



**REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA**

**ASSESSORADU DE SA DEFENSA DE S'AMBIENTE
ASSESSORATO DELLA DIFESA DELL'AMBIENTE**

**PIANO REGIONALE DI GESTIONE DEI RIFIUTI
SEZIONE RIFIUTI URBANI
- AGGIORNAMENTO -**

APPROVATO CON DELIBERAZIONE DI GIUNTA REGIONALE N. 69/15 DEL 23.12.2016



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNIA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

Direzione Generale della difesa dell'ambiente
Direttore: dott.ssa Paola ZINZULA

Servizio Tutela dell'atmosfera e del territorio
Dirigente: dott.ssa Daniela MANCA

A cura di: ing. Salvatore PINNA, ing. Alessandro DI GREGORIO, ing. Roberto SERRA,
Università degli Studi di Cagliari – Dipartimento di Ingegneria Civile, Ambientale e Architettura (gruppo di
lavoro: prof. ing. Aldo Muntoni, prof. ing. Giorgia De Gioannis, ing. Daniela Spiga)

Si ringrazia per il supporto tecnico la dott.ssa Franca LEUZZI, l'ing. Giovanni Luca CHERCHI, il personale
del CATASTO RIFIUTI dell'ARPAS



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNIA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

INDICE

1. Normativa di riferimento e competenze	1
1.1. Normativa e indirizzi comunitari.....	1
1.1.1. Direttiva 2008/98/CE relativa ai rifiuti	1
1.1.2. Altre direttive europee.....	5
1.1.3. Il Settimo programma di azione per l'ambiente	8
1.1.4. Il piano d'azione dell'Unione europea per l'economia circolare.....	12
1.1.5. Le proposte di modifica legislativa.....	14
1.2. Il decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152	17
1.2.1. I principi generali della gestione integrata	17
1.2.2. Competenze dello Stato	26
1.2.3. Competenze delle Regioni.....	28
1.2.4. Competenze delle Province.....	32
1.2.5. Competenze dei Comuni	32
1.2.6. La gestione in ambiti territoriali ottimali	33
1.2.7. La gestione degli imballaggi	34
1.2.8. L'accordo di programma ANCI-CONAI.....	38
1.2.9. La tariffa per la gestione dei rifiuti urbani.....	42
1.3. Le altre norme italiane in materia di rifiuti	44
1.3.1. Decreto legislativo 13 gennaio 2003, n. 36	44
1.3.2. Decreto del Presidente della Repubblica 15 luglio 2003, n. 254.....	46
1.3.3. Decreto del Ministero dell'Ambiente 8 aprile 2008	47
1.3.4. Decreto legislativo 20 novembre 2008, n. 188	48
1.3.5. Legge 23 dicembre 2009, n. 191	48
1.3.6. Decreto legislativo 14 marzo 2014, n. 49	49
1.3.7. Legge 11 novembre 2014, n. 164.....	51
1.4. Normativa regionale di riferimento.....	54
1.4.1. Le principali leggi regionali in materia di rifiuti	54
1.4.2. Atti di indirizzo.....	57
2. IL PIANO REGIONALE DI GESTIONE DEI RIFIUTI URBANI del 2008.....	63
2.1. Gli obiettivi del piano regionale del 2008.....	63
2.2. Interventi per la riduzione della quantità e pericolosità dei rifiuti urbani.....	67
2.2.1. Azioni realizzate.....	69
2.3. I criteri delle raccolte differenziate	72
2.3.1. La filiera della frazione organica.....	74
2.3.2. La gestione dei rifiuti di imballaggio e delle frazioni merceologiche similari	75
2.3.3. La gestione dei Rifiuti da Apparecchiature Elettriche ed Elettroniche (RAEE)	78
2.3.4. La gestione delle altre frazioni valorizzabili e/o pericolose.....	78
2.3.5. La gestione di filiera della frazione secca residua non riciclabile.....	80
2.3.6. Azioni realizzate.....	84
2.4. Le caratteristiche quantitative e qualitative dei rifiuti urbani nello scenario futuro e stima delle potenzialità impiantistiche a regime	87
2.5. Gli scenari evolutivi impiantistici	91
2.6. La proposta di Piano per la gestione dei rifiuti urbani	95
2.6.1. Individuazione degli Ambiti Territoriali Ottimali.....	95
2.6.2. La proposta di organizzazione tecnica del sistema regionale di gestione dei rifiuti urbani a regime	99
2.6.3. La proposta di organizzazione tecnica del sistema regionale di gestione dei rifiuti urbani nel transitorio	104
2.6.4. Azioni realizzate.....	106
2.7. Il programma per la riduzione del collocamento a discarica dei rifiuti biodegradabili	109
2.8. Criteri per l'individuazione delle aree non idonee alla localizzazione degli impianti di smaltimento e recupero di rifiuti e criteri per la definizione dei luoghi adatti allo smaltimento e recupero dei rifiuti	112



REGIONE AUTONOMA DE SARDEGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

3.	La gestione dei rifiuti urbani in Sardegna: analisi storica e situazione attuale	114
3.1.	La produzione dei rifiuti urbani in Sardegna.....	114
3.1.1.	Correlazione dell'andamento della produzione con i fattori di influenza	115
3.1.2.	Distribuzione territoriale della produzione di rifiuti urbani in Sardegna	118
3.2.	La Raccolta Differenziata: evoluzione e situazione attuale	124
3.2.1.	La struttura dei sistemi di raccolta in Sardegna.....	124
3.2.2.	I risultati delle raccolte differenziate	127
3.2.3.	I materiali valorizzabili da raccolta differenziata	134
3.2.4.	La valutazione degli altri flussi da RD ai sensi del D.M. 26 maggio 2016.....	138
3.2.5.	I flussi di rifiuti residuali.....	140
3.3.	La destinazione dei flussi dei rifiuti urbani.....	143
3.3.1.	La destinazione della frazione organica da RD	144
3.3.2.	La destinazione dei rifiuti da imballaggio.....	148
3.3.3.	La destinazione degli altri rifiuti valorizzabili.....	153
3.3.4.	La destinazione dei rifiuti residuali.....	155
3.3.5.	Le modifiche al parco impiantistico ed alla destinazione dei flussi intervenute nel 2015-2016	164
3.3.6.	Flussi e destinazione dei rifiuti assimilabili agli urbani	168
3.4.	I costi del servizio di gestione dei rifiuti urbani	170
3.5.	La qualità dei rifiuti urbani.....	174
3.5.1.	Composizione merceologica media dei rifiuti urbani in Sardegna.....	174
3.5.2.	La qualità dei flussi di materiali valorizzabili da raccolta differenziata.....	177
3.6.	Calcolo dei rifiuti urbani prodotti in Sardegna avviati al riciclaggio.....	181
3.7.	Calcolo dei RUB collocati in discarica nella situazione attuale	186
3.8.	Le caratteristiche del secco residuo indifferenziato nei sistemi di raccolta differenziata ad alta efficienza in Sardegna.....	188
3.8.1.	L'indagine conoscitiva.....	188
3.8.2.	I risultati delle analisi merceologiche	192
3.8.3.	La stima della composizione media del secco residuo da sistemi di RD ad alta efficienza..	195
3.8.4.	Il contenuto del riciclabile nel secco residuo	199
3.8.5.	Influenza delle %RD sulla composizione del secco residuo	202
3.8.6.	Stima della %RD potenzialmente raggiungibile nei sistemi ad alta efficienza	205
3.8.7.	Stima del gettito e dell'intercettazione delle frazioni valorizzabili potenzialmente raggiungibili nei sistemi ad alta efficienza	207
3.8.8.	Valutazioni circa la possibilità di ulteriore valorizzazione del secco residuo a valle del conferimento	210
3.8.9.	Le caratteristiche chimico-fisiche del secco residuo.....	212
3.8.10.	Le caratteristiche di stabilità biologica del secco residuo.....	214
3.8.11.	Le conclusioni del programma sperimentale di rilevazione.....	225
4.	I PRINCIPI GENERALI E GLI OBIETTIVI DEL PIANO REGIONALE DI GESTIONE DEI RIFIUTI URBANI.....	227
4.1.	Gli indirizzi della Giunta regionale	227
4.2.	Gli obiettivi generali dell'aggiornamento del Piano regionale di gestione dei rifiuti urbani.....	229
4.3.	Gli obiettivi specifici dell'aggiornamento del Piano regionale di gestione dei rifiuti urbani.....	231
4.4.	I contenuti dell'aggiornamento del Piano regionale di gestione dei rifiuti urbani.....	234
5.	Il programma di prevenzione della produzione dei rifiuti: obiettivi e AZIONI.....	237
5.1.	Gli obiettivi di contenimento della produzione dei rifiuti urbani.....	238
5.2.	Le azioni per la prevenzione della produzione dei rifiuti.....	241
5.2.1.	Misure di carattere generale.....	242
5.2.2.	Misure specifiche per i flussi prioritari.....	254



REGIONE AUTONOMA DE SARDIGNIA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

6. Lo sviluppo delle attività di raccolta differenziata dei rifiuti urbani: obiettivi e azioni a supporto.....	269
6.1. Gli obiettivi di raccolta differenziata.....	269
6.1.1. L'obiettivo regionale della percentuale di raccolta differenziata.....	269
6.1.2. Modalità di calcolo della percentuale di raccolta differenziata.....	271
6.2. Le linee guida sui criteri organizzativi e tecnici per le raccolte differenziate ai fini del raggiungimento degli obiettivi di Piano.....	273
6.2.1. I criteri organizzativi generali.....	273
6.2.2. Articolazione e frequenza dei servizi di raccolta differenziata.....	275
6.2.3. L'organizzazione delle strutture a supporto.....	279
6.2.4. La problematica del compostaggio domestico e del compostaggio di comunità.....	283
6.2.5. L'organizzazione degli altri servizi di igiene urbana.....	286
6.2.6. Il controllo territoriale dei punti di scarico abusivo.....	293
6.3. Gli strumenti di sensibilizzazione ed incentivazione.....	295
6.3.1. La tariffazione puntuale dei servizi.....	296
6.3.2. La comunicazione ed il controllo delle utenze e dei servizi.....	299
6.3.3. Gli strumenti economici di penalità/premialità.....	302
7. Valutazione delle caratteristiche quali-quantitative dei rifiuti urbani nello scenario di Piano.....	306
7.1. La stima dei gettiti dei materiali dalle raccolte differenziate.....	306
7.2. Valutazione della composizione dei RU nello scenario futuro.....	312
7.3. Valutazione dei flussi attesi nello scenario di Piano al 2022.....	314
7.3.1. Valutazione della produzione di RU nei bacini territoriali.....	314
7.3.2. Valutazione dei flussi di materiali da RD per filiera merceologicae per bacino.....	315
7.3.3. Valutazione dei quantitativi di rifiuto residualeper bacini territoriali.....	318
7.4. Valutazione dei flussi a lungo termine(2030).....	319
8. L'avvio al recupero: obiettivi, azioni e scenari evolutivi impiantistici.....	323
8.1. Le percentuali di preparazione per il riutilizzo e di riciclaggio nello scenario di Piano.....	324
8.2. La preparazione per il riutilizzo: quadro normativo e linee strategiche di Piano.....	327
8.3. Valutazione delle potenzialità impiantistiche di riciclaggio nello scenario di Piano al 2022.....	328
8.3.1. Filiera della sostanza organica.....	328
8.3.2. Filiera degli imballaggi.....	333
8.3.3. Filiera dei tessili.....	339
8.3.4. Filiera dei RAEE.....	339
8.3.5. Le altre filiere del recupero e/o trattamento separato.....	340
8.3.6. Il riciclaggio dei residui dello spazzamento stradale.....	340
8.4. Le azioni di Piano per lo sviluppo del riciclaggio.....	341
8.4.1. Le linee guida tecniche per il recupero della sostanza organica.....	341
8.4.2. Le azioni per l'adeguamento dell'impiantistica regionale di recupero della frazione umida..	355
8.4.3. Gli interventi per la promozione dell'utilizzo del compost.....	357
8.4.4. Le azioni a supporto per lo sviluppo nel territorio regionale del recupero di rifiuti di natura secca da raccolta differenziata.....	358
8.4.5. La promozione di attività sperimentali nel trattamento della frazione organica.....	360
9. Filiera dei rifiuti residuali: scenari evolutivi impiantistici.....	363
9.1. Analisi della domanda/offerta di impianti di trattamento dei rifiuti residuali negli scenari futuri	364
9.1.1. Analisi nello scenario al 2022.....	364
9.1.2. Analisi dello scenario a lungo termine.....	368



REGIONE AUTONOMA DE SARDEGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

9.2.	Articolazione del parco impiantistico regionale per la filiera dei rifiuti urbani residuali negli scenari a medio e lungo termine	370
9.2.1.	Articolazione del parco impiantistico a regime per il 2022	370
9.2.2.	Articolazione del parco impiantistico nel transitorio	374
9.3.	La problematica dei residui della termovalorizzazione: obiettivi e azioni a supporto	376
9.3.1.	Il contesto generale	376
9.3.2.	Il recupero delle scorie	377
9.3.3.	Le tecnologie di recupero delle scorie	380
9.3.4.	La situazione in Sardegna e le prospettive future	382
9.4.	Stima della volumetria di discarica per lo smaltimento dei rifiuti residuali nello scenario futuro a regime	387
9.4.1.	Stima della volumetria di discarica nello scenario al 2022	387
9.4.2.	Stima della volumetria di discarica per il transitorio	389
9.5.	La problematica dei percolati da discarica e da impianti TMB: linee-guida per il trattamento	393
9.6.	La sperimentazione del trattamento del secco residuo ai fini del recupero di materia	395
9.6.1.	Il trattamento di separazione di riciclabili dal flusso post-raccolta	395
9.6.2.	Il trattamento a fini del recupero di altri materiali del secco residuo	397
9.7.	Il recupero di energia nel settore industriale	398
9.8.	Azioni finalizzate alla riduzione degli smaltimenti e dei relativi impatti ambientali	398
10.	La gestione degli imballaggi e dei rifiuti di imballaggio	402
10.1.	Inquadramento normativo	402
10.2.	La stima della quantità di imballaggi in Sardegna	403
10.3.	La presenza del CONAI e dei Consorzi di Filiera in Sardegna	406
10.3.1.	L'accordo di programma del 2003 e lo sviluppo dell'attività di CONAI in Sardegna	406
10.3.2.	Gli accordi di programma integrativi stipulati dalla Regione in materia di imballaggi	408
10.3.3.	Il nuovo protocollo di intesa col CONAI del 2016	408
10.4.	Obiettivi ed azioni a supporto per la gestione degli imballaggi e dei rifiuti di imballaggio in Sardegna	409
10.4.1.	La prevenzione	410
10.4.2.	I criteri organizzativi e le rese delle raccolte differenziate dei rifiuti di imballaggio	410
10.4.3.	Le piattaforme di recupero	415
10.4.4.	La stima della percentuale di riciclo dei rifiuti da imballaggio	416
10.4.5.	Gli smaltimenti	418
11.	Il programma di riduzione dei RUB in discarica	420
11.1.	I principi e gli elementi del programma di riduzione dei RUB in discarica	421
11.1.1.	Attuazione della riduzione della produzione di rifiuti urbani	422
11.1.2.	Attuazione della preparazione per il riutilizzo e del riciclaggio	423
11.1.3.	Attuazione del recupero di energia	424
11.2.	Il calcolo dei RUB in discarica nello scenario al 2022	425
11.3.	La tabella programmatica di riduzione dei RUB in discarica	428
12.	DEFINIZIONE E GOVERNO DELL'AMBITO TERRITORIALE OTTIMALE	430
12.1.	Perimetrazione e governo dell'ambito territoriale ottimale	430
12.2.	Compiti dell'Ente di governo e contenuti del Piano d'ambito	433
12.3.	Gli indicatori di qualità, efficienza, efficacia e trasparenza dei servizi	435
12.4.	Individuazione degli impianti pubblici da porre a servizio dell'ambito territoriale ottimale e dei bacini territoriali	437
12.4.1.	L'organizzazione nel bacino territoriale della città metropolitana di Cagliari	438
12.4.2.	L'organizzazione nel bacino territoriale di Carbonia-Iglesias	439
12.4.3.	L'organizzazione nel bacino territoriale del Medio Campidano	440
12.4.4.	L'organizzazione nel restante bacino territoriale del Sud Sardegna	441



REGIONE AUTONOMA DE SARDEGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

12.4.5.	L'organizzazione nel bacino territoriale di Oristano.....	441
12.4.6.	L'organizzazione nel bacino territoriale dell'Ogliastra	442
12.4.7.	L'organizzazione nel bacino territoriale di Nuoro.....	443
12.4.8.	L'organizzazione nel bacino territoriale di Olbia-Tempio.....	443
12.4.9.	L'organizzazione nel bacino territoriale di Sassari	444
12.5.	La gestione del periodo transitorio sino alla costituzione dell'Ente di governo	445
13.	CRITERI PER L'INDIVIDUAZIONE DELLE AREE NON IDONEE ALLA LOCALIZZAZIONE DEGLI IMPIANTI DI SMALTIMENTO E RECUPERO DI RIFIUTI E CRITERI PER LA DEFINIZIONE DEI LUOGHI ADATTI ALLO SMALTIMENTO E RECUPERO DEI RIFIUTI	449
13.1.	Premessa	449
13.2.	Principi generali e modalità di applicazione dei criteri	449
13.3.	FASE I - Definizione dei fattori escludenti.....	451
13.4.	FASE II - Definizione dei fattori limitanti riclassificabili ad escludenti	456
13.4.1.	Analisi della normativa per la definizione dei fattori limitanti	456
13.4.2.	Disposizioni regionali sulle fasce di rispetto per tipologia di impianto	456
13.4.3.	Analisi territoriale	462
13.4.4.	Sintesi dell'analisi territoriale per tipologia di impianto	471
13.5.	FASE III - Fattori preferenziali.....	476
13.5.1.	Discariche	477
13.5.2.	Impianti di termovalorizzazione	477
13.5.3.	Impianti di recupero (piattaforme di valorizzazione di materiali secchi da raccolta differenziata, impianti di compostaggio, impianti di digestione anaerobica)	478
13.5.4.	Impianti di selezione e stabilizzazione (TMB) di rifiuti urbani, di produzione di CSS, di trattamento (chimico, chimico-fisico, lavorazione autoveicoli dismessi, etc.) di rifiuti speciali, di deposito preliminare	478
13.5.5.	Impianti di trattamento di inerti.....	478
14.	I costi della gestione integrata dei rifiuti	479
14.1.	L'analisi di contesto	479
14.1.1.	Analisi dei costi del sistema regionale nel contesto nazionale.....	479
14.1.2.	L'assetto dei costi del ciclo dei rifiuti urbani in Sardegna	481
14.1.3.	La struttura dei costi di trattamento/smaltimento del sistema regionale e confronto nel contesto nazionale	486
14.2.	Stima dei costi associati al ciclo di gestione dei rifiuti urbani nello scenario futuro.....	491
14.2.1.	Stima dei costi associati alla fase delle raccolte nello scenario di Piano	491
14.2.2.	Stima dei costi associati alla fase di trattamento-smaltimento nello scenario di Piano.....	493
14.2.3.	Stima dei costi complessivi.....	494
15.	Cronoprogramma delle azioni e indicazioni per il monitoraggio	496
15.1.	Cronoprogramma delle azioni di Piano	496
15.1.1.	Atti di indirizzo della Giunta regionale	496
15.1.2.	Accordi di programma.....	498
15.1.3.	Infrastrutturazione del territorio.....	499
15.1.4.	Indicazioni per il rilascio delle autorizzazioni degli impianti e per l'esecuzione di sperimentazioni	500
15.1.5.	Incentivi per la ricerca e l'imprenditoria privata	502
15.1.6.	Indicazioni per la raccolta	502
15.1.7.	Azioni di informazione e formazione.....	503
15.1.8.	Azioni di controllo.....	505
15.2.	Monitoraggio delle azioni di Piano.....	505



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

1. NORMATIVA DI RIFERIMENTO E COMPETENZE

1.1. Normativa e indirizzi comunitari

1.1.1. Direttiva 2008/98/CE relativa ai rifiuti

La normativa comunitaria di riferimento in materia di gestione dei rifiuti è la direttiva del Parlamento europeo e del Consiglio UE n. 2008/98/CE del 19 novembre 2008, che definisce rifiuto *“qualsiasi sostanza od oggetto di cui il detentore si disfi o abbia l'intenzione o l'obbligo di disfarsi”*.

In stretta correlazione con la definizione di rifiuto, devono essere posti i concetti di sottoprodotto e di cessazione della qualifica di rifiuto. In particolare, una sostanza od oggetto derivante da un processo di produzione il cui scopo primario non è la produzione di tale articolo può non essere considerato rifiuto bensì sottoprodotto soltanto se soddisfa le seguenti condizioni:

- è certo che la sostanza o l'oggetto sarà ulteriormente utilizzata/o;
- la sostanza o l'oggetto può essere utilizzata/o direttamente senza alcun ulteriore trattamento diverso dalla normale pratica industriale;
- la sostanza o l'oggetto è prodotta/o come parte integrante di un processo di produzione;
- l'ulteriore utilizzo è legale, ossia la sostanza o l'oggetto soddisfa, per l'utilizzo specifico, tutti i requisiti pertinenti riguardanti i prodotti e la protezione della salute e dell'ambiente e non porterà a impatti complessivi negativi sull'ambiente e la salute umana.

Per quanto concerne la cessazione della qualifica di rifiuto (il cosiddetto “end of waste”), la direttiva dispone che taluni rifiuti specifici cessano di essere tali quando siano sottoposti a un'operazione di recupero, incluso il riciclaggio, e soddisfino criteri da elaborare conformemente alle seguenti condizioni:

- la sostanza o l'oggetto è comunemente utilizzata/o per scopi specifici;
- esiste un mercato o una domanda per tale sostanza od oggetto;
- la sostanza o l'oggetto soddisfa i requisiti tecnici per gli scopi specifici e rispetta la normativa e gli standard esistenti applicabili ai prodotti;
- l'utilizzo della sostanza o dell'oggetto non porterà a impatti complessivi negativi sull'ambiente o sulla salute umana.

Gli Stati membri possono decidere, caso per caso, in assenza di criteri comunitari, se un determinato rifiuto abbia cessato di essere tale tenendo conto della giurisprudenza applicabile. Alla data di stesura del presente Piano sono stati emanati dall'Unione Europea i seguenti provvedimenti:

- regolamento del Consiglio UE 31 marzo 2011, n. 333/2011/UE recante i criteri che determinano quando alcuni tipi di rottami metallici cessano di essere considerati rifiuti;
- regolamento del Consiglio UE 10 dicembre 2012, n. 1179/2012/UE recante i criteri che determinano quando i rottami di vetro cessano di essere considerati rifiuti;



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

- regolamento del Consiglio UE 25 giugno 2013, n. 715/2013/UE recante i criteri che determinano quando i rottami di rame cessano di essere considerati rifiuti.

Il concetto cardine attorno al quale si sviluppa la normativa comunitaria sui rifiuti è riportato all'articolo 4 della direttiva, il quale presenta la gerarchia dei rifiuti, definita quale ordine di priorità della normativa e della politica in materia di prevenzione e gestione dei rifiuti. Essa è caratterizzata dalle seguenti fasi:

- a) prevenzione;
- b) preparazione per il riutilizzo;
- c) riciclaggio;
- d) recupero di altro tipo, per esempio il recupero di energia;
- e) smaltimento.

Gli Stati membri sono tenuti ad adottare misure volte ad incoraggiare le opzioni che danno il miglior risultato ambientale complessivo. Pertanto, l'applicazione di tali opzioni deve essere attentamente valutata nella gestione di flussi specifici di rifiuti e nella stesura dei documenti di pianificazione.

Altro cardine della direttiva è rappresentato dal principio "chi inquina paga", secondo il quale, ai sensi dell'articolo 14, i costi della gestione dei rifiuti sono sostenuti dal produttore iniziale o dai detentori del momento o dai detentori precedenti dei rifiuti. Gli Stati membri possono decidere che i costi della gestione dei rifiuti siano sostenuti parzialmente o interamente dal produttore del prodotto origine dei rifiuti e che i distributori di tale prodotto possano contribuire alla copertura dei costi. Infatti, fra le azioni individuate dalla direttiva per rafforzare il riutilizzo, la prevenzione e il recupero dei rifiuti, una posizione preminente deve essere riconosciuta all'adozione, da parte degli Stati membri, di misure legislative o non legislative volte ad assicurare che qualsiasi persona fisica o giuridica che professionalmente sviluppi, fabbrichi, trasformi, tratti, venda o importi prodotti sia soggetto ad una responsabilità estesa in qualità di produttore. Tali misure possono includere:

- l'accettazione dei prodotti restituiti e dei rifiuti che restano dopo l'utilizzo di tali prodotti, nonché la successiva gestione dei rifiuti e la responsabilità finanziaria per tali attività;
- l'obbligo di mettere a disposizione del pubblico informazioni relative alla misura in cui il prodotto è riutilizzabile e riciclabile;
- misure appropriate per incoraggiare una progettazione dei prodotti volta a ridurre i loro impatti ambientali e la produzione di rifiuti durante la produzione e il successivo utilizzo dei prodotti, e ad assicurare che il recupero e lo smaltimento dei prodotti che sono diventati rifiuti avvengano in conformità alla gerarchia dei rifiuti;
- misure che incoraggino lo sviluppo, la produzione e la commercializzazione di prodotti adatti all'uso multiplo, tecnicamente durevoli e che, dopo essere diventati rifiuti, sono adatti a un recupero adeguato e sicuro e a uno smaltimento compatibile con l'ambiente.

Altra norma di derivazione comunitaria è rappresentata dalla disposizione per cui gli Stati membri devono, ai sensi dell'articolo 11 della direttiva, adottare misure necessarie per promuovere il riutilizzo dei prodotti e



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

misure di preparazione per le attività di riutilizzo, in particolare favorendo la costituzione e il sostegno di reti di riutilizzo e di riparazione, l'uso di strumenti economici, di criteri in materia di appalti, di obiettivi quantitativi o di altre misure.

Gli Stati membri devono inoltre adottare misure intese a promuovere il riciclaggio di alta qualità e a tal fine implementano la raccolta differenziata dei rifiuti, ove sia fattibile sul piano tecnico, ambientale ed economico e al fine di soddisfare i necessari criteri qualitativi per i settori di riciclaggio pertinenti. La direttiva prevede che entro il 2015 la raccolta differenziata debba essere stata istituita almeno per i rifiuti di carta, metalli, plastica e vetro. Per quanto concerne i rifiuti organici, gli Stati membri adottano, se del caso, misure volte a incoraggiare:

- a) la raccolta separata dei rifiuti organici ai fini del compostaggio e dello smaltimento dei rifiuti organici;
- b) il trattamento dei rifiuti organici in modo da realizzare un livello elevato di protezione ambientale;
- c) l'utilizzo di materiali sicuri per l'ambiente ottenuti dai rifiuti organici.

Attraverso la raccolta differenziata e le altre misure che gli Stati membri devono adottare, la direttiva prevede di addivenire ad una società europea del riciclaggio che contribuisca al raggiungimento di un alto livello di efficienza di gestione delle risorse; in particolare gli Stati membri devono adottare le misure necessarie a conseguire i seguenti obiettivi, riportati all'articolo 11 della direttiva:

- entro il 2020, la preparazione per il riutilizzo e il riciclaggio di rifiuti quali, quanto meno, carta, metalli, plastica e vetro provenienti dai nuclei domestici, e possibilmente di altra origine, nella misura in cui tali flussi di rifiuti sono simili a quelli domestici, sarà aumentata complessivamente almeno al 50% in termini di peso;
- entro il 2020 la preparazione per il riutilizzo, il riciclaggio e altri tipi di recupero di materiale, incluse operazioni di colmatazione che utilizzano i rifiuti in sostituzione di altri materiali, di rifiuti da costruzione e demolizione non pericolosi, escluso il materiale allo stato naturale definito alla voce 17 05 04 dell'elenco dei rifiuti, sarà aumentata almeno al 70% in termini di peso.

Successivamente, con decisione 18 novembre 2011, n. 2011/753/UE, la Commissione europea ha stabilito le modalità di calcolo per verificare e controllare il rispetto dei predetti obiettivi pur lasciando agli Stati membri una certa flessibilità nell'individuare l'opzione di calcolo più adeguata alla realtà nazionale considerata. La decisione in particolare stabilisce che:

- il peso dei rifiuti preparati per essere riutilizzati, riciclati o recuperati è determinato calcolando la quantità di rifiuti impiegati nella preparazione per il riutilizzo, il riciclaggio finale o altri processi di recupero finale di materiale. Un'operazione preparatoria che precede il recupero o lo smaltimento di rifiuti non costituisce un'operazione finale di riciclaggio né un'altra operazione finale di recupero di materiale. In caso di raccolta differenziata di rifiuti o se la produzione di un impianto di selezione è sottoposta a processi di riciclaggio o altra forma di recupero di materiale senza perdite significative, il peso dei rifiuti in questione può essere considerato equivalente al peso dei rifiuti preparati per essere riutilizzati, riciclati o sottoposti ad altra forma di recupero di materiale;



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

- se il calcolo degli obiettivi è applicato al trattamento aerobico o anaerobico dei rifiuti biodegradabili, la quantità di rifiuti sottoposti al trattamento aerobico o anaerobico può essere contabilizzata come riciclata se il trattamento produce compost o digestato che, eventualmente previo ulteriore trattamento, è utilizzato come prodotto, sostanza o materiale riciclato per il trattamento in ambiente terrestre a beneficio dell'agricoltura o dell'ecologia.

In particolare, la verifica del rispetto dell'obiettivo per i rifiuti provenienti da nuclei domestici può essere svolta, a scelta dello Stato membro, in relazione alle seguenti operazioni:

- 1) preparazione per il riutilizzo e il riciclaggio di rifiuti domestici costituiti da carta, metalli, plastica e vetro;
- 2) preparazione per il riutilizzo e il riciclaggio di rifiuti domestici costituiti da carta, metalli, plastica e vetro e di altri tipi di rifiuti domestici o di rifiuti simili di altra origine; se lo Stato membro include nel calcolo i rifiuti di compost domestico, indica il metodo di calcolo delle quantità prodotti e riciclate;
- 3) preparazione per il riutilizzo e il riciclaggio di rifiuti domestici;
- 4) preparazione per il riutilizzo e il riciclaggio di rifiuti urbani.

Dal punto di vista infrastrutturale, la direttiva 98/2008/CE dispone che gli Stati membri adottino le misure appropriate per la creazione di una rete integrata e adeguata di impianti di smaltimento dei rifiuti e di impianti per il recupero dei rifiuti urbani non differenziati provenienti dalla raccolta domestica, inclusi i casi in cui detta raccolta comprenda rifiuti che provengono da altri produttori. La rete è concepita in modo da consentire alla Comunità nel suo insieme di raggiungere l'autosufficienza nello smaltimento dei rifiuti nonché nel recupero dei rifiuti urbani non differenziati provenienti dalla raccolta domestica, e in modo da consentire agli Stati membri di ambire individualmente al conseguimento di tale obiettivo, tenendo conto del contesto geografico o della necessità di impianti specializzati per determinati tipi di rifiuti. La rete permette lo smaltimento dei rifiuti o il recupero dei rifiuti urbani non differenziati provenienti dalla raccolta domestica, in uno degli impianti appropriati più vicini. I principi di prossimità e autosufficienza non significano che ciascuno Stato membro debba avere l'intera gamma di impianti di recupero finale sul proprio territorio.

Per quanto concerne, infine, gli strumenti di pianificazione, l'articolo 28 della direttiva prevede che gli Stati membri provvedano affinché le rispettive autorità competenti predispongano uno o più piani di gestione dei rifiuti. Tali piani devono comprendere:

- un'analisi della situazione della gestione dei rifiuti esistente nell'ambito geografico interessato;
- le misure da adottare per migliorare una preparazione per il riutilizzo, un riciclaggio, un recupero e uno smaltimento dei rifiuti corretti dal punto di vista ambientale
- una valutazione del modo in cui i piani contribuiranno all'attuazione degli obiettivi e delle disposizioni della medesima direttiva.

La direttiva prevede inoltre che gli Stati membri adottino appositi programmi di prevenzione dei rifiuti; per prevenzione si intendono le misure, prese prima che una sostanza, un materiale e un prodotto sia diventato un rifiuto, che riducono:

- la quantità dei rifiuti, anche attraverso il riutilizzo dei prodotti o l'estensione del loro ciclo di vita;



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

- gli impatti negativi dei rifiuti prodotti sull'ambiente e la salute umana; oppure
- il contenuto di sostanze pericolose in materiali e prodotti.

I programmi di prevenzione sono integrati nei piani di gestione o in altri programmi di politica ambientale oppure costituiscono programmi a sé stanti. Tali programmi fissano:

- gli obiettivi di prevenzione, al fine di dissociare la crescita economica dagli impatti ambientali connessi alla produzione dei rifiuti;
- le misure di prevenzione dei rifiuti e gli appropriati specifici parametri qualitativi o quantitativi per le misure di prevenzione dei rifiuti;
- i traguardi e gli indicatori qualitativi o quantitativi.

Gli Stati membri provvedono affinché i piani di gestione e i programmi di prevenzione dei rifiuti siano valutati ogni sei anni e, se opportuno, riesaminati.

Nel corso del 2012 la Commissione Europea ha pubblicato il documento "Preparing a waste prevention programme", finalizzato a fornire agli Stati membri le linee guida per la stesura dei programmi di prevenzione. Vengono esplicitate specifiche misure per ridurre la produzione di alcuni flussi chiave, ovvero i rifiuti biodegradabili, i rifiuti cartacei, i rifiuti da imballaggio, i rifiuti da apparecchiature elettriche ed elettroniche e i rifiuti pericolosi. Specifiche linee guida per la prevenzione dello spreco alimentare sono state pubblicate nel 2011 e sono contenute nel documento della Commissione Europea recante "Guidelines on the preparation of food waste prevention programmes"; tale documento prevede che in accordo con la definizione comunitaria di prevenzione, il compostaggio domestico di rifiuti biodegradabili non sia considerato attività di prevenzione dei rifiuti; in relazione al rifiuto alimentare, secondo tali linee guida, la prevenzione consiste nell'acquistare solo il cibo di cui si ha bisogno e utilizzare al meglio ciò che si acquista. Il documento del 2012, invece, considera che la produzione di rifiuti domestici include solo i rifiuti che abbandonano le abitazioni; i rifiuti da giardino e i rifiuti alimentari compostati nelle case non sono raccolti e allontanati e, pertanto, in sostanza gli stessi non sono registrati come tali: in tal senso il compostaggio domestico viene considerato come una forma di prevenzione dei rifiuti.

1.1.2. Altre direttive europee

Tra le altre direttive di interesse per la presente pianificazione si segnalano:

- **Direttiva del Parlamento europeo e del Consiglio UE n. 94/62/CE del 20 dicembre 1994, relativa agli imballaggi e ai rifiuti di imballaggio.**

Per imballaggi si intendono *"tutti i prodotti composti di materiali di qualsiasi natura, adibiti a contenere e a proteggere determinate merci, dalle materie prime ai prodotti finiti, a consentire la loro manipolazione e la loro consegna dal produttore al consumatore o all'utilizzatore, e ad assicurare la loro presentazione"*. La direttiva si applica a tutti gli imballaggi immessi sul mercato nella Comunità e a tutti i rifiuti di imballaggio, utilizzati o prodotti da industrie, esercizi commerciali, uffici, negozi, servizi, nuclei domestici e a qualsiasi altro livello, qualunque siano i materiali che li compongono. La direttiva individua



REGIONE AUTÓNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

i requisiti che gli imballaggi devono possedere relativamente alla loro composizione, riutilizzabilità e riciclabilità; inoltre rimanda agli Stati membri l'adozione di misure per assicurare la prevenzione della produzione di rifiuti di imballaggio, il riutilizzo e il recupero. Vengono poi fissati i seguenti obiettivi quantitativi da conseguire entro il 31.12.2008:

- almeno il 60% in peso dei rifiuti di imballaggio sarà recuperato o sarà incenerito in impianti di incenerimento con recupero di energia;
- sarà riciclato almeno il 55% e fino all'80% in peso dei rifiuti di imballaggio;
- saranno raggiunti i seguenti obiettivi minimi di riciclaggio per i materiali contenuti nei rifiuti di imballaggio:
 - i) 60% in peso per il vetro;
 - ii) 60% in peso per la carta e il cartone;
 - iii) 50% in peso per i metalli;
 - iv) 22,5% in peso per la plastica, tenuto conto esclusivamente dei materiali riciclati sottoforma di plastica;
 - v) 15 % in peso per il legno.

La direttiva prevede infine che i piani di gestione previsti dalla direttiva 2008/98/Ce debbano includere un capitolo specifico per la gestione degli imballaggi e dei rifiuti di imballaggio.

- **Direttiva 26 aprile 1999, n. 1999/31/CE relativa alla discariche di rifiuti.**

Individua i requisiti tecnici e amministrativi che devono essere posseduti dalle discariche. Sono, in particolare, di interesse le seguenti definizioni:

- trattamento: i processi fisici, termici, chimici o biologici, inclusa la cernita, che modificano le caratteristiche dei rifiuti allo scopo di ridurre il volume o la natura pericolosa e di facilitarne il trasporto o favorirne il recupero;
- rifiuti biodegradabili: qualsiasi rifiuto soggetto a decomposizione aerobica o anaerobica, come alimenti, rifiuti dei giardini, carta e cartone.

Ai fini della presente pianificazione corre l'obbligo di ricordare che:

- l'articolo 5 della medesima direttiva individua gli obiettivi di riduzione di collocamento in discarica dei rifiuti urbani biodegradabili;
- l'articolo 6 stabilisce che gli Stati membri debbano provvedere affinché solo i rifiuti trattati vengano collocati a discarica. Tale disposizione può non applicarsi ai rifiuti inerti il cui trattamento non è tecnicamente possibile o a qualsiasi altro rifiuto il cui trattamento non contribuisca agli obiettivi della direttiva riducendo la quantità dei rifiuti o i rischi per la salute umana o l'ambiente.

- **Direttiva 6 settembre 2006, n. 2006/66/CE relativa a pile e accumulatori e ai rifiuti di pile e accumulatori.**

Si applica a tutti i tipi di pile e accumulatori, indipendentemente dalla forma, dal volume, dal peso, dalla composizione materiale e dall'uso cui sono destinati; inoltre stabilisce divieti di immissione sul mercato



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

di pile e accumulatori qualora contengano tenori di mercurio e cadmio oltre una determinata soglia. Gli Stati membri sono tenuti a promuovere al massimo la raccolta differenziata di rifiuti di pile e accumulatori, minimizzandone lo smaltimento come rifiuti urbani misti e realizzando un elevato livello di riciclaggio. In particolare, la direttiva stabilisce un tasso di raccolta minimo da conseguire al 26.9.2016 del 45%, inteso come rapporto fra il peso di rifiuti di pile e accumulatori portatili raccolti in un anno civile e il peso di pile e accumulatori portatili venduti direttamente agli utilizzatori finali da parte dei produttori; a tal fine deve essere consentito agli utilizzatori finali di disfarsi dei predetti rifiuti in punti di raccolta loro accessibili nelle immediate vicinanze senza oneri né l'obbligo di acquistare nuovi prodotti, ed esigendo che i distributori ritirino gratuitamente i rifiuti. Gli Stati membri, inoltre, provvedono affinché i produttori o i terzi che agiscono a loro nome finanzino tutti i costi netti derivanti dalle operazioni di raccolta, trattamento e riciclaggio di tutti i rifiuti; i processi di riciclaggio adottati debbono conseguire le seguenti efficienze minime:

- riciclaggio del 65% in peso medio di pile e accumulatori al piombo/acido e massimo riciclaggio di piombo;
- riciclaggio del 75% in peso medio di pile e accumulatori al nichel/cadmio e massimo riciclaggio di cadmio;
- riciclaggio del 50% in peso medio degli altri rifiuti di pile e accumulatori.

- **Direttiva 4 luglio 2012, n. 2012/19/UE relativa ai rifiuti di apparecchiature elettriche ed elettroniche (RAEE).**

Essa introduce un periodo transitorio, sino al 14.8.2018, in cui le condizioni previste si applicano alle AEE che rientrano nelle categorie dell'allegato I; dal 15.8.2018 le condizioni si applicano a tutte le AEE, a meno di alcune eccezioni. La direttiva definisce RAEE provenienti dai nuclei domestici *"i RAEE originati dai nuclei domestici e i RAEE di origine commerciale, industriale, istituzionale e di altro tipo analoghi, per natura e quantità, a quelli originati dai nuclei domestici. I rifiuti delle AEE che potrebbero essere usate sia dai nuclei domestici che da utilizzatori diversi dai nuclei domestici sono in ogni caso considerati essere RAEE provenienti dai nuclei domestici"*.

Gli Stati membri sono tenuti ad adottare misure adeguate a raggiungere un elevato livello di raccolta differenziata, in particolare per le apparecchiature per lo scambio di temperatura contenenti sostanze che riducono lo strato di ozono e gas fluorurati ad effetto serra, per le lampade fluorescenti contenenti mercurio, per i pannelli fotovoltaici e per le apparecchiature di piccole dimensioni; ciò al fine di ridurre al minimo lo smaltimento dei RAEE raccolti sotto forma di rifiuti urbani misti e assicurarne il corretto trattamento.

Per quanto riguarda i RAEE provenienti dai nuclei domestici, gli Stati membri provvedono affinché:

- siano istituiti sistemi che consentano ai detentori finali e ai distributori di conferire gratuitamente tali rifiuti, anche attraverso centri di raccolta;



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

- quando distribuiscono un nuovo prodotto, i distributori si assumano la responsabilità di assicurare che tali rifiuti possano essere resi gratuitamente agli stessi, in ragione di uno per uno, a condizione che le apparecchiature siano di tipo equivalente e abbiano svolto le stesse funzioni della nuova;
- i distributori effettuino, nei negozi al dettaglio con superficie di vendita di AEE di almeno 400 mq o in prossimità immediata, la raccolta di RAEE di piccolissime dimensioni (dimensioni esterne inferiori a 25 cm) gratuitamente per gli utilizzatori finali e senza obbligo di acquistare AEE di tipo equivalente;
- i produttori siano autorizzati ad organizzare e a gestire sistemi, individuali e/o collettivi, di resa dei RAEE provenienti da nuclei domestici.

La direttiva stabilisce che ogni Stato membro provveda all'applicazione del principio della responsabilità estesa del produttore, e che sulla base del predetto principio siano conseguiti i seguenti tassi di raccolta:

- a) fino al 31.12.2015 si continua ad applicare un tasso medio di raccolta differenziata di almeno 4 kg/ab/anno di RAEE provenienti dai nuclei domestici;
- b) dal 2016 il tasso minimo di raccolta è pari al 45% calcolato sulla base del peso totale di RAEE raccolti in un dato anno come percentuale del peso medio delle AEE immesse sul mercato in uno Stato membro nei tre anni precedenti; il volume dei RAEE raccolti aumenterà gradualmente nel periodo 2016-2018 fino al raggiungimento del successivo tasso di raccolta;
- c) dal 2019 il tasso minimo di raccolta da conseguire ogni anno dovrà essere pari al 65% del peso medio delle AEE immesse sul mercato in uno Stato membro nei tre anni precedenti o, in alternativa, all'85% del peso dei RAEE prodotti nel territorio di tale Stato.

In virtù del principio della responsabilità estesa dei produttori, gli stessi sono tenuti al finanziamento della raccolta, del trattamento, del recupero e dello smaltimento ecocompatibile dei RAEE provenienti dai nuclei domestici depositati nei centri di raccolta e derivanti dai rispettivi prodotti; il produttore può scegliere di adempiere a tale obbligo individualmente o aderendo ad un regime collettivo.

Gli Stati membri debbono provvedere inoltre affinché tutti i RAEE raccolti separatamente vengano sottoposti a un trattamento adeguato, che include almeno l'eliminazione di tutti i liquidi e un trattamento selettivo. I produttori o i terzi che agiscono a loro nome istituiscono sistemi per il recupero dei RAEE a titolo individuale o collettivo. La direttiva stabilisce gli obiettivi minimi di recupero che i produttori sono tenuti a conseguire; il raggiungimento degli obiettivi è calcolato, per ciascuna categoria, dividendo il peso dei RAEE che entrano nell'impianto di recupero/riciclaggio/preparazione per il riutilizzo, dopo il trattamento appropriato descritto sopra, per il peso di tutti i RAEE raccolti separatamente per ciascuna categoria. Attività preliminari tra cui la cernita e il deposito che precedono il recupero non sono presi in conto per il raggiungimento di tali obiettivi.

1.1.3. Il Settimo programma di azione per l'ambiente

Il Sesto programma di azione per l'ambiente (6° PAA) si è concluso nel luglio 2012, ma molte delle misure e delle azioni avviate nell'ambito di quel programma sono tuttora in via di realizzazione. La valutazione finale



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

del 6° PAA ha concluso che lo stesso ha recato benefici all'ambiente e ha delineato un orientamento strategico generale per la politica ambientale. Nonostante questi risultati positivi, persistono tendenze non sostenibili nei quattro settori prioritari: cambiamenti climatici; natura e biodiversità; ambiente, salute e qualità della vita; risorse naturali e rifiuti. Nel 2011 la produzione pro capite di rifiuti urbani in tutta l'Unione è stata in media di 503 kg, mentre per quanto riguarda i singoli Stati membri è compresa fra 298 e 718 kg. In media solo il 40% dei rifiuti solidi è preparato per il riutilizzo o riciclato, mentre alcuni Stati membri raggiungono un tasso del 70%, dimostrando così che è possibile utilizzare i rifiuti come una risorsa fondamentale nell'Unione. Al contempo in molti Stati membri il 75% dei rifiuti urbani è destinato alle discariche.

Per affrontare tali problematiche, con decisione n. 1386/2013/UE del 20.11.2013 il Parlamento europeo e il Consiglio dell'Unione Europea hanno adottato il Settimo programma generale di azione per l'ambiente dell'Unione (7° PAA) per il periodo fino al 31 dicembre 2020, finalizzato, tra l'altro, al raggiungimento dei seguenti tre obiettivi tematici:

- proteggere, conservare e migliorare il capitale naturale dell'Unione;
- trasformare l'Unione in un'economia a basse emissioni di carbonio, efficiente nell'impiego delle risorse, verde e competitiva;
- proteggere i cittadini dell'Unione da pressioni e rischi d'ordine ambientale per la salute e il benessere.

Gli Stati membri sono responsabili dell'adozione delle azioni appropriate ai fini della realizzazione degli obiettivi prioritari stabiliti nel 7° PAA.

Il 7° PAA rileva che gli attuali sistemi di produzione e di consumo dell'economia globale generano molti rifiuti e che gli stessi, assieme alla domanda crescente di beni e servizi e all'esaurimento delle risorse disponibili, contribuiscono ad aumentare i costi di materie prime fondamentali, minerali ed energia, generando ancora più inquinamento e rifiuti, aumentando le emissioni globali di gas effetto serra e inasprendo il degrado del suolo, la deforestazione e la perdita di biodiversità. L'Unione ha aderito a un gran numero di impegni giuridicamente vincolanti nell'ambito di accordi internazionali multilaterali in materia ambientale, nonché a impegni ambientali politicamente vincolanti, compreso l'impegno assunto nel quadro della conferenza delle Nazioni Unite sullo sviluppo sostenibile (Rio + 20) svoltasi dal 20 al 22 giugno 2012 a Rio de Janeiro. Il 7° PAA integra tali impegni definendo gli obiettivi prioritari per l'Unione da raggiungere entro il 2020.

La strategia Europa 2020 è volta a sostenere la transizione verso un'economia che:

- usi in maniera efficiente tutte le risorse;
- dissoci in modo netto la crescita economica dall'uso eccessivo delle risorse e dell'energia e dai relativi impatti ambientali;
- riduca le emissioni di gas a effetto serra;
- aumenti la competitività grazie all'efficienza e all'innovazione;
- supporti gli operatori economici ad essere il principale motore dell'eco-innovazione stimolando la crescita in termini di occupazione.



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

Al fine di affrontare tali problematiche il 7° PAA punta a garantire che entro il 2020:

- a) l'Unione abbia raggiunto i propri obiettivi sul clima e l'energia, abbia definito un quadro per il clima e l'energia per il 2030 e si stia adoperando per ridurre entro il 2050 le emissioni di gas ad effetto serra dell'80-95 % rispetto ai livelli del 1990, nel quadro dell'impegno generale di limitare l'aumento della temperatura media sotto i 2 °C rispetto ai livelli preindustriali;
- b) l'impatto ambientale globale di tutti i principali settori dell'economia dell'Unione sia stato ridotto sensibilmente a fronte di una maggiore efficienza nell'uso delle risorse e siano messi in atto incentivi commerciali e strategici che promuovano gli investimenti degli operatori economici e l'innovazione;
- c) i cambiamenti strutturali a livello di produzione, tecnologia e innovazione nonché di modelli di consumo e stili di vita abbiano ridotto l'impatto ambientale globale della produzione e del consumo, in particolare nei settori dell'alimentazione, dell'edilizia e della mobilità;
- d) siano ridotte considerevolmente le perdite post-raccolto e gli sprechi alimentari inutili nonché gli sprechi in tutta la catena di approvvigionamento. In tal senso sono ritenute utili le misure intese ad aumentare il compostaggio e la digestione anaerobica degli scarti alimentari;
- e) i rifiuti siano gestiti responsabilmente alla stregua di una risorsa, in modo da evitare pregiudizi alla salute e all'ambiente, aprire nuovi mercati, creare nuovi posti di lavoro e ridurre la dipendenza dalle importazioni di materie prime;
- f) la maggioranza delle città dell'Unione attuino politiche in materia di pianificazione e progettazione urbana sostenibile, tra cui approcci innovativi alla gestione dei rifiuti.

Al fine di conseguire i predetti risultati il 7° PAA individua in particolare le seguenti azioni:

- applicare diffusamente le migliori tecnologie disponibili nel quadro della direttiva sulle emissioni industriali;
- dare un nuovo impulso alla ricerca e all'innovazione, necessarie per lo sviluppo di tecnologie che consentiranno di ridurre i tempi e diminuire i costi industriali a lungo termine della transizione verso un'economia a basse emissioni di carbonio, efficiente nell'impiego delle risorse, sicura e sostenibile;
- stabilire una politica più coerente per la produzione e il consumo sostenibili, che consolidi gli strumenti esistenti (ad esempio gli incentivi per i consumatori e gli operatori economici) in un quadro giuridico coerente e che includa:
 - a) la revisione della legislazione sui prodotti al fine di migliorare la performance ambientale e l'efficienza nell'impiego delle risorse e dei materiali, compresi gli imballaggi, nel corso del ciclo di vita dei prodotti, a partire dalla progettazione;
 - b) il sostegno a modelli di mercato efficienti nell'uso delle risorse come i sistemi di prodotto-servizio, compreso il leasing di prodotti;
 - c) lo stimolo della domanda, da parte dei consumatori, di prodotti e servizi sostenibili sul piano ambientale attraverso politiche che ne aumentino la disponibilità, l'accessibilità, la funzionalità e l'attrattività;



REGIONE AUTÓNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

- d) la garanzia che i prodotti prioritari commercializzati nel mercato dell'Unione siano progettati in maniera ecocompatibile, tenendo conto di aspetti quali la sostenibilità, la riparabilità, la riusabilità, la riciclabilità, la presenza di contenuto riciclato e la durata di vita dei prodotti;
- e) la trasmissione ai consumatori di informazioni precise, facilmente comprensibili e affidabili sui prodotti che acquistano, attraverso un'etichettatura chiara e coerente, anche in relazione alle tematiche ambientali;
- sviluppare programmi di formazione miranti a lavori inquadrabili nella economia verde;
 - promuovere una quota di mercato più ampia per le tecnologie verdi nell'Unione e rafforzare la competitività dell'eco-industria europea;
 - rivedere gli approcci agli appalti pubblici verdi, compreso il loro ambito di applicazione, al fine di aumentarne l'efficacia;
 - istituire una rete volontaria di acquirenti verdi per gli operatori economici dell'Unione;
 - dare piena attuazione alla legislazione dell'Unione in materia di rifiuti e, in particolare, all'applicazione della gerarchia dei rifiuti per garantire che:
 1. le discariche siano limitate ai rifiuti residuali (vale a dire non riciclabili e non recuperabili);
 2. il recupero energetico sia limitato ai materiali non riciclabili;
 3. i rifiuti riciclati siano usati come fonte primaria e affidabile di materie prime per l'Unione, laddove l'uso del materiale riciclato non ha complessivamente impatti negativi sull'ambiente e la salute umana;
 4. i rifiuti pericolosi siano gestiti in modo tale da minimizzare gli effetti dannosi per la salute umana e l'ambiente e che ne sia limitata la produzione;
 5. i trasporti di rifiuti illegali siano contrastati, con il supporto di un monitoraggio rigoroso;
 6. la produzione di rifiuti pro capite e la produzione di rifiuti in termini assoluti, con particolare attenzione ai rifiuti alimentari, siano ridotte;
 - procedere al riesame della legislazione in vigore sui rifiuti, così da orientarsi verso un'economia circolare basata sul ciclo di vita, con un uso senza soluzione di continuità delle risorse, e far sì che attraverso strumenti di mercato e ad altre misure, compresa la responsabilità allargata del produttore, si favoriscano la prevenzione, il riciclaggio e il riutilizzo e vengano rimossi gli ostacoli presenti sul mercato interno alle attività di riciclaggio ecocompatibili;
 - organizzare campagne pubbliche di informazione in vista di una maggiore consapevolezza e comprensione della politica in materia di rifiuti nonché per stimolare un cambiamento di comportamento;
 - condividere prassi eccellenti tra le città, sia all'interno dell'Unione che a livello internazionale, riguardo alle innovazioni e allo sviluppo urbano sostenibile, al fine di promuovere una comprensione comune del modo in cui contribuire a migliorare l'ambiente urbano, concentrandosi sull'integrazione dell'urbanistica con gli obiettivi connessi all'efficienza delle risorse, a un'economia a basse emissioni di carbonio, innovativa, sicura e sostenibile, all'uso sostenibile del territorio urbano, alla gestione dei rifiuti e all'educazione ambientale.



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

1.1.4. Il piano d'azione dell'Unione europea per l'economia circolare

In data 2.12.2015 la Commissione Europea con comunicazione COM(2015) 614 al Parlamento Europeo, al Consiglio, al Comitato Economico e Sociale Europeo e al Comitato delle Regioni ha prodotto il documento "L'anello mancante - Piano d'azione dell'Unione Europea per l'economia circolare". Assieme al piano d'azione sono state adottate alcune proposte legislative in materia di rifiuti, che includono obiettivi a lungo termine per ridurre lo smaltimento in discarica e aumentare sia la preparazione per il riutilizzo sia il riciclaggio dei principali flussi di rifiuti, quali i rifiuti urbani e i rifiuti di imballaggio. Gli Stati membri sono invitati ad assumere appieno il ruolo che spetta loro nell'ambito dell'azione dell'Unione, integrandola e completandola con misure nazionali.

Le azioni proposte sostengono l'economia circolare in ogni fase della catena del valore: produzione, consumo, riparazione e rigenerazione, gestione dei rifiuti e reimmissione nell'economia delle materie prime secondarie; inoltre si prevedono misure orizzontali che favoriscano l'innovazione, anche attraverso il finanziamento di progetti nell'ambito del programma di ricerca Orizzonte 2020. Il piano d'azione individua le seguenti principali azioni:

- per la fase della progettazione dei prodotti, la Commissione intende creare incentivi economici a sostegno di una progettazione ecocompatibile che garantisca la riparabilità, la durabilità e la possibilità di rimessa a nuovo e riciclaggio dei prodotti; inoltre verranno implementate le disposizioni sulla responsabilità estesa del produttore;
- nei processi di produzione, la Commissione continuerà a promuovere le migliori pratiche in svariati settori industriali attraverso i BREF, ovvero i documenti di riferimento sulle migliori tecniche disponibili, di cui gli Stati membri devono tenere conto in sede di emanazione delle autorizzazioni; inoltre, la Commissione intende promuovere i processi industriali innovativi, incentivare la simbiosi industriale, grazie alla quale i rifiuti o i sottoprodotti di un'industria diventano fattori di produzione per un'altra, e intavolare un dialogo con gli Stati per garantire un'interpretazione comune delle norme sui sottoprodotti;
- al fine di indirizzare le scelte dei consumatori la Commissione intende lavorare affinché le etichette verdi siano più attendibili, accurate e chiare, introducendo anche informazioni sulla durabilità dei prodotti; gli Stati membri saranno incoraggiati a fornire incentivi e avvalersi di strumenti economici, come la tassazione, per garantire che i prezzi dei prodotti rispecchino più fedelmente i costi ambientali;
- nel campo della prevenzione dei rifiuti domestici, posto che su questo fronte è spesso più efficace l'intervento a livello nazionale e locale attraverso campagne di sensibilizzazione ed incentivi economici, la Commissione intende promuovere lo scambio di informazioni e di buone prassi, nonché la concessione di finanziamenti per progetti a livello locale e regionale, in particolare nel settore della cooperazione interregionale; verranno favorite anche forme innovative di consumo, ad esempio la condivisione di prodotti o infrastrutture (economia collaborativa), il consumo di servizi anziché di prodotti, o l'utilizzo di piattaforme informatiche o digitali;
- al fine di promuovere la domanda di materiali riciclati, la Commissione intende incoraggiare gli appalti pubblici verdi: in primo luogo la Commissione farà in modo che in futuro, in sede di definizione o



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

revisione dei criteri ambientali minimi, sia data particolare enfasi agli aspetti inerenti all'economia circolare, quali durabilità e riparabilità; in secondo luogo, inciterà le autorità pubbliche a utilizzare maggiormente questi criteri, in particolare per i prodotti o i mercati che hanno grande rilevanza per l'economia circolare; infine la Commissione darà l'esempio, assicurandosi che tali criteri siano utilizzati quanto più possibile nelle proprie gare d'appalto e nell'uso nei finanziamenti dell'Unione;

- al fine di dare impulso a un riciclaggio di alta qualità e incrementare i risultati raggiunti, la Commissione:
 - a) ritiene che debba essere migliorata la raccolta e la cernita dei rifiuti, in particolare nei sistemi finanziati dai regimi di responsabilità estesa del produttore; per rendere questi sistemi più efficaci verranno introdotti requisiti minimi sulla trasparenza e sull'efficienza dei costi. Gli Stati membri e le Regioni possono utilizzare tali regimi anche per altri flussi di rifiuti, ad esempio i tessili o gli arredi;
 - b) intende adottare azioni per rimuovere ostacoli quali: la ridotta competenza di certe amministrazioni pubbliche, la mancanza di investimenti nelle infrastrutture di raccolta differenziata e riciclaggio, il ricorso insufficiente a strumenti economici (ad esempio, tasse sulle discariche o sistemi di tariffe puntuali del tipo PAYT – pay-as-you-throw), l'eccedenza di infrastrutture di trattamento dei residui (compresi i rifiuti misti);
 - c) promuoverà la certificazione volontaria degli impianti di trattamento per determinati tipi di rifiuti (ad esempio quelli elettronici e la plastica);
- al fine di rendere più sicuro l'approvvigionamento di materie prime attraverso la reimmissione di materiali riciclati, occorre rimuovere gli ostacoli che incontrano gli operatori che vogliono utilizzare materie prime secondarie, attraverso:
 - a) norme comuni per stabilire i livelli di impurità o determinare se i rifiuti sono adatti a essere sottoposti a un riciclaggio di alta qualità (ad esempio, per le materie plastiche o i concimi organici ricavati dai rifiuti) in modo da rimuovere l'incertezza sulla loro qualità e aumentare la fiducia nei materiali riciclati;
 - b) norme più armonizzate per determinare il momento in cui una materia prima secondaria non deve più essere giuridicamente considerata rifiuto, in modo tale che gli operatori potranno contare su una maggiore certezza del diritto;
 - c) la promozione di cicli di materiali atossici e una migliore tracciabilità delle sostanze chimiche pericolose presenti nei beni commercializzati.

I settori chiave su cui si concentra il piano d'azione sono:

- la plastica, attraverso la progettazione ecocompatibile, il perfezionamento dei sistemi di raccolta differenziata, i regimi di certificazione delle imprese dedite alla raccolta e alla cernita, l'innovazione per ottenere una migliore conservazione degli alimenti e una più facile riciclabilità della plastica;
- i rifiuti alimentari, attraverso una metodologia comune a livello di UE per misurare i rifiuti alimentari, la promozione di campagne di sensibilizzazione a livello nazionale, regionale e locale, la diffusione di buone pratiche in materia di prevenzione, la creazione di una piattaforma dedicata che fungerà da punto di incontro degli Stati membri e di tutti i soggetti della filiera alimentare; la Commissione interverrà nell'interpretazione della legislazione europea in materia di donazioni alle banche alimentari e di uso



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

sicuro dei prodotti alimentari invenduti come risorsa per la produzione di mangimi; promuoverà inoltre un uso migliore e una migliore comprensione dell'indicazione della data entro la quale consumare gli alimenti, in particolare il termine minimo di conservazione (espresso con la dicitura "da consumarsi preferibilmente entro il"), che può essere erroneamente interpretato come data di scadenza e indurre i consumatori a gettare cibi ancora sicuri e commestibili;

- le materie prime essenziali presenti nei dispositivi elettronici, attraverso la progettazione ecocompatibile al fine di migliorarne la riciclabilità, lo scambio di informazioni tra i fabbricanti e le imprese di riciclaggio, la disponibilità di dati, ad uso degli operatori economici, sul potenziale di materie prime essenziali riciclate;
- i materiali da costruzione e demolizione;
- la biomassa e i prodotti biologici, come ad esempio il legno, attraverso la promozione delle migliori misure nazionali, quali i regimi di responsabilità estesa dei fabbricanti di mobili e la raccolta differenziata del legno, nonché attraverso un obiettivo al livello di UE vincolante in materia di riciclaggio dei rifiuti di imballaggio di legno.

1.1.5. Le proposte di modifica legislativa

Le proposte legislative in materia di rifiuti (allegate al piano d'azione descritto al paragrafo precedente), intendono fornire una visione a lungo termine nella gestione dei rifiuti che, tenendo conto delle differenze tra gli Stati membri, preveda l'aumento dei rifiuti urbani riciclati e la diminuzione di quelli conferiti in discarica. Rivestono un interesse diretto ai fini dello sviluppo di azioni pianificatorie nell'ambito della gestione dei rifiuti in quanto indicano la direzione su cui andranno impostate le azioni programmatiche. In sintesi le proposte legislative:

- incoraggiano un uso maggiore degli strumenti economici per garantire la coerenza con la gerarchia dei rifiuti dell'Unione;
- prevedono obiettivi più ambiziosi di riciclaggio dei materiali di imballaggio, che a loro volta rafforzeranno gli obiettivi in materia di rifiuti urbani e miglioreranno la gestione dei rifiuti di imballaggio nel settore commerciale e in quello industriale;
- affrontano i nodi relativi al calcolo dei tassi di riciclaggio a garanzia che le statistiche siano affidabili e comparabili in tutta l'UE e che siano innalzati gli effettivi livelli di riciclaggio delle frazioni di rifiuti raccolte separatamente.

In particolare, la proposta di modifica della direttiva 1999/31/CE relativa alle discariche di rifiuti, prevede che, all'art. 5, venga introdotto l'obbligo per gli Stati membri di provvedere affinché non siano ammessi in discarica rifiuti provenienti dalla raccolta differenziata e che entro il 2030 la quantità di rifiuti urbani collocati in discarica sia ridotta al 10% del totale dei rifiuti urbani prodotti;

La proposta di modifica della direttiva 2008/98 relativa ai rifiuti, introduce, innanzitutto, novità nella definizione di rifiuti urbani, definiti come costituiti da:

"a) rifiuti domestici indifferenziati e da raccolta differenziata, ivi compresi:



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

– carta e cartone, vetro, metalli, plastica, rifiuti organici, legno, tessili, rifiuti di apparecchiature elettriche ed elettroniche, rifiuti di pile e accumulatori;

– rifiuti ingombranti, ivi compresi elettrodomestici, materassi, mobili;

– rifiuti di giardino, ivi comprese foglie e sfalci d'erba;

b) rifiuti indifferenziati e da raccolta differenziata provenienti da altre fonti e che, per natura, composizione e quantità, sono equiparabili ai rifiuti domestici;

c) rifiuti risultanti dalla pulizia dei mercati e dalla nettezza urbana, ivi compresi la spazzatura, il contenuto dei cestini portarifiuti e i rifiuti della manutenzione del verde pubblico.

I rifiuti urbani non includono i rifiuti delle reti fognarie e degli impianti di trattamento, ivi compresi i fanghi di depurazione, né i rifiuti da costruzione e demolizione”.

Inoltre, viene modificato l'articolo sulla prevenzione dei rifiuti, prescrivendo che gli Stati membri debbano adottare misure volte a evitare la produzione di rifiuti, in particolare:

- incoraggiando l'uso di prodotti efficienti sotto il profilo delle risorse, durevoli, riparabili e riciclabili;
- individuando e focalizzando l'attenzione su prodotti che rappresentano le principali fonti di materie prime di grande importanza per l'economia dell'Unione e il cui approvvigionamento è associato a un elevato livello di rischio, onde evitare che tali materie diventino rifiuti;
- incoraggiando la creazione di sistemi che promuovano attività di riutilizzo, in particolare per le apparecchiature elettriche ed elettroniche, i tessili e i mobili;
- riducendo la produzione di rifiuti nei processi inerenti alla produzione industriale, all'estrazione di minerali, alla costruzione e alla demolizione, tenendo in considerazione le migliori tecniche disponibili;
- riducendo la generazione di rifiuti alimentari nella produzione primaria, nella trasformazione e nella fabbricazione, nella vendita e in altre forme di distribuzione degli alimenti, nei ristoranti e nei servizi di ristorazione, nonché nei nuclei domestici.

Gli Stati membri saranno tenuti a controllare e valutare l'attuazione delle misure di prevenzione dei rifiuti attraverso idonei indicatori e obiettivi qualitativi o quantitativi, in particolare per quanto riguarda la quantità di rifiuti urbani pro capite che sono smaltiti o sottoposti a recupero di energia, nonché l'attuazione delle misure di prevenzione dei rifiuti alimentari attraverso le metodologie di misura stabilite dalla Commissione.

Per quanto concerne gli obiettivi di riciclaggio a lungo termine, la proposta di revisione normativa introduce i seguenti ulteriori due obiettivi all'articolo 11 della direttiva 98/2008/CE:

- entro il 2025, la preparazione per il riutilizzo e il riciclaggio dei rifiuti urbani saranno aumentati almeno al 60% in peso;
- entro il 2030, la preparazione per il riutilizzo e il riciclaggio dei rifiuti urbani saranno aumentati almeno al 65% in peso.

Viene inoltre introdotto l'articolo 11 bis recante le norme per calcolare il conseguimento degli obiettivi di cui all'articolo 11; a tal fine:



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

- a) il peso dei rifiuti urbani riciclati è inteso come il peso dei rifiuti che vengono immessi nel processo finale di riciclaggio;
- b) il peso dei rifiuti urbani preparati per il riutilizzo è inteso come il peso dei rifiuti urbani che sono stati recuperati o raccolti da un gestore riconosciuto della preparazione per il riutilizzo e sono stati sottoposti a tutte le necessarie operazioni di controllo, pulizia e riparazione per consentirne il riutilizzo senza ulteriore cernita o pretrattamento;
- c) gli Stati membri possono includere prodotti e componenti preparati per il riutilizzo da gestori riconosciuti della preparazione per il riutilizzo o da sistemi riconosciuti di cauzione-rimborso;
- d) per processo finale di riciclaggio si intende “il processo di riciclaggio che inizia quando non è più necessaria alcun'altra operazione di cernita meccanica e i materiali di rifiuto entrano in un processo di produzione che li ritrasforma in prodotti, materiali o sostanze”;
- e) il peso dei rifiuti in uscita dopo qualsiasi operazione di cernita può essere comunicato come il peso dei rifiuti urbani riciclati, a condizione che:
 - tali rifiuti in uscita siano destinati a un processo finale di riciclaggio;
 - il peso dei materiali o delle sostanze che non sono sottoposti a un processo finale di riciclaggio e che sono smaltiti o sottoposti a recupero di energia rimanga inferiore al 10% del peso totale dei rifiuti riciclati che viene comunicato.

Si sottolinea infine la proposta di modifica dell'art. 28 della direttiva, recante i contenuti dei piani di gestione dei rifiuti; la Commissione propone che gli stessi contengano tra l'altro “sistemi di raccolta dei rifiuti e grandi impianti di smaltimento e recupero esistenti, inclusi eventuali sistemi speciali per oli usati, rifiuti pericolosi, rifiuti contenenti quantità significative di materie prime che rivestono una grande importanza per l'economia dell'Unione e il cui approvvigionamento è associato a un rischio elevato, o flussi di rifiuti disciplinati da una normativa unionale specifica”, nonché “misure per contrastare tutte le forme di abbandono di piccoli rifiuti in luoghi pubblici e per bonificare tutte le aree interessate da tale abbandono”.

Per quanto concerne, da ultimo, la direttiva 94/62/CE sugli imballaggi e i rifiuti di imballaggio, la proposta della Commissione introduce i seguenti nuovi obiettivi:

- entro il 31 dicembre 2025 almeno il 65% in peso di tutti i rifiuti di imballaggio sarà preparato per il riutilizzo e riciclato;
- entro il 31 dicembre 2025, saranno conseguiti i seguenti obiettivi minimi, in peso, di preparazione per il riutilizzo e di riciclaggio per quanto concerne i seguenti materiali specifici contenuti nei rifiuti di imballaggio:
 - i) 55% per la plastica;
 - ii) 60% per il legno;
 - iii) 75% per i metalli ferrosi;
 - iv) 75% per l'alluminio;
 - v) 75% per il vetro;



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

- vi) 75% per la carta e il cartone;
- h) entro il 31 dicembre 2030 almeno il 75% in peso di tutti i rifiuti di imballaggio sarà preparato per il riutilizzo e riciclato;
- i) entro il 31 dicembre 2030, saranno conseguiti i seguenti obiettivi minimi, in peso, di preparazione per il riutilizzo e di riciclaggio per quanto concerne i seguenti materiali specifici contenuti nei rifiuti di imballaggio:
 - i) 75% per il legno;
 - ii) 85% per i metalli ferrosi;
 - iii) 85% per l'alluminio;
 - iv) 85% per il vetro;
 - v) 85% per la carta e il cartone.

1.2. Il decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152

1.2.1. I principi generali della gestione integrata

La normativa statale in materia di gestione dei rifiuti, definita come "attività di pubblico interesse", è incentrata sulla parte IV del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152. Successivamente all'entrata in vigore della direttiva n. 2008/98/CE del 19 novembre 2008, il predetto decreto è stato sottoposto a significative modifiche attraverso il decreto legislativo 3 dicembre 2010, n. 205. La predetta parte quarta fa salve le disposizioni specifiche, particolari o complementari, conformi ai principi di cui alla medesima parte quarta, adottate in attuazione di direttive comunitarie che disciplinano la gestione di determinate categorie di rifiuti.

Per gestione dei rifiuti, si intende "la raccolta, il trasporto, il recupero e lo smaltimento dei rifiuti, compresi il controllo di tali operazioni e gli interventi successivi alla chiusura dei siti di smaltimento, nonché le operazioni effettuate in qualità di commerciante o intermediario"; il complesso delle attività, ivi compresa quella di spazzamento delle strade, volte ad ottimizzare la gestione dei rifiuti costituisce la "gestione integrata dei rifiuti". La gestione dei rifiuti deve essere effettuata:

- conformemente ai principi di precauzione, di prevenzione, di sostenibilità, di proporzionalità, di responsabilizzazione e di cooperazione di tutti i soggetti coinvolti nella produzione, nella distribuzione, nell'utilizzo e nel consumo di beni da cui originano i rifiuti, nonché del principio chi inquina paga;
- secondo criteri di efficacia, efficienza, economicità, trasparenza, fattibilità tecnica ed economica, nonché nel rispetto delle norme vigenti in materia di partecipazione e di accesso alle informazioni ambientali.

Per quanto concerne la presente pianificazione, si rileva che all'art. 184 il D. Lgs. n. 152/2006 definisce rifiuti urbani:

- a) i rifiuti domestici, anche ingombranti, provenienti da locali e luoghi adibiti ad uso di civile abitazione;
- b) i rifiuti non pericolosi provenienti da locali e luoghi adibiti ad usi diversi da quelli di cui alla lettera a), assimilati ai rifiuti urbani per qualità e quantità, ai sensi dell'articolo 198, comma 2, lettera g);
- c) i rifiuti provenienti dallo spazzamento delle strade;



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

- d) i rifiuti di qualunque natura o provenienza, giacenti sulle strade ed aree pubbliche o sulle strade ed aree private comunque soggette ad uso pubblico o sulle spiagge marittime e lacuali e sulle rive dei corsi d'acqua;
- e) i rifiuti vegetali provenienti da aree verdi, quali giardini, parchi e aree cimiteriali;
- f) i rifiuti provenienti da esumazioni ed estumulazioni, nonché gli altri rifiuti provenienti da attività cimiteriale diversi da quelli di cui alle lettere b), c) ed e).

L'art. 179 del D. Lgs. n. 152/2006 riporta i criteri di priorità nella gestione dei rifiuti, affermando che essa deve avvenire nel rispetto della seguente gerarchia:

1. prevenzione;
2. preparazione per il riutilizzo;
3. riciclaggio;
4. recupero di altro tipo, per esempio il recupero di energia;
5. smaltimento;

ove si intende per:

- "recupero": qualsiasi operazione il cui principale risultato sia di permettere ai rifiuti di svolgere un ruolo utile, sostituendo altri materiali che sarebbero stati altrimenti utilizzati per assolvere una particolare funzione o di prepararli ad assolvere tale funzione, all'interno dell'impianto o nell'economia in generale. L'allegato C alla parte IV riporta un elenco non esaustivo di operazioni di recupero;
- "riciclaggio": qualsiasi operazione di recupero attraverso cui i rifiuti sono trattati per ottenere prodotti, materiali o sostanze da utilizzare per la loro funzione originaria o per altri fini. Include il trattamento di materiale organico, ma non il recupero di energia né l'ulteriore trattamento per ottenere materiali da utilizzare quali combustibili o in operazioni di riempimento;
- "smaltimento": qualsiasi operazione diversa dal recupero anche quando l'operazione ha come conseguenza secondaria il recupero di sostanze o di energia. L'Allegato B alla parte IV riporta un elenco non esaustivo delle operazioni di smaltimento.

La gerarchia stabilisce, in generale, un ordine di priorità di ciò che costituisce la migliore opzione ambientale nella gestione dei rifiuti; nel rispetto di tale ordine devono essere adottate le misure volte a incoraggiare le opzioni che garantiscono il miglior risultato complessivo, tenendo conto degli impatti sanitari, sociali ed economici, ivi compresa la fattibilità tecnica e la praticabilità economica.

Per quanto concerne la prevenzione e la riduzione della produzione e della pericolosità dei rifiuti, l'articolo 180 richiama l'importanza delle seguenti azioni:

- a) la promozione di strumenti economici, eco-bilanci, sistemi di certificazione ambientale, utilizzo delle migliori tecniche disponibili, analisi del ciclo di vita dei prodotti, azioni di informazione e di sensibilizzazione dei consumatori, uso di sistemi di qualità, sviluppo del sistema di marchio ecologico ai fini della valutazione dell'impatto di uno specifico prodotto sull'ambiente durante l'intero ciclo di vita;



REGIONE AUTÓNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

- b) la previsione di clausole di bandi di gara o lettere d'invito che valorizzino le capacità e le competenze tecniche in materia di prevenzione della produzione di rifiuti;
- c) la promozione di accordi e contratti di programma o protocolli d'intesa anche sperimentali.

L'articolo 180 prevede che il Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare debba adottare entro il 12 dicembre 2012 un Programma nazionale di prevenzione dei rifiuti nonché elabori le necessarie indicazioni affinché tale Programma possa essere integrato nei piani di gestione dei rifiuti di cui all'articolo 199. Il Programma nazionale è stato adottato e approvato con decreto del Direttore generale della Direzione per la tutela del territorio e delle risorse idriche n. 4522 del 7.12.2013. Entro il 31 dicembre di ogni anno, a decorrere dal 2013, il Ministero deve presentare alle Camere una relazione recante l'aggiornamento del Programma e l'indicazione dei risultati raggiunti e delle eventuali criticità riscontrate.

Lo scopo del Programma è dissociare la crescita economica dagli impatti ambientali connessi alla produzione dei rifiuti; in particolare, poiché la produzione totale dei rifiuti è legata a fattori socio-economici e pertanto la semplice riduzione della produzione totale non si traduce necessariamente nella capacità di un sistema di migliorare la propria efficienza riducendo l'impiego di risorse e la quantità e pericolosità dei rifiuti, il Programma adotta come indicatore la produzione di rifiuti rapportata all'andamento del prodotto interno lordo. In particolare, per i rifiuti urbani, il Programma fissa come obiettivo di prevenzione al 2020 rispetto ai valori registrati nel 2010, la riduzione del 5% della produzione di rifiuti urbani per unità di P.I.L.; nell'ambito del monitoraggio è previsto venga considerato anche l'andamento dell'indicatore rifiuti urbani/consumo delle famiglie.

Tenendo conto che la prevenzione coinvolge fasi della produzione e del consumo che sono a monte della gestione dei rifiuti, il Programma prevede:

- misure di carattere generale che possono contribuire in maniera rilevante al successo delle politiche di prevenzione nel loro complesso;
- misure attinenti a particolari flussi di rifiuti, ritenuti prioritari per la loro rilevanza quantitativa rispetto al totale dei rifiuti prodotti o alla loro suscettibilità ad essere ridotti con facilità o in modo efficiente.

Tabella 1.1 – Misure generali previste dal Programma nazionale di prevenzione dei rifiuti

Misure generali	Descrizione
Produzione sostenibile	<ul style="list-style-type: none">- riduzione o eliminazione delle materie prime nocive per l'uomo e/o l'ambiente;- cambiamenti tecnologici nei processi di produzione al fine di ridurre la produzione di rifiuti (automazione dei flussi, riduzione dell'entità dei flussi);- buone pratiche operative, in particolare nelle manutenzioni e nella gestione di magazzini e scorte;- modifiche di design o composizione dei prodotti per generare minori rifiuti, dalla produzione allo smaltimento;- applicazione della direttiva 2009/125/CE nella progettazione ecocompatibile, finalizzata alla facilità di reimpiego, smontaggio e riciclo del prodotto; estensione della vita del prodotto;- fornitura di strumenti agli operatori di settore per valutare la natura di sottoprodotto di determinati scarti di produzione;- applicazione della direttiva 2010/75/UE sulle emissioni industriali per le attività industriali, al fine di ottenere la prevenzione e il trattamento dei rifiuti con le tecniche meno inquinanti;- applicazione del regolamento EMAS 1221/2009 quale strumento di eco-management per le imprese;- applicazione del regolamento n. 1980/2000 sul marchio di qualità ecologica dei prodotti (Ecolabel) per promuovere prodotti con minore impatto ambientale e fornire utili informazioni ai consumatori;- applicazione del regolamento REACH 1907/2006 relativo alla registrazione, alla valutazione, all'autorizzazione e alla restrizione delle sostanze chimiche fabbricate o importate;- incentivi alle imprese per una produzione ecosostenibile;



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

Green public procurement	utilizzo dei criteri ambientali minimi nelle procedure di acquisto di beni e servizi delle pubbliche amministrazioni al fine di adottare soluzioni che abbiano il minore impatto possibile sull'ambiente lungo l'intero ciclo di vita, compresa una ridotta produzione di rifiuti;
Riutilizzo	definizione delle modalità operative per la costituzione e il sostegno di centri e reti accreditati di riparazione/riutilizzo, ivi compresa la definizione di procedure autorizzative semplificate e di un catalogo semplificativo di prodotti che possono essere sottoposti a riutilizzo;
Informazione, sensibilizzazione ed educazione	<ul style="list-style-type: none"> - promozione della Settimana Europea per la Riduzione dei Rifiuti; - creazione di un portale della prevenzione dei rifiuti; per le imprese verrà creata una banca dati di buone pratiche e verrà fornito un supporto diretto a chi ne farà richiesta; per i cittadini verranno fornite indicazioni circa le scelte di consumo o indicazioni su centri del riuso o della riparazione esistenti; per le scuole verranno fornite informazioni per i progetti didattici; per le pubbliche amministrazioni verrà fornito supporto per la redazione dei programmi di prevenzione; per tutti i soggetti coinvolti il portale fungerà da piattaforma per lo scambio di informazioni;
Strumenti economici, fiscali e di regolamentazione	<ul style="list-style-type: none"> - estensione del principio della responsabilità estesa del produttore ad altri flussi di rifiuti; - estensione dei sistemi di raccolta che applicano la tariffazione puntuale sul conferimento di rifiuti urbani; - introduzione di sistemi fiscali o di finanziamento premiali per i processi produttivi a minore produzione di rifiuti; - revisione dei meccanismi di tassazione dei conferimenti in discarica e aumento della quota del tributo da destinare alla promozione delle misure di prevenzione dei rifiuti;
Promozione della ricerca	supporto ai progetti di ricerca finalizzati a sviluppare strumenti e politiche di prevenzione.

Tabella 1.2 – Misure previste dal Programma nazionale di prevenzione dei rifiuti per i flussi prioritari

Flusso prioritario	Misura	Strumento	Indicatore
Rifiuti biodegradabili	Valorizzazione sottoprodotti dell'industria alimentare	strumento di tipo normativo per l'individuazione dei sottoprodotti	n. decreti/linee guida sui sottoprodotti
	Distribuzione eccedenze alimentari della grande distribuzione organizzata (prodotti prossimi alla scadenza o con imballaggio deteriorato)	miglior monitoraggio dei flussi di prodotti	quantità di prodotti alimentari in eccedenza ridistribuiti
		linee guida per gli operatori sugli aspetti sanitari, ambientali e fiscali	linee guida (SI/NO)
		iniziative di sensibilizzazione e informazione	
	Promozione della filiera corta (dal produttore al consumatore)	stipula protocolli fra pubbliche amministrazioni, grande distribuzione e associazioni di volontariato	n. protocolli di intesa
		incentivi economici	
	Promozione della certificazione di qualità ambientale nei servizi alimentari (ristorazione, hotel, catering, bar)	campagne informative per le agevolazioni di cui godono i Gruppi di Acquisto Solidali (attività non IVA) e i mercati agricoli diretti	n. Gruppi di Acquisto Solidali
Riduzione degli scarti alimentari a livello domestico	linee guida a livello nazionale per omogeneizzare i criteri di attribuzione del marchio	linee guida (SI/NO)	
Rifiuti cartacei	Riduzione della posta indesiderata	Campagne informative	n. campagne informative
		manuale per la riduzione dei rifiuti a livello domestico	redazione manuale (SI/NO)
	Dematerializzazione della bollettazione e degli altri avvisi	accordi con la grande distribuzione per la dematerializzazione della pubblicità (riduzione grammatura, sostituzione volantini con newsletter, sms, notiziari on-line)	n. accordi con la GDO
		diffusione dell'adesivo "no pubblicità in cassetta" apposto sulla cassetta della posta	n. adesivi distribuiti
Riduzione del consumo di carta negli uffici	accordi per favorire la diffusione della comunicazione on-line	n. accordi con i gestori dei servizi	
	linee guida per uffici pubblici e privati	n. utenze che aderiscono ai servizi on-line	
Rifiuti da imballaggio	Diffusione di punti vendita di prodotti alla spina	linee guida per uffici pubblici e privati	linee guida (SI/NO)
		diffusione del protocollo informatico	n. uffici pubblici e privati che adottano il protocollo informatico
	Favorire il consumo dell'acqua pubblica	accordi di programma, campagne di informazione e sensibilizzazione, incentivi tariffari/fiscali	n. accordi di programma siglati
		campagne di informazione e sensibilizzazione	n. esercizi commerciali che vendono prodotti alla spina
	accordi di programma per favorire la fruibilità dell'acqua di rete	n. campagne di informazione	
	diffusione delle "case dell'acqua" filtrata ed eventualmente addizionata di CO ₂	n. accordi di programma	
		n. "case dell'acqua" installate	



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

RAEE	Progettazione di AEE più durevoli o facilmente riparabili/riutilizzabili	campagne di sensibilizzazione sul consumatore	n. campagne di sensibilizzazione
	Creazione di centri per la riparazione e il riutilizzo di AEE	interventi per favorire la creazione di tali centri	n. prodotti in entrata e in uscita dal centro n. visite al centro di riutilizzo

Per quanto concerne il flusso prioritario attinente ai rifiuti biodegradabili, nel corso del 2014 il Ministero dell'ambiente ha avviato il Piano nazionale di prevenzione dello spreco alimentare (PINPAS), inteso come percorso partecipato finalizzato a ridurre gli impatti negativi sull'ambiente legati alla filiera agro-alimentare, sostenere le fasce più deboli della popolazione e contribuire al raggiungimento degli obiettivi di cui al Programma nazionale di prevenzione e di quelli relativi alla riduzione dei rifiuti urbani biodegradabili in discarica. Le misure previste vanno dalla prevenzione alla fonte, alla donazione a fini di beneficenza, all'alimentazione animale, all'adozione di misure di sensibilizzazione dei consumatori e nelle scuole, alle misure sul sistema di etichettatura dei prodotti relativamente alla data di scadenza o di consumo preferibile, fino all'adozione di buone pratiche antispreco attraverso accordi volontari con i produttori di rifiuti alimentari assimilati agli urbani. Si segnala, a tal proposito, la recente promulgazione della legge 19 agosto 2016, n. 166 recante "Disposizioni concernenti la donazione e la distribuzione di prodotti alimentari e farmaceutici a fini di solidarietà sociale e per la limitazione degli sprechi".

Le Regioni sono tenute ad adottare obiettivi generali di prevenzione coerenti con quelli indicati nel Programma nazionale e stabilire, laddove fattibile, obiettivi più ambiziosi. Inoltre le Regioni fanno proprie le priorità fissate dal programma e attuano, attraverso azioni articolate a livello territoriale, le misure orizzontali nonché quelle relative ai flussi prioritari. Esse, inoltre possono includere ulteriori misure in coerenza con le specificità socio-economiche e ambientali del territorio. Specifici esempi di misure di prevenzione sono riportati all'allegato L alla predetta parte quarta del D. Lgs. n. 152/2006.

L'articolo 180 prevede la redazione da parte del Ministero dell'ambiente di specifiche linee guida per assistere le Regioni nella preparazione dei programmi regionali di prevenzione; tali linee guida al momento non sono state ancora emanate. Inoltre, prevede che al fine di ridurre la produzione di rifiuti organici e gli impatti sull'ambiente derivanti dalla gestione degli stessi, il Ministero dell'ambiente, le Regioni ed i Comuni, nell'ambito delle rispettive competenze, possano incentivare le pratiche di compostaggio di rifiuti organici effettuate sul luogo stesso di produzione, come l'autocompostaggio e il compostaggio di comunità, quest'ultimo inteso come pratica effettuata collettivamente da più utenze domestiche e non domestiche della frazione organica dei rifiuti urbani prodotti dalle medesime, al fine dell'utilizzo del compost prodotto da parte delle utenze conferenti. I Comuni possono applicare una riduzione sulla tassa di gestione dei rifiuti, alle utenze che effettuano tali pratiche definite "di riduzione dei rifiuti". A tal proposito corre l'obbligo di sottolineare, tuttavia, che nel Programma nazionale di prevenzione dei rifiuti le attività di compostaggio domestico non sono contemplate; anche nell'aggiornamento annuale al 2014, viene ribadito che le attività di compostaggio non possono essere annoverate fra le attività di prevenzione dei rifiuti in accordo con le linee guida europee sulla preparazione dei programmi di prevenzione degli sprechi alimentari.



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

Nell'articolo successivo, il D. Lgs. n. 152/2006 descrive le iniziative utili a favorire il riutilizzo dei prodotti, inteso come "qualsiasi operazione attraverso la quale prodotti o componenti che non sono rifiuti sono reimpiegati per la stessa finalità per la quale erano stati concepiti", nonché la preparazione per il riutilizzo dei rifiuti, intesa come "le operazioni di controllo, pulizia, smontaggio e riparazione attraverso cui prodotti o componenti di prodotti diventati rifiuti sono preparati in modo da poter essere reimpiegati senza altro pretrattamento". In particolare, l'articolo 180-bis prevede che le pubbliche amministrazioni promuovono, nell'esercizio delle rispettive competenze, iniziative dirette a favorire tali attività e consistenti anche in:

- a) uso di strumenti economici;
- b) misure logistiche, come la costituzione ed il sostegno di centri e reti accreditati di riparazione/riutilizzo;
- c) adozione, nell'ambito delle procedure di affidamento dei contratti pubblici, di idonei criteri;
- d) definizione di obiettivi quantitativi;
- e) misure educative;
- f) promozione di accordi di programma.

Inoltre, è previsto che i Comuni possono individuare anche appositi spazi, presso i centri di raccolta, per l'esposizione temporanea, finalizzata allo scambio tra privati, di beni usati e funzionanti direttamente idonei al riutilizzo. Nei centri di raccolta possono altresì essere individuate apposite aree adibite al deposito preliminare alla raccolta dei rifiuti destinati alla preparazione per il riutilizzo e alla raccolta di beni riutilizzabili. Nei centri di raccolta possono anche essere individuati spazi dedicati alla prevenzione della produzione di rifiuti, con l'obiettivo di consentire la raccolta di beni da destinare al riutilizzo, nel quadro di operazioni di intercettazione e di schemi di filiera degli operatori professionali dell'usato autorizzati dagli Enti locali e dalle aziende di igiene urbana. Il D. Lgs. n. 152/2006 rimanda all'adozione di uno o più decreti ministeriali la definizione delle modalità operative per la costituzione e il sostegno di centri e reti accreditati di cui alla precedente lettera b), ivi compresa la definizione di procedure autorizzative semplificate e di un catalogo esemplificativo di prodotti e rifiuti di prodotti che possono essere sottoposti, rispettivamente, a riutilizzo o a preparazione per il riutilizzo.

Il D. Lgs. n. 152/2006 impone all'art. 205 il raggiungimento del 65% di raccolta differenziata al 31.12.2012. Nel caso in cui a livello di ambito territoriale ottimale se costituito, ovvero in ogni Comune, non siano conseguiti il predetto obiettivo minimo, il decreto prevede che debba essere applicata un'addizionale 20% al tributo di conferimento dei rifiuti in discarica a carico dei Comuni che non abbiano raggiunto le percentuali previste. La norma chiarisce inoltre che l'addizionale non si applica ai Comuni che hanno conseguito nell'anno di riferimento una produzione pro capite di rifiuti, come risultante dai dati forniti dal catasto regionale dei rifiuti, inferiore di almeno il 30% rispetto a quella media dell'ambito territoriale ottimale di appartenenza. L'addizionale affluirà in un apposito fondo regionale destinato a finanziare gli interventi di prevenzione della produzione di rifiuti previsti dal piano regionale, gli incentivi per l'acquisto di prodotti e materiali riciclati di cui agli articoli 206-quater e 206-quinquies, il cofinanziamento degli impianti e l'attività di informazione ai cittadini in materia di prevenzione e di raccolta differenziata. A seguito dell'entrata in vigore



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

della legge 28 dicembre 2015, n. 221, inoltre, la misura del tributo è modulata in base alla quota percentuale di superamento del livello di raccolta differenziata (RD) rispetto al minimo di legge, fatto salvo l'ammontare minimo fissato dal comma 29 dell'articolo 3 della legge n. 549 del 1995, secondo la tabella seguente:

Tabella 1.3 – Riduzione del tributo (ecotassa) in funzione del livello di RD raggiunto

Livello di RD	Riduzione del tributo
65,01% - 74,99%	30%
75,00% - 79,99%	40%
80,00% - 84,99%	50%
85,00% - 89,99%	60%
≥ 90,00%	70%

Per la determinazione della riduzione del tributo si assume come riferimento il valore di RD raggiunto nell'ultimo anno disponibile al momento del pagamento del tributo, come validato da ARPAS sulla base dei dati relativi a ciascun Comune. L'omessa, incompleta o inesatta trasmissione dei dati da parte del Comune determina l'esclusione dello stesso dall'applicazione della modulazione del tributo. La Regione, avvalendosi del supporto tecnico-scientifico del gestore del catasto regionale dei rifiuti, definisce, con apposita deliberazione, il metodo standard per calcolare e verificare le percentuali di RD dei rifiuti solidi urbani e assimilati raggiunte in ogni Comune, sulla base delle linee guida di cui all'apposito Decreto del Ministero dell'ambiente del 26.5.2016. La Regione individua i formati, i termini e le modalità di rilevamento e trasmissione dei dati che i Comuni sono tenuti a comunicare ai fini della certificazione della percentuale di RD raggiunta, nonché le modalità di eventuale compensazione o di conguaglio dei versamenti effettuati in rapporto alle percentuali da applicare. La trasmissione dei dati è effettuata annualmente dai Comuni attraverso l'adesione al sistema informatizzato adottato per la tenuta del catasto regionale dei rifiuti.

Per quanto concerne la promozione del riciclaggio di alta qualità e al fine di soddisfare i necessari criteri qualitativi per i diversi settori del riciclaggio, l'articolo 181 prevede che le Regioni stabiliscano i criteri con i quali i Comuni provvedono a realizzare la raccolta differenziata, intesa come la raccolta in cui un flusso di rifiuti è tenuto separato in base al tipo ed alla natura dei rifiuti al fine di facilitarne il trattamento specifico. In particolare, è disposto che per facilitare o migliorare il recupero, i rifiuti siano raccolti separatamente, laddove ciò sia realizzabile dal punto di vista tecnico, economico e ambientale, e non siano miscelati con altri rifiuti o altri materiali aventi proprietà diverse. Le autorità competenti realizzano, altresì, entro il 2015 la raccolta differenziata almeno per carta, metalli, plastica e vetro, e ove possibile, per il legno, nonché adottano le misure necessarie per conseguire i seguenti obiettivi:

- a) entro il 2020, la preparazione per il riutilizzo e il riciclaggio di rifiuti quali, come minimo, carta, metalli, plastica e vetro provenienti dai nuclei domestici, e possibilmente di altra origine, nella misura in cui tali flussi di rifiuti sono simili a quelli domestici, sarà aumentata complessivamente almeno fino al 50% in peso;
- b) entro il 2020 la preparazione per il riutilizzo, il riciclaggio e altri tipi di recupero di materiale, incluse operazioni di colmatazione che utilizzano i rifiuti in sostituzione di altri materiali, di rifiuti da costruzione e demolizione non pericolosi, escluso il materiale allo stato naturale definito alla voce 17 05 04 dell'elenco dei rifiuti, sarà aumentata almeno fino al 70 per cento in peso.



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

Per la verifica del raggiungimento dell'obiettivo di cui alla predetta lettera a), nella prima relazione sul monitoraggio dei target effettuata nel 2013, il Ministero dell'ambiente ha scelto di adottare il metodo che prevede il computo della preparazione per il riutilizzo e il riciclaggio di rifiuti domestici costituiti da carta, metalli, plastica e vetro e di altri tipi di rifiuti domestici o di rifiuti simili di altra origine. In particolare lo Stato italiano ha esteso l'applicazione della metodologia al legno e alla frazione organica.

Particolare attenzione viene dedicata alla raccolta separata dei rifiuti organici, intesi quali rifiuti biodegradabili di giardini e parchi, rifiuti alimentari e di cucina prodotti da nuclei domestici, ristoranti, servizi di ristorazione e punti vendita al dettaglio e rifiuti simili prodotti dall'industria alimentare raccolti in modo differenziato; ai sensi dell'articolo 182-ter la loro raccolta deve essere effettuata con contenitori a svuotamento riutilizzabili o con sacchetti compostabili certificati a norma UNI EN 13432-2002. Inoltre, le Regioni, i Comuni e gli Enti di governo della gestione dei rifiuti, devono adottare misure volte a incoraggiare:

- a) la raccolta separata dei rifiuti organici;
- b) il trattamento dei rifiuti organici in modo da realizzare un livello elevato di protezione ambientale;
- c) l'utilizzo di materiali sicuri per l'ambiente ottenuti dai rifiuti organici, ciò al fine di proteggere la salute umana e l'ambiente.

Per quanto di interesse del presente Piano, si ricorda inoltre che per le frazioni di rifiuti urbani oggetto di raccolta differenziata destinati al riciclaggio ed al recupero viene sempre ammessa la libera circolazione sul territorio nazionale al fine di favorire il più possibile il loro recupero privilegiando il principio di prossimità.

Per quanto concerne lo smaltimento dei rifiuti, l'articolo 182 prevede che tale fase sia effettuata in condizioni di sicurezza e costituisca la fase residuale della gestione dei rifiuti, previa verifica, da parte della competente autorità, della impossibilità tecnica ed economica di esperire le operazioni di recupero. A tal fine, la predetta verifica concerne la disponibilità di tecniche sviluppate su una scala che ne consenta l'applicazione in condizioni economicamente e tecnicamente valide nell'ambito del pertinente comparto industriale, prendendo in considerazione i costi e i vantaggi, indipendentemente dal fatto che siano o meno applicate o prodotte in ambito nazionale, purché vi si possa accedere a condizioni ragionevoli.

L'articolo di legge stabilisce, altresì, il divieto di smaltimento dei rifiuti urbani non pericolosi in regioni diverse da quelle dove gli stessi sono prodotti, fatti salvi eventuali accordi regionali o internazionali, qualora gli aspetti territoriali e l'opportunità tecnico-economica di raggiungere livelli ottimali di utenza servita lo richiedano. Tale divieto non si applica ai rifiuti urbani che il Presidente della Regione ritiene necessario avviare a smaltimento, nel rispetto della normativa europea, fuori del territorio della regione dove sono prodotti per fronteggiare situazioni di emergenza causate da calamità naturali per le quali è dichiarato lo stato di emergenza di protezione civile.

Per quanto concerne gli impianti di trattamento termico, l'articolo 182 vincola la realizzazione e la gestione di nuovi impianti alla condizione che il relativo processo di combustione garantisca un elevato livello di recupero energetico.



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

Ai fini della presente pianificazione, particolare attenzione deve essere posta ai contenuti dell'articolo 182-bis relativo all'applicazione dei principi di autosufficienza e prossimità. Esso dispone che lo smaltimento dei rifiuti ed il recupero dei rifiuti urbani non differenziati siano attuati con il ricorso ad una rete integrata ed adeguata di impianti, tenendo conto delle migliori tecniche disponibili e del rapporto tra i costi e i benefici complessivi, al fine di:

- a) realizzare l'autosufficienza nello smaltimento dei rifiuti urbani non pericolosi e dei rifiuti del loro trattamento in ambiti territoriali ottimali;
- b) permettere lo smaltimento dei rifiuti ed il recupero dei rifiuti urbani indifferenziati in uno degli impianti idonei più vicini ai luoghi di produzione o raccolta, al fine di ridurre i movimenti dei rifiuti stessi, tenendo conto del contesto geografico o della necessità di impianti specializzati per determinati tipi di rifiuti.

Si ricordi che per trattamento, si intendono "le operazioni di recupero o smaltimento, inclusa la preparazione prima del recupero o dello smaltimento".

Un cenno, infine, alla problematica della cessazione della qualifica di rifiuti. In ottemperanza al dettato comunitario (vedi paragrafo 1.1.1), l'art. 184-ter specifica che un rifiuto cessa di essere tale ("end of waste") quando è stato sottoposto ad un'operazione di recupero e soddisfa criteri specifici da adottare nel rispetto delle seguenti condizioni:

- a) la sostanza o l'oggetto è comunemente utilizzato per scopi specifici;
- b) esiste un mercato o una domanda per tale sostanza od oggetto;
- c) la sostanza o l'oggetto soddisfa i requisiti tecnici per gli scopi specifici e rispetta la normativa e gli standard esistenti applicabili ai prodotti;
- d) l'utilizzo della sostanza o dell'oggetto non porterà a impatti complessivi negativi sull'ambiente o sulla salute umana

Le ulteriori specificazioni di questi criteri generali sono demandati ai regolamenti comunitari (al momento sono stati emanati i regolamenti per i rottami metallici, rottami di vetro e rottami di rame – vedi paragrafo 1.1.1), in mancanza dei quali gli Stati membri possono decidere specifici criteri per tipologie omogenee. In attesa dell'emanazione di uno o più decreti da parte del Ministero dell'ambiente, per i criteri si applicano le disposizioni di cui al D.M. 05.02.1998 e all'art. 9-bis, lett. a) e b), del D.L. n. 188/2008 convertito, con modificazioni, dalla L. n. 210/2008, in base al quale le caratteristiche possono essere conformi anche a quanto stabilito dalle autorizzazioni in essere rilasciate ai sensi dell'art. 208 e 209 del D.Lgs. n. 152/06 e s.m.i.. A questi va aggiunto il D.M. 14 Febbraio 2013, n. 22 contenente il "Regolamento recante disciplina della cessazione della qualifica di rifiuto di determinate tipologie di combustibili solidi secondari (CSS)"; ai sensi di tale decreto determinate tipologie di CSS cessano di essere qualificate come rifiuto alle seguenti condizioni:

- per il sottolotto di combustibile solido secondario considerato CSS-combustibile deve risultare emessa una dichiarazione di conformità in base al modello di cui all'allegato 4 al decreto;



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

- il CSS-combustibile deve essere prodotto da impianti autorizzati mediante l'art. 208 del D. Lgs. n. 152/2006 o l'autorizzazione integrata ambientale e in possesso di certificazione UNI EN 15358 o registrati EMAS;
- il CSS-combustibile deve essere prodotto da rifiuti urbani o speciali non pericolosi esclusi, di norma, quelli riportati nell'allegato 2 al decreto;
- il combustibile deve essere conferito ad un cementificio di capacità di produzione superiore a 500 t/g di clinker oppure ad una centrale termoelettrica con potenza termica di combustione di oltre 50 MW, soggetti ad autorizzazione integrata ambientale e in possesso di certificazione UNI EN ISO 14001 o registrati EMAS.

1.2.2. Competenze dello Stato

Allo Stato, ai sensi dell'art. 195 del D.Lgs. n. 152/2006, tra le altre, competono:

- a) le funzioni di indirizzo e coordinamento necessarie all'attuazione della parte quarta del decreto;
- b) la definizione dei criteri generali e delle metodologie per la gestione integrata dei rifiuti;
- c) l'individuazione delle iniziative e delle misure per prevenire e limitare, anche mediante il ricorso a forme di deposito cauzionale sui beni immessi al consumo, la produzione dei rifiuti o ridurre la pericolosità;
- d) l'adozione di criteri generali per la redazione di piani di settore per la riduzione, il riciclaggio, il recupero e l'ottimizzazione dei flussi di rifiuti;
- e) l'individuazione, nel rispetto delle attribuzioni costituzionali delle Regioni, degli impianti di recupero e smaltimento di preminente interesse nazionale da realizzare per la modernizzazione del Paese;
- f) la definizione, nel rispetto delle attribuzioni costituzionali delle Regioni, di un piano nazionale di comunicazione e di conoscenza ambientale;
- g) l'indicazione delle misure per razionalizzazione la raccolta, la cernita e il riciclaggio dei rifiuti;
- h) l'individuazione delle iniziative e delle azioni, anche economiche, per favorire il riciclaggio e il recupero di materia prima secondaria dai rifiuti, nonché per promuovere il mercato dei materiali recuperati dai rifiuti ed il loro impiego da parte delle pubbliche amministrazioni e dei soggetti economici;
- i) l'individuazione di obiettivi di qualità dei servizi di gestione dei rifiuti;
- j) la determinazione di criteri generali, differenziati per rifiuti urbani e speciali, per l'elaborazione dei piani regionali, con particolare riferimento alle linee guida per la individuazione degli ambiti territoriali ottimali;
- k) la determinazione delle linee guida per la definizione delle gare d'appalto di concessione del servizio per la gestione integrata dei rifiuti, ed in particolare dei requisiti di ammissione delle imprese, e dei relativi capitolati, anche con riferimento agli elementi economici relativi agli impianti esistenti;
- l) la determinazione delle linee guida sulle forme e i modi della cooperazione fra gli Enti locali, anche con riferimento alla riscossione della tariffa sui rifiuti urbani del medesimo ambito territoriale ottimale;
- m) l'indicazione dei criteri generali relativi alle caratteristiche delle aree non idonee alla localizzazione degli impianti di smaltimento dei rifiuti;
- n) l'indicazione di criteri generali per l'attuazione della raccolta differenziata di rifiuti urbani;



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

- o) la determinazione delle metodologie di calcolo e la definizione di materiale riciclato;
- p) l'indicazione dei criteri e delle modalità di adozione, secondo principi di unitarietà, compiutezza e coordinamento, delle norme tecniche per la gestione dei rifiuti, dei rifiuti pericolosi e di specifiche tipologie di rifiuti;
- q) la determinazione dei limiti di accettabilità e delle caratteristiche chimiche, fisiche e biologiche di talune sostanze contenute nei rifiuti in relazione a specifiche utilizzazioni degli stessi;
- r) la definizione dei metodi, delle procedure e degli standard per il campionamento e l'analisi dei rifiuti;
- s) l'individuazione delle tipologie di rifiuti che per comprovate ragioni tecniche, ambientali ed economiche possono essere smaltiti direttamente in discarica;
- t) l'adozione delle norme tecniche, delle modalità e delle condizioni di utilizzo del prodotto ottenuto mediante compostaggio, con particolare riferimento all'utilizzo agronomico come fertilizzante, e del prodotto di qualità ottenuto mediante compostaggio da rifiuti organici selezionati alla fonte con raccolta differenziata;
- u) la determinazione dei criteri qualitativi e quali-quantitativi per l'assimilazione, ai fini della raccolta e dello smaltimento, dei rifiuti speciali e dei rifiuti urbani;
- v) l'individuazione dei rifiuti elettrici ed elettronici.

All'attualità, sostanzialmente non risulta emanata dallo Stato la quasi totalità delle linee guida previste dal presente paragrafo.

L'articolo 206 prevede che, al fine di perseguire la razionalizzazione e la semplificazione delle procedure, con particolare riferimento alle piccole imprese, il Ministro dell'ambiente e le altre autorità competenti possono stipulare appositi accordi e contratti di programma con Enti pubblici, imprese di settore ed associazioni di categoria, aventi ad oggetto:

- a) l'attuazione di specifici piani di settore di riduzione, recupero e ottimizzazione dei flussi di rifiuti;
- b) la sperimentazione, la promozione, l'attuazione e lo sviluppo di processi produttivi e distributivi idonei a prevenire o ridurre la produzione dei rifiuti e la loro pericolosità e ad ottimizzare il recupero dei rifiuti;
- c) lo sviluppo di innovazioni nei sistemi produttivi per favorire metodi di produzione di beni con impiego di materiali meno inquinanti e comunque riciclabili;
- d) l'adozione di tecniche per il reimpiego ed il riciclaggio dei rifiuti nell'impianto di produzione;
- e) lo sviluppo di tecniche appropriate e di sistemi di controllo per l'eliminazione dei rifiuti e delle sostanze pericolose contenute nei rifiuti;
- f) l'impiego da parte dei soggetti economici e dei soggetti pubblici dei materiali recuperati dalla raccolta differenziata dei rifiuti urbani;
- g) l'impiego di sistemi di controllo del recupero e della riduzione di rifiuti;
- h) l'utilizzo dei sistemi di certificazione ambientale di cui al regolamento CE n. 761/2001;
- i) programmi di ritiro dei beni di consumo al termine del loro ciclo di utilità ai fini del riutilizzo, del riciclaggio e del recupero.



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

Ai sensi dell'articolo 206-bis risulta onere del Ministero dell'ambiente, al fine di garantire l'attuazione delle norme di cui alla parte quarta del decreto con particolare riferimento alla prevenzione della quantità e della pericolosità dei rifiuti ed all'efficacia, all'efficienza ed all'economicità della gestione dei rifiuti, degli imballaggi e dei rifiuti di imballaggio, nonché alla tutela della salute pubblica e dell'ambiente, svolgere, in particolare, le seguenti funzioni:

- a) vigilare sulla gestione dei rifiuti, degli imballaggi e dei rifiuti di imballaggio;
- b) provvedere all'elaborazione ed all'aggiornamento permanente di criteri e specifici obiettivi d'azione;
- c) provvedere alla definizione ed all'aggiornamento di un quadro di riferimento sulla prevenzione e sulla gestione dei rifiuti, anche attraverso l'elaborazione di linee guida per migliorare efficacia, efficienza e qualità della gestione, per promuovere la diffusione delle buone pratiche e delle migliori tecniche disponibili per la prevenzione, le raccolte differenziate, il riciclo e lo smaltimento dei rifiuti;
- d) verificare i costi e le modalità di gestione dei rifiuti, effettuando analisi comparative tra i diversi ambiti di gestione, evidenziando eventuali anomalie;
- e) verificare i livelli di qualità dei servizi erogati;
- f) predisporre un rapporto annuale sulla gestione dei rifiuti, degli imballaggi e dei rifiuti di imballaggio;
- g) elaborare i parametri per l'individuazione dei costi standard e la definizione di un sistema tariffario equo e trasparente basato sul principio "chi inquina paga" e sulla copertura integrale dei costi di esercizio e di investimento;
- h) elaborare uno o più schemi tipo di contratto di servizio di gestione integrata dei rifiuti da affidarsi da parte dell'Ente di governo individuato dalle Regioni;
- i) verificare il raggiungimento degli obiettivi stabiliti dall'Unione Europea in materia di rifiuti e accertare il rispetto della responsabilità estesa del produttore da parte dei produttori e degli importatori di beni.

La legge 28.12.2015, n. 221 ha inoltre introdotto gli articoli 206-ter, 206-quater, 206-quinquies, contenenti misure finalizzate, nell'ottica della realizzazione di un'economia circolare nell'ambito della gestione dei rifiuti italiana, ad incentivare il risparmio e il riciclo di materiali attraverso il sostegno alla produzione e all'acquisto di prodotti derivanti da materiali post consumo o dal recupero degli scarti e dei materiali rivenienti dal disassemblaggio dei prodotti complessi. Infine l'articolo 206-sexies riguarda l'applicazione, nelle gare d'appalto, di criteri premianti l'utilizzo di prodotti che impiegano materiali post consumo o derivanti dal recupero degli scarti e dei materiali rivenienti dal disassemblaggio dei prodotti complessi, negli interventi concernenti gli edifici scolastici, le pavimentazioni stradali e le barriere acustiche.

1.2.3. Competenze delle Regioni

Ai sensi dell'art. 196 del D.Lgs. n. 152/2006, alle Regioni competono, tra le altre, le seguenti funzioni, per l'esercizio delle quali le stesse possono avvalersi delle Agenzie regionali per la protezione dell'ambiente:

- a) la predisposizione, l'adozione e l'aggiornamento, sentiti Province, Comuni e Enti di governo, dei piani regionali di gestione dei rifiuti assicurando adeguata pubblicità e massima partecipazione dei cittadini;



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

- b) la regolamentazione delle attività di gestione dei rifiuti, intesa come la raccolta, il trasporto, il recupero e lo smaltimento dei rifiuti, compreso il controllo di queste operazioni, nonché il controllo delle discariche dopo la chiusura, ivi compresa la raccolta differenziata dei rifiuti urbani, anche pericolosi, secondo un criterio generale di separazione dei rifiuti di provenienza alimentare e degli scarti di prodotti vegetali e animali o comunque ad alto tasso di umidità dai restanti rifiuti;
- c) l'approvazione dei progetti di nuovi impianti per la gestione dei rifiuti, anche pericolosi, e l'autorizzazione alle modifiche degli impianti esistenti;
- d) l'autorizzazione all'esercizio delle operazioni di smaltimento e di recupero dei rifiuti, anche pericolosi;
- e) la disciplina del controllo, anche in forma sostitutiva, delle operazioni di gestione dei rifiuti, della funzionalità dei relativi impianti e del rispetto dei limiti e delle prescrizioni previsti dalle autorizzazioni;
- f) le attività in materia di spedizioni transfrontaliere dei rifiuti che il regolamento europeo di riferimento attribuisce alle autorità competenti di spedizione e di destinazione;
- g) la delimitazione, nel rispetto delle linee guida statali, degli ambiti territoriali ottimali per la gestione dei rifiuti urbani e assimilati;
- h) la promozione della gestione integrata dei rifiuti;
- i) l'incentivazione alla riduzione della produzione dei rifiuti ed al recupero degli stessi;
- j) la definizione di criteri per l'individuazione, da parte delle Province, delle aree idonee e non idonee alla localizzazione degli impianti di smaltimento e di recupero dei rifiuti, nel rispetto dei criteri generali indicati dallo Stato. Le Regioni devono privilegiare la realizzazione di impianti di smaltimento e recupero dei rifiuti in aree industriali, compatibilmente con le caratteristiche delle aree medesime, incentivando le iniziative di autosmaltimento; tale disposizione non si applica alle discariche;
- k) l'adozione, sulla base di metodologia di calcolo e di criteri stabiliti da apposito decreto del Ministro dell'ambiente, delle disposizioni occorrenti affinché gli Enti pubblici e le società a prevalente capitale pubblico, anche di gestione dei servizi, coprano il proprio fabbisogno annuale di manufatti e beni, con una quota di prodotti ottenuti da materiale riciclato non inferiore al 30 per cento del fabbisogno medesimo. A tal fine i predetti soggetti inseriscono nei bandi di gara o di selezione per l'aggiudicazione apposite clausole di preferenza, a parità degli altri requisiti e condizioni.

L'articolo 199 prevede che per l'approvazione dei piani regionali si debba applicare la procedura di cui alla Parte II del D. Lgs. n. 152/2006 in materia di valutazione ambientale strategica. Presso gli uffici dell'Autorità procedente sono inoltre rese disponibili le informazioni relative alla partecipazione del pubblico al procedimento e alle motivazioni sulle quali si è fondata la decisione, anche in relazione alle osservazioni scritte presentate. I piani di gestione dei rifiuti comprendono l'analisi della gestione dei rifiuti esistente nell'ambito geografico interessato, le misure da adottare per migliorare l'efficacia ambientale delle diverse operazioni di gestione dei rifiuti, nonché una valutazione del modo in cui i piani contribuiscono all'attuazione degli obiettivi e delle disposizioni della parte quarta del decreto. I piani regionali, che devono essere coordinati con gli altri piani strumenti di pianificazione di competenza regionale, prevedono inoltre:



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

- a) tipo, quantità e fonte dei rifiuti prodotti all'interno del territorio, suddivisi per ambito territoriale ottimale per quanto riguarda i rifiuti urbani, e dei rifiuti che saranno prevedibilmente spediti da o verso il territorio nazionale, la valutazione dell'evoluzione futura dei flussi di rifiuti, nonché la fissazione degli obiettivi di raccolta differenziata da raggiungere a livello regionale;
- b) i sistemi di raccolta e gli impianti di smaltimento e recupero esistenti, inclusi eventuali sistemi speciali per oli usati, rifiuti pericolosi o flussi di rifiuti disciplinati da norme comunitarie specifiche;
- c) una valutazione della necessità di nuovi sistemi di raccolta, della chiusura degli impianti esistenti, di ulteriori infrastrutture per gli impianti in conformità al principio di autosufficienza e prossimità e se necessario degli investimenti correlati;
- d) informazioni sui criteri di riferimento per l'individuazione dei siti e la capacità dei futuri impianti di smaltimento o dei grandi impianti di recupero, se necessario;
- e) politiche generali di gestione dei rifiuti, incluse tecnologie e metodi di gestione pianificata dei rifiuti, o altre politiche per i rifiuti che pongono problemi particolari di gestione;
- f) la delimitazione di ogni singolo ambito territoriale ottimale, nel rispetto delle linee guida statali;
- g) il complesso delle attività e dei fabbisogni degli impianti necessari a garantire la gestione dei rifiuti urbani secondo criteri di trasparenza, efficacia, efficienza, economicità e autosufficienza della gestione dei rifiuti urbani non pericolosi all'interno di ciascuno degli ambiti territoriali ottimali, nonché ad assicurare lo smaltimento e il recupero dei rifiuti speciali in luoghi prossimi a quelli di produzione al fine di favorire la riduzione della movimentazione di rifiuti;
- h) la promozione della gestione dei rifiuti per ambiti territoriali ottimali, attraverso strumenti quali una adeguata disciplina delle incentivazioni, prevedendo per gli ambiti più meritevoli, tenuto conto delle risorse disponibili a legislazione vigente, una maggiorazione di contributi; a tal fine le regioni possono costituire nei propri bilanci un apposito fondo;
- i) la stima dei costi delle operazioni di recupero e di smaltimento dei rifiuti urbani;
- j) i criteri per l'individuazione, da parte delle province, delle aree non idonee alla localizzazione degli impianti di recupero e smaltimento dei rifiuti nonché per l'individuazione dei luoghi o impianti adatti allo smaltimento dei rifiuti, nel rispetto dei criteri statali;
- k) le iniziative volte a favorire il riutilizzo, il riciclaggio ed il recupero dai rifiuti di materiale ed energia, ivi incluso il recupero e lo smaltimento dei rifiuti che ne derivino;
- l) le misure per la regionalizzazione della raccolta, della cernita e dello smaltimento dei rifiuti urbani;
- m) la determinazione, nel rispetto delle norme statali, di disposizioni per specifiche tipologie di rifiuto;
- n) le prescrizioni in materia di prevenzione e gestione degli imballaggi e dei rifiuti di imballaggio;
- o) il programma per la riduzione dei rifiuti biodegradabili da collocare in discarica di cui all'articolo 5 del decreto legislativo 13 gennaio 2003, n. 36;
- p) un programma di prevenzione della produzione dei rifiuti, elaborato sulla base del programma nazionale di prevenzione dei rifiuti, che fissi gli obiettivi di prevenzione e descriva le misure di prevenzione esistenti e ulteriori misure adeguate. Le misure e gli obiettivi sono finalizzati a dissociare la crescita



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

economica dagli impatti ambientali connessi alla produzione dei rifiuti. Il programma deve contenere specifici parametri qualitativi e quantitativi per le misure di prevenzione al fine di monitorare e valutare i progressi realizzati, anche mediante la fissazione di indicatori.

Il piano di gestione dei rifiuti può contenere, tenuto conto del livello e della copertura geografica dell'area oggetto di pianificazione, i seguenti elementi:

- a) aspetti organizzativi connessi alla gestione dei rifiuti;
- b) valutazione dell'idoneità di strumenti economici e di altro tipo per la soluzione di problematiche sui rifiuti, tenuto conto della necessità di assicurare il buon funzionamento del mercato interno;
- c) campagne di sensibilizzazione e diffusione di informazioni destinate al pubblico in generale o a specifiche categorie di consumatori.

L'articolo 199 prevede che la Regione, a seguito dell'entrata in vigore del decreto legislativo n. 205/2010, approvi o adegui il proprio piano entro il 12 dicembre 2013, pena l'intervento sostitutivo statale. Fino a tale momento, restano in vigore i piani regionali vigenti. Inoltre, le Regioni, sentite le province interessate, d'intesa tra loro o singolarmente, provvedono alla valutazione della necessità dell'aggiornamento del piano almeno ogni sei anni, nonché alla programmazione degli interventi attuativi occorrenti.

Le Regioni, inoltre hanno i seguenti obblighi di comunicazione:

- comunicare tempestivamente al Ministero dell'ambiente l'adozione o la revisione dei piani di gestione e dei programmi di prevenzione, al fine del successivo invio degli stessi alla Commissione europea;
- assicurare, attraverso propria deliberazione, la pubblicazione annuale nel sito web delle informazioni utili a definire lo stato di attuazione dei piani regionali e dei programmi di prevenzione. L'attività di vigilanza sulla gestione dei rifiuti è garantita almeno dalla fruibilità delle seguenti informazioni:
 - a) produzione totale e pro capite dei rifiuti urbani suddivisa per ambito territoriale ottimale, se costituito, ovvero per ogni Comune;
 - b) percentuale di raccolta differenziata totale e percentuale di rifiuti effettivamente riciclati;
 - c) ubicazione, proprietà, capacità nominale autorizzata e capacità tecnica delle piattaforme per il conferimento dei materiali raccolti in maniera differenziata, degli impianti di selezione del multimateriale, degli impianti di trattamento meccanico-biologico, degli impianti di compostaggio, di ogni ulteriore impianto destinato al trattamento di rifiuti urbani indifferenziati e degli inceneritori e coinceneritori;
 - d) per ogni impianto di trattamento meccanico-biologico e per ogni ulteriore tipo di impianto destinato al trattamento di rifiuti urbani indifferenziati, oltre a quanto previsto alla lettera c), quantità di rifiuti in ingresso e quantità di prodotti in uscita, suddivisi per codice CER;
 - e) per gli inceneritori e i coinceneritori, oltre a quanto previsto alla lettera c), quantità di rifiuti in ingresso, suddivisi per codice CER;



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

- f) per le discariche, ubicazione, proprietà, autorizzazioni, capacità volumetrica autorizzata, capacità volumetrica residua disponibile e quantità di materiale ricevuto suddiviso per codice CER, nonché quantità di percolato prodotto.

Il decreto legislativo precisa che l'approvazione del piano regionale o il suo adeguamento è requisito necessario per accedere ai finanziamenti nazionali.

1.2.4. Competenze delle Province

Ai sensi dell'art. 197 del D. Lgs. n. 152/2006, alle Amministrazioni provinciali competono in linea generale le funzioni amministrative concernenti la programmazione e l'organizzazione del recupero e dello smaltimento dei rifiuti a livello provinciale. In particolare competono alle Province le seguenti funzioni, per l'esercizio delle quali le stesse possono avvalersi mediante apposite convenzioni, di organismi pubblici, ivi incluse le Agenzie regionali per la protezione dell'ambiente, con specifiche esperienze e competenze tecniche in materia:

- a) il controllo periodico su tutte le attività di gestione, di intermediazione e di commercio dei rifiuti, ivi compreso l'accertamento delle violazioni delle disposizioni di cui alla parte quarta del decreto;
- b) l'individuazione, sulla base delle previsioni del piano territoriale di coordinamento di cui al D. Lgs. n. 18.8.2000, n. 267, ove già adottato, nonché sentiti l'Ente di governo sui rifiuti ed i Comuni, delle zone idonee alla localizzazione degli impianti di smaltimento dei rifiuti, nonché delle zone non idonee alla localizzazione di impianti di recupero e di smaltimento dei rifiuti.

Infine un cenno agli obblighi di monitoraggio. L'articolo 10, comma 5 della legge 23 marzo 2001, n. 93 "Disposizioni in campo ambientale", ha previsto che le Province istituiscano un Osservatorio Rifiuti, al fine di realizzare un modello a rete dell'Osservatorio Nazionale sui Rifiuti (ONR) per il supporto alle funzioni di monitoraggio, di programmazione e di controllo. Da diversi anni gli Osservatori delle Province sarde collaborano con la sezione regionale del Catasto dei rifiuti, incardinata presso l'Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente della Sardegna, per l'acquisizione annuale di dati sulla gestione dei rifiuti urbani.

1.2.5. Competenze dei Comuni

Ai sensi dell'art. 198 del D. Lgs. n. 152/2006, i Comuni concorrono, nell'ambito delle attività svolte a livello degli ambiti territoriali ottimali, alla gestione dei rifiuti urbani ed assimilati. Sino all'inizio delle attività del soggetto aggiudicatario della gara ad evidenza pubblica indetta dall'Ente di governo dell'ambito, i Comuni dovranno continuare la gestione dei rifiuti urbani e dei rifiuti assimilati avviati allo smaltimento in regime di privativa nelle forme di cui all'articolo 113, comma 5, del D. Lgs. 18.8.2000, n. 267. I Comuni concorrono a disciplinare la gestione dei rifiuti urbani con appositi regolamenti che, nel rispetto dei principi di trasparenza, efficienza, efficacia ed economicità e in coerenza con i piani d'ambito, adottati ai sensi dell'articolo 201, stabiliscono in particolare:

- a) le misure per assicurare la tutela igienico-sanitaria in tutte le fasi della gestione dei rifiuti urbani;
- b) le modalità del servizio di raccolta e trasporto dei rifiuti urbani;



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

- c) le modalità di conferimento, raccolta differenziata e trasporto dei rifiuti urbani ed assimilati al fine di garantire una distinta gestione delle diverse frazioni di rifiuti e promuovere il recupero degli stessi;
- d) le norme atte a garantire una distinta ed adeguata gestione dei rifiuti urbani pericolosi e dei rifiuti da esumazione ed estumulazione;
- e) le misure necessarie ad ottimizzare le forme di conferimento, raccolta e trasporto dei rifiuti primari di imballaggio in sinergia con altre frazioni merceologiche, fissando standard minimi da rispettare;
- f) le modalità di esecuzione della pesata dei rifiuti urbani prima di inviarli al recupero e allo smaltimento;
- g) l'assimilazione, per qualità e quantità, dei rifiuti speciali non pericolosi ai rifiuti urbani, secondo i criteri statali.

I Comuni sono tenuti a fornire alla Regione, alla Provincia ed all'Ente di governo della gestione integrata dei rifiuti tutte le informazioni sulla gestione dei rifiuti urbani da essi richieste.

1.2.6. La gestione in ambiti territoriali ottimali

Il D. Lgs. n. 152/2006 prevede che la gestione integrata dei rifiuti debba realizzarsi in ambiti territoriali ottimali (ATO), delimitati dal piano regionale nel rispetto delle linee guida statali e dei seguenti criteri:

- a) superamento della frammentazione delle gestioni attraverso un servizio di gestione integrata dei rifiuti;
- b) conseguimento di adeguate dimensioni gestionali, definite sulla base di parametri fisici, demografici, tecnici e sulla base delle ripartizioni politico amministrative;
- c) valutazione del sistema stradale e ferroviario di comunicazione al fine di ottimizzare i trasporti nell'ATO;
- d) valorizzazione di esigenze comuni e affinità nella produzione e gestione dei rifiuti;
- e) ricognizione di impianti di gestione di rifiuti già realizzati e funzionanti;
- f) considerazione delle precedenti delimitazioni affinché i nuovi ATO si discostino dai precedenti solo sulla base di motivate esigenze di efficacia, efficienza ed economicità.

Le Regioni possono adottare modelli alternativi o in deroga al modello degli ambiti territoriali ottimali purchè predispongano un piano regionale dei rifiuti che dimostri la propria adeguatezza rispetto agli obiettivi strategici previsti dalla normativa vigente.

Il vigente Piano della Regione Sardegna, approvato dalla Giunta regionale con deliberazione n. 73/7 del 20.12.2008 a seguito di valutazione ambientale strategica, ha individuato un unico ambito territoriale ottimale coincidente con l'intero territorio regionale.

L'articolo 201 del D. Lgs. n. 152/2006 prevedeva la disciplina del servizio di gestione integrata dei rifiuti urbani, tuttavia lo stesso è stato abrogato dalla legge n. 191/2009. Col citato articolo veniva disposto che le Regioni dovessero disciplinare le forme e i modi della cooperazione tra gli Enti locali ricadenti nello stesso ambito territoriale ottimale, prevedendo che gli stessi costituissero le Autorità d'ambito, alle quali era demandata l'organizzazione, l'affidamento e il controllo del servizio di gestione integrata dei rifiuti. Permane tuttora in capo alle Regioni l'onere di predisporre lo schema tipo del contratto di servizio regolante i rapporti



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

tra le Autorità d'ambito e i soggetti affidatari del servizio integrato; ai fini della definizione dei contenuti del predetto schema tipo, le Autorità d'ambito hanno il compito di:

- operare la ricognizione di opere ed impianti esistenti, trasmettendo alla Regione i relativi dati;
- definire le procedure e le modalità, anche su base pluriennale, per il conseguimento degli obiettivi previsti dalla parte quarta del decreto;
- elaborare, sulla base dei criteri e degli indirizzi fissati dalle Regioni, un piano d'ambito comprensivo di un programma degli interventi necessari, accompagnato da un piano finanziario e dal connesso modello gestionale ed organizzativo. Il piano finanziario indicherà, in particolare, le risorse disponibili, quelle da reperire, nonché i proventi derivanti dall'applicazione della tariffa sui rifiuti per il periodo considerato.

1.2.7. La gestione degli imballaggi

Il titolo II della parte quarta del decreto disciplina la gestione degli imballaggi immessi sul mercato nazionale e dei rifiuti di imballaggio. In particolare, si stabilisce che è compito degli operatori delle rispettive filiere garantire, secondo i principi della "responsabilità condivisa", che l'impatto ambientale degli imballaggi e dei relativi rifiuti sia ridotto al minimo per tutto il ciclo di vita. La gestione degli imballaggi e dei rifiuti di imballaggio deve essere informata ai seguenti obiettivi:

- incentivazione e promozione della prevenzione alla fonte della quantità e della pericolosità nella fabbricazione degli imballaggi e dei rifiuti di imballaggio, soprattutto attraverso iniziative, anche di natura economica, volte a promuovere lo sviluppo di tecnologie pulite ed a ridurre a monte la produzione e l'utilizzazione degli imballaggi, nonché a favorire la produzione di imballaggi riutilizzabili ed il loro concreto riutilizzo;
- incentivazione del riciclaggio e del recupero di materia prima, sviluppo della raccolta differenziata di rifiuti di imballaggio e promozione di opportunità di mercato per incoraggiare l'utilizzazione dei materiali ottenuti da imballaggi riciclati e recuperati;
- riduzione del flusso dei rifiuti di imballaggio destinati allo smaltimento attraverso forme di recupero;
- applicazione di misure di prevenzione consistenti in programmi nazionali o azioni analoghe da adottarsi previa consultazione degli operatori economici interessati;
- individuazione degli obblighi di ciascun operatore economico, garantendo che il costo della raccolta differenziata, della valorizzazione e dell'eliminazione dei rifiuti di imballaggio sia sostenuto dai produttori e dagli utilizzatori in proporzione alle quantità di imballaggi immessi sul mercato nazionale e che la pubblica amministrazione organizzi la raccolta differenziata;
- promozione di forme di cooperazione tra i soggetti pubblici e privati;
- informazione degli utenti ed in particolare dei consumatori circa i sistemi di restituzione, di raccolta e di recupero disponibili, il ruolo degli utenti di imballaggi e dei consumatori, il significato dei marchi apposti sugli imballaggi, gli elementi significativi dei programmi di gestione per gli imballaggi ed i rifiuti di imballaggio predisposti dai sistemi di raccolta nonché le previsioni contenute nei piani regionali;



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

- incentivazione della restituzione degli imballaggi usati e del conferimento dei rifiuti di imballaggio in raccolta differenziata da parte del consumatore.

Per il conseguimento di tali finalità, ai sensi dell'art. 222 del D. Lgs. n. 152/2006, le pubbliche amministrazioni:

- devono organizzare sistemi adeguati di raccolta differenziata in modo da permettere al consumatore di conferire al servizio pubblico rifiuti di imballaggio selezionati;
- incoraggiano, ove opportuno, l'utilizzazione di materiali provenienti da rifiuti di imballaggio riciclati per la fabbricazione di imballaggi e altri prodotti;
- adottano, in particolare il Ministero dell'ambiente, opportune forme di comunicazione delle misure e degli obiettivi di raccolta differenziata e recupero degli imballaggi.

Per quanto di interesse per la presente pianificazione, si segnala che l'articolo 220 del decreto rimanda agli obiettivi quantitativi di cui all'allegato E alla parte quarta, ovvero il conseguimento entro il 31.12.2008 di quanto di seguito riportato:

- almeno il 60% in peso dei rifiuti di imballaggio sarà recuperato o sarà incenerito in impianti di incenerimento con recupero di energia;
- sarà riciclato almeno il 55% e fino all'80% in peso dei rifiuti di imballaggio;
- saranno raggiunti i seguenti obiettivi minimi di riciclaggio per i materiali contenuti nei rifiuti di imballaggio:
 - i) 60% in peso per il vetro
 - ii) 60% in peso per la carta e il cartone;
 - iii) 50% in peso per i metalli;
 - iv) 26% in peso per la plastica, tenuto conto esclusivamente dei materiali riciclati sottoforma di plastica;
 - v) 35 % in peso per il legno.

Per il raggiungimento degli obiettivi globali di recupero e di riciclaggio e per garantire il necessario coordinamento dell'attività di raccolta differenziata, i produttori e gli utilizzatori, fatta salva la possibilità di organizzare autonomamente la gestione degli imballaggi, partecipano in forma paritaria al Consorzio nazionale imballaggi, in seguito denominato CONAI. Il CONAI acquisisce da tutti i soggetti che operano nel settore degli imballaggi e dei rifiuti di imballaggi i dati relativi al riciclaggio e al recupero degli stessi e comunica annualmente alla Sezione nazionale del Catasto dei rifiuti, i dati, riferiti all'anno solare precedente, relativi al quantitativo degli imballaggi per ciascun materiale e per tipo di imballaggio immesso sul mercato, nonché, per ciascun materiale, la quantità degli imballaggi riutilizzati e dei rifiuti di imballaggio riciclati e recuperati provenienti dal mercato nazionale.

I produttori e gli utilizzatori di imballaggi, in particolare, sono responsabili della gestione ambientale degli imballaggi e dei rifiuti di imballaggio generati dal consumo dei propri prodotti e in particolare:

- nell'ambito degli obiettivi di raccolta differenziata di cui all'art. 205 e degli obiettivi di recupero di cui all'allegato E, i produttori e gli utilizzatori adempiono all'obbligo del ritiro dei rifiuti di imballaggio primari



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

o comunque conferiti al servizio pubblico e raccolti in modo differenziato, in raccordo con l'attività di raccolta differenziata organizzata dalle pubbliche amministrazioni;

- per adempiere agli obblighi di riciclaggio e di recupero nonché agli obblighi della ripresa degli imballaggi usati e della raccolta dei rifiuti di imballaggio secondari e terziari su superfici private, e con riferimento all'obbligo del ritiro dei rifiuti di imballaggio conferiti dal servizio pubblico, i produttori possono alternativamente organizzare autonomamente, anche in forma collettiva, la gestione dei propri rifiuti di imballaggio sull'intero territorio nazionale ovvero possono aderire ai consorzi di filiera riconosciuti dal Ministero dell'ambiente;
- gli utilizzatori sono tenuti a consegnare gli imballaggi usati secondari e terziari e i rifiuti di imballaggio secondari e terziari in un luogo di raccolta organizzato dai produttori e con gli stessi concordato; essi possono tuttavia conferire al servizio pubblico i suddetti imballaggi e rifiuti di imballaggio nei limiti derivanti dai criteri di assimilazione statali;
- sono a carico dei produttori e degli utilizzatori i costi per il ritiro degli imballaggi usati e la raccolta dei rifiuti di imballaggio secondari e terziari, il corrispettivo per i maggiori oneri relativi alla raccolta differenziata dei rifiuti di imballaggio conferiti al servizio pubblico, i costi per il riutilizzo degli imballaggi usati, i costi per il riciclaggio e il recupero dei rifiuti di imballaggio e i costi per lo smaltimento dei rifiuti di imballaggio secondari e terziari.

I produttori che non provvedono autonomamente alla gestione dei rifiuti di imballaggio, ai sensi dell'art. 223 costituiscono un Consorzio per ciascun materiale di imballaggio di cui all'allegato E, operante su tutto il territorio nazionale. I consorzi di filiera istituiti sono:

- COREVE (vetro),
- COREPLA (plastica),
- COMIECO (carta e cartone),
- CIAL (alluminio),
- RICREA (acciaio),
- RILEGNO (legno).

Ai Consorzi possono partecipare i recuperatori, ed i riciclatori che non corrispondono alla categoria dei produttori, previo accordo con gli altri consorziati ed unitamente agli stessi. I mezzi finanziari per il funzionamento dei predetti Consorzi derivano dai contributi dei consorziati e dai versamenti effettuati dal CONAI, dai proventi della cessione, nel rispetto dei principi della concorrenza e della corretta gestione ambientale, degli imballaggi e dei rifiuti di imballaggio ripresi, raccolti o ritirati, nonché da altri eventuali proventi e contributi di consorziati o di terzi. Entro il 30 settembre di ogni anno, ciascun Consorzio mette a punto e trasmette al CONAI un proprio programma pluriennale di prevenzione della produzione di rifiuti d'imballaggio, nonché un piano specifico di prevenzione e gestione relativo all'anno solare successivo, che sarà inserito nel programma generale di prevenzione e gestione del CONAI. Entro il 31 maggio di ogni anno, i Consorzi sono inoltre tenuti a presentare al CONAI una relazione sulla gestione relativa all'anno



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

precedente, con l'indicazione nominativa dei consorziati, il programma specifico ed i risultati conseguiti nel recupero e nel riciclo dei rifiuti di imballaggio.

Per quanto di interesse per la presente pianificazione, l'articolo 225 prevede che i piani regionali siano integrati con specifiche previsioni sulla base del Programma generale di prevenzione e di gestione degli imballaggi e dei rifiuti di imballaggio predisposto dal CONAI. Infine, l'art. 226 prevede i seguenti divieti:

- è vietato lo smaltimento in discarica degli imballaggi e dei contenitori recuperati, ad eccezione degli scarti derivanti dalle operazioni di selezione, riciclo e recupero dei rifiuti di imballaggio;
- è vietato immettere nel normale circuito di raccolta dei rifiuti urbani imballaggi terziari di qualsiasi natura. Eventuali imballaggi secondari non restituiti all'utilizzatore dal commerciante al dettaglio possono essere conferiti al servizio pubblico solo in raccolta differenziata, ove la stessa sia stata attivata nei limiti dei criteri di assimilazione dei rifiuti speciali agli urbani.

Si riportano infine le principali funzioni assegnate dalla norma al CONAI, ovvero:

- a) definisce, in accordo con le Regioni e con le pubbliche amministrazioni interessate, gli ambiti territoriali in cui rendere operante un sistema integrato che comprenda la raccolta, la selezione e il trasporto dei materiali selezionati a centri di raccolta o di smistamento; in tali ambiti vengono definite le condizioni generali di ritiro, da parte dei produttori, dei rifiuti selezionati provenienti dalla raccolta differenziata;
- b) elabora ed aggiorna, valutati i programmi specifici di prevenzione dei produttori, il Programma generale per la prevenzione e la gestione degli imballaggi e dei rifiuti di imballaggio, da approvare con decreto del Ministro dell'ambiente che individua, con riferimento alle singole tipologie di materiale di imballaggio, le misure per conseguire i seguenti obiettivi:
 - prevenzione della formazione dei rifiuti di imballaggio;
 - accrescimento della quantità di rifiuti di imballaggio riciclabili rispetto ai non riciclabili;
 - accrescimento della quantità di rifiuti di imballaggio riutilizzabili rispetto ai non riutilizzabili;
 - miglioramento delle caratteristiche dell'imballaggio allo scopo di permettere ad esso di sopportare più tragitti o rotazioni nelle condizioni di utilizzo normalmente prevedibili;
 - la percentuale in peso di ciascuna tipologia di rifiuti di imballaggio da recuperare ogni cinque anni e, nell'ambito di questo obiettivo globale, la percentuale in peso da riciclare delle singole tipologie di materiali di imballaggio ogni cinque anni, con un minimo percentuale in peso per ciascun materiale;
 - gli obiettivi intermedi di recupero e riciclaggio rispetto agli obiettivi di cui al punto precedente.

Entro il 30 novembre di ogni anno il CONAI predispone un piano specifico di prevenzione e gestione relativo all'anno solare successivo, che sarà inserito nel programma generale di prevenzione e gestione;

- c) promuove accordi di programma con gli operatori economici per favorire il riciclaggio e il recupero dei rifiuti di imballaggio e ne garantisce l'attuazione;
- d) assicura la necessaria cooperazione tra i Consorzi di cui all'articolo 223, i produttori che provvedono autonomamente alla gestione dei rifiuti di imballaggio e gli altri operatori economici, anche



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

eventualmente destinando una quota del contributo ambientale CONAI ai consorzi che realizzano percentuali di recupero o di riciclo superiori a quelle minime indicate nel Programma generale. Ai consorzi che non raggiungono i singoli obiettivi di recupero è in ogni caso ridotta la quota del contributo ambientale ad essi riconosciuto dal CONAI;

- e) indirizza e garantisce il necessario raccordo tra le amministrazioni pubbliche, i consorzi e gli altri operatori economici;
- f) organizza, in accordo con le pubbliche amministrazioni, le campagne di informazione utili ai fini dell'attuazione del Programma generale;
- g) ripartisce tra i produttori e gli utilizzatori il corrispettivo per i maggiori oneri della raccolta differenziata, nonché gli oneri per il riciclaggio e per il recupero dei rifiuti di imballaggio conferiti al servizio di raccolta differenziata, in proporzione alla quantità totale, al peso ed alla tipologia del materiale di imballaggio immessi sul mercato nazionale, al netto delle quantità di imballaggi usati riutilizzati nell'anno precedente per ciascuna tipologia di materiale. A tal fine determina e pone a carico dei consorziati il contributo denominato contributo ambientale CONAI, utilizzato in via prioritaria per il ritiro degli imballaggi primari o comunque conferiti al servizio pubblico e, in via accessoria, per l'organizzazione dei sistemi di raccolta, recupero e riciclaggio dei rifiuti di imballaggio secondari e terziari.

Il CONAI può stipulare un accordo di programma quadro su base nazionale con l'Associazione Nazionale Comuni Italiani (ANCI), con l'Unione delle Province Italiane (UPI) o con le Autorità d'ambito al fine di garantire l'attuazione del principio di corresponsabilità gestionale tra produttori, utilizzatori e pubbliche amministrazioni. In particolare, tale accordo stabilisce:

- a) l'entità dei maggiori oneri per la raccolta differenziata dei rifiuti di imballaggio da versare alle competenti pubbliche amministrazioni;
- b) gli obblighi e le sanzioni posti a carico delle parti contraenti;
- c) le modalità di raccolta dei rifiuti da imballaggio in relazione alle esigenze delle attività di riciclaggio e di recupero.

1.2.8. L'accordo di programma ANCI-CONAI

Il vigente accordo di programma è relativo al periodo 2014-2019, con decorrenza dal 1 aprile 2014 e con scadenza al 31 marzo 2019, ed è fondato sui seguenti principi:

- sussidiarietà dell'accordo quadro rispetto alla valorizzazione sui mercati di riferimento dei rifiuti di imballaggio conferiti in raccolta differenziata;
- qualità delle raccolte compatibile con il successivo avvio a riciclo a condizioni economicamente e ambientalmente sostenibili;
- sostegno al miglioramento dei livelli di raccolta differenziata dei rifiuti di imballaggio a livello nazionale;
- valorizzazione di modalità di gestione locali particolarmente efficaci ed efficienti al fine di individuare modelli replicabili sull'intero territorio nazionale;



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

- incidere maggiormente sui concetti di trasparenza e di tracciabilità dei flussi di rifiuti di imballaggio anche verificando il bilancio di materia in ingresso ed in uscita dagli impianti;
- incentivare il concetto di prossimità degli impianti per il conferimento dei rifiuti di imballaggio finalizzati al riciclo, alla concorrenza ed alla libera circolazione delle merci, nel rispetto della Direttiva CE 98/2008;
- promuovere l'uso razionale delle risorse, non riconoscendo contributi ad impianti di smaltimento (incenerimento senza recupero energetico e discariche);
- promuovere l'utilizzo di eco-design sui prodotti e l'immissione sul mercato di prodotti riciclabili.

Ogni Comune può chiedere a ciascun Consorzio di filiera di sottoscrivere una convenzione attuativa dell'Accordo e dei relativi allegati tecnici. Il Soggetto che governa l'ambito ottimale indicato dalle Regioni, se istituito ed operativo, ovvero i Comuni, in forma singola o associata, stipulano direttamente le convenzioni con i Consorzi di filiera o ne delegano la stipula, con specifico atto, al soggetto incaricato dello svolgimento del servizio di gestione dei rifiuti. Il soggetto delegato, sotto la propria responsabilità e previa comunicazione al delegante può cedere in tutto o in parte la propria delega ad uno o più soggetti che concorrano alla gestione di una o più filiere di imballaggi. La sottoscrizione delle convenzioni con uno specifico Consorzio impegna il Comune a conferire tutti i rifiuti di imballaggio che attengono a quella filiera al relativo Consorzio secondo le modalità previste dallo specifico allegato tecnico, parimenti impegnando i Consorzi di filiera al ritiro dei medesimi rifiuti e al riconoscimento dei corrispettivi per i maggiori oneri della raccolta differenziata dei rifiuti di imballaggio, oltre ad eventuali prestazioni aggiuntive, oneri di movimentazione e/o trasporto, anche fuori ambito, per il conferimento dei rifiuti di imballaggio ai centri e/o impianti di trattamento indicati in convenzione.

Gli allegati tecnici riportano i corrispettivi che CONAI, tramite i Consorzi di filiera, riconoscerà ai Comuni o loro delegati, per i servizi resi, per le diverse fasi di gestione dei rifiuti di imballaggio, dalla raccolta al conferimento alle strutture operative indicate nelle convenzioni attuative dell'accordo. Eventuali lavorazioni di pretrattamento e/o di valorizzazione delle frazioni raccolte e i relativi corrispettivi potranno essere concordati tra i Consorzi di filiera ed i gestori dei servizi. I corrispettivi e le modalità organizzative del servizio di raccolta differenziata dei rifiuti di imballaggio devono consentire la crescita dimensionale salvaguardando le caratteristiche qualitative. Al fine di monitorare la captazione, i conferimenti e l'avvio a riciclo dei rifiuti di imballaggio metallici, e delle frazioni merceologiche similari, inclusi nei rifiuti urbani indifferenziati avviati a impianti di trattamento, recupero o incenerimento, le convenzioni attuative possono comprendere, a livello locale, la gestione dei rifiuti di imballaggio provenienti da separazione a monte e/o a valle di detti impianti.

Le parti, inoltre, si impegnano:

- ai fini del contenimento dei costi e dell'ottimizzazione delle rese di raccolta e conseguente riciclo, a promuovere e ad incentivare, nell'ambito dei rispettivi ruoli e competenze, la diffusione di linee guida condivise sia dei modelli organizzativi sia delle attrezzature della raccolta differenziata;
- per i materiali per i quali sia funzionale la raccolta differenziata promiscua di rifiuti di imballaggio e frazioni merceologiche a questi similari, a stabilire modalità gestionali che favoriscano un



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

riconoscimento economico, per le frazioni merceologiche similari, da parte di soggetti terzi. Resta salva la facoltà per i Comuni e/o i loro delegati di commercializzare direttamente le frazioni merceologiche similari una volta separate dalle frazioni di rifiuto di imballaggio;

- a promuovere il passaggio della raccolta dal materiale multipesante (ovvero carta, vetro, plastica e metalli) al multileggero consentendo l'eventuale continuazione della raccolta vetro-metalli, demandando al Comitato di verifica, il controllo annuale sulla progressiva riduzione registrata a livello nazionale;
- a diffondere i contenuti dell'accordo ed a promuovere, nel rispetto degli obiettivi previsti dallo stesso, accordi volontari con le pubbliche amministrazioni, i soggetti gestori e gli operatori economici al fine di valorizzare i sistemi di gestione particolarmente efficienti, garantire un efficace sostegno allo sviluppo della raccolta differenziata e dell'industria del riciclo nelle aree in difficoltà, promuovere l'ulteriore sviluppo della raccolta differenziata nelle aree territoriali di difficile gestione, quali vaste zone con piccole comunità, soprattutto montane e isole minori;
- promuovere le iniziative volte a valorizzare la filiera del riciclo e del recupero all'interno dei territori interessati nel rispetto della normativa vigente in materia di tutela della libera concorrenza.

Gli allegati tecnici all'accordo di programma ANCI-CONAI presentano le seguenti caratteristiche, da tenere presenti nella pianificazione regionale:

- l'allegato tecnico "acciaio" e "alluminio" prevedono la graduazione del corrispettivo da riconoscere al convenzionato in funzione delle frazioni estranee presenti nell'imballaggio; sono inoltre previsti specifici corrispettivi per il conferimento a RICREA o CIAL di frazioni di imballaggio separate negli impianti di selezione dei rifiuti urbani indifferenziati e negli impianti di trattamento delle ceneri pesanti di incenerimento dei rifiuti urbani indifferenziati;
- l'allegato tecnico "alluminio" prevede uno specifico corrispettivo per l'operazione di riduzione volumetrica dei rifiuti d'imballaggio in alluminio effettuata presso la piattaforma concordata; nel caso in cui i rifiuti di imballaggio in alluminio provengano da isole minori, e vengano resi disponibili presso la piattaforma concordata ubicata in continente o isole maggiori, CIAL riconoscerà al convenzionato un contributo extra-forfettario per i costi di trasporto via nave,
- l'allegato tecnico "carta" prevede due opzioni di convenzionamento, ovvero l'avvio a riciclo di soli imballaggi o l'avvio a riciclo di raccolta congiunta (rifiuti di imballaggio e frazioni merceologiche similari) accompagnata o meno dalla raccolta selettiva, stabilendo specifici corrispettivi in funzione della presenza di frazione estranea; nel caso in cui la piattaforma concordata con il COMIECO sia necessariamente ubicata oltre i 30 km dall'ambito di raccolta o per i conferimenti da isole minori, le parti definiranno i costi aggiuntivi per quanto conferito;
- l'allegato tecnico "legno" prevede la graduazione del corrispettivo da riconoscere al convenzionato in funzione delle frazioni estranee presenti nell'imballaggio; RILEGNO riconosce contributi al trasporto per conferimenti a piattaforme che ricadono oltre 25 km dal luogo di provenienza o qualora i rifiuti provengano da isole minori e le piattaforme di conferimento siano ubicate in continente o isole maggiori; è previsto, inoltre, che localmente possano essere sottoscritte convenzioni relative a una modalità di



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

raccolta congiunta di rifiuti di imballaggio di legno provenienti dalla raccolta differenziata su superficie pubblica e di rifiuti ingombranti di legno raccolti nell'ambito del servizio di igiene urbana e provenienti da utenze domestiche;

- l'allegato tecnico "vetro" prevede due opzioni di ritiro, ovvero con trasporto a carico del mandatario COREVE che provvede al ritiro nel luogo comunicato dal convenzionato o con consegna diretta del rifiuto da parte del convenzionato presso l'impianto di trattamento COREVE a fronte di un contributo al trasporto; il corrispettivo da riconoscere al convenzionato varia in funzione della frazione fine, delle impurità e degli infusibili presenti nell'imballaggio. Si segnala infine che un successivo addendum all'allegato tecnico "vetro" prevede il proseguimento, da parte di COREVE, del ritiro dei rifiuti derivanti dalla raccolta congiunta vetro-metalli considerando i metalli come frazione neutra; ciò avverrà al fine di permettere ai convenzionati di mettere in atto il passaggio dalla raccolta congiunta al multileggero, conversione auspicata da CIAL e RICREA;
- l'allegato tecnico "plastica" prevede la possibilità di stipulare una convenzione semplificata per i conferimenti monomateriale o una convenzione ordinaria per i conferimenti di multimateriale ai centri di selezione (CSS): nel primo caso è previsto il pagamento del corrispettivo per i soli imballaggi in plastica al netto dei costi sostenuti da COREPLA per la gestione della frazione estranea; nel secondo caso il corrispettivo viene riconosciuto per i soli imballaggi in plastica, ma non viene effettuato alcun riaddebito per la gestione della frazione estranea e la selezione di altri imballaggi, oggetto di appositi accordi fra CSS e convenzionato. Il convenzionato ha la facoltà di far effettuare lavorazioni di selezione e pressatura degli imballaggi in plastica da un centro comprensoriale, ma con oneri a suo carico. COREPLA riconosce corrispettivi aggiuntivi per conferimenti a CSS ubicati oltre 25 km dal centro geografico dell'ambito di raccolta, nonché nel caso di trasporti via mare da isole minori. Si segnala che COREPLA considera frazione estranea tutto ciò che non è imballaggio in plastica (ad esempio i giocattoli, custodie per cd, posate) né è solidale all'origine con l'imballaggio in plastica; per il multimateriale non costituiscono frazione estranea le frazioni di imballaggio (incluse eventuali frazioni merceologiche similari) delle altre filiere oggetto della raccolta multimateriale. Costituiscono altresì frazione estranea:
 - i rifiuti di imballaggio in plastica da classificare come rifiuti pericolosi ai sensi della vigente normativa;
 - i rifiuti di imballaggio di provenienza non domestica che abbiano contenuto prodotti pericolosi (qualora la provenienza sia domestica tali rifiuti non sono considerati frazione estranea);
 - i rifiuti di imballaggi in plastica non vuoti qualora presentino residui del contenuto di peso superiore al peso dello stesso imballaggio vuoto. Per le bottiglie d'acqua e bibite è tollerato un residuo del contenuto che non superi il 5% della capacità;
 - i rifiuti ospedalieri anche di imballaggio e simili;
 - le cassette per pesce di provenienza non domestica (ad es. pescherie).

COREPLA stipula con i CSS individuati specifici contratti, che hanno per oggetto la selezione del materiale in ingresso per l'ottenimento dei prodotti selezionati e degli scarti di selezione o sottoprodotti. I centri CSS si



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

aggiudicano e ritirano il materiale di provenienza dai CC mediante asta, qualora ricadano entro 180 km o 300 km dal CC. Il CSS è tenuto a selezionare il materiale per l'ottenimento dei seguenti prodotti:

- a) contenitori per liquidi in PET incolore (sigla prodotto SELE-CTL/M o anche solo CTL);
- b) contenitori per liquidi in PET azzurrato (sigla prodotto: SELE-CTA/M o anche solo CTA);
- c) contenitori per liquidi in PET colorato (sigla prodotto SELE-CTC/M o anche solo CTC);
- d) contenitori per liquidi in PE (sigla prodotto SELE-CTE/M o anche solo CTE);
- e) cassette in plastica (sigla prodotto SELE-CAS/M o anche solo CAS);
- f) film di imballaggio (sigla prodotto SELE-FIL/M o anche solo FILM);
- g) imballaggi misti di PP (sigla prodotto SELE-IPP/C o anche solo IPP) necessariamente selezionato utilizzando idonee tecnologie automatiche finalizzate al riconoscimento dei polimeri;
- h) imballaggi flessibili di plastica (sigla prodotto SELE-FIL/S o anche solo FILS), la cui selezione non dovrà andare a scapito della selezione del SELE-FIL/M.

I sottoprodotti sono i seguenti:

- a) PLASMIX;
- b) PLASMIX FINE.

Inoltre, COREPLA provvederà, a spese del CSS (addebitando il costo di selezione ed eventuali costi di gestione finale), al ritiro presso lo stabilimento del CSS dei sottoprodotti eccedenti quelli attesi in funzione delle analisi effettuate presso il CSS e alla loro gestione qualora non vi provveda il CSS.

1.2.9. La tariffa per la gestione dei rifiuti urbani

I costi del servizio di raccolta e smaltimento dei rifiuti sono attualmente finanziati dalla tassa sui rifiuti (TARI), istituita dall'articolo 1, comma 639 della legge 27 dicembre 2013, n. 147, recante "Disposizioni per la formazione del bilancio annuale e pluriennale dello Stato (Legge di stabilità 2014)". La TARI risulta, assieme al tributo per i servizi indivisibili (TASI) e all'imposta municipale propria (IMU), una componente dell'imposta unica comunale (IUC). La TARI ha pertanto sostituito la tassa per lo smaltimento dei rifiuti solidi urbani di cui al decreto legislativo 15 novembre 1993, n. 507 (TARSU), la tariffa di igiene ambientale prevista dall'articolo 49 del decreto legislativo 5 febbraio 1997, n. 22 (TIA 1), la tariffa per la gestione dei rifiuti urbani di cui all'articolo 238 del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152 (TIA 2) e il tributo comunale sui rifiuti e sui servizi (TARES) di cui all'articolo 14 della legge 22 dicembre 2011, n. 214.

Il presupposto della TARI è il possesso o la detenzione a qualsiasi titolo di locali o di aree scoperte, a qualsiasi uso adibiti, suscettibili di produrre rifiuti urbani. Sono escluse dalla TARI le aree scoperte pertinenziali o accessorie a locali tassabili, non operative, e le aree comuni condominiali che non siano detenute o occupate in via esclusiva (tetti, scale, parcheggi).

Con regolamento da adottare ai sensi dell'articolo 52 del decreto legislativo n. 446 del 1997, il Comune stabilisce i criteri di determinazione della TARI, la classificazione delle categorie di attività con omogenea potenzialità di produzione di rifiuti, la disciplina delle riduzioni tariffarie e delle esenzioni, l'individuazione di



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

categorie di attività produttive di rifiuti speciali alle quali applicare percentuali di riduzione rispetto all'intera superficie su cui l'attività viene svolta.

Fino all'allineamento tra i dati catastali relativi alle unità immobiliari a destinazione ordinaria e i dati riguardanti la toponomastica e la numerazione civica interna ed esterna di ciascun Comune, al fine di addivenire alla determinazione della superficie assoggettabile alla TARI pari all'80% di quella catastale determinata secondo i criteri stabiliti dal regolamento di cui al decreto del Presidente della Repubblica n. 138 del 23 marzo 1998, la superficie delle unità immobiliari a destinazione ordinaria iscritte o iscrivibili nel catasto edilizio urbano assoggettabile alla TARI è costituita da quella calpestable dei locali e delle aree suscettibili di produrre rifiuti urbani e assimilati. Nella determinazione della superficie assoggettabile alla TARI non si tiene conto di quella parte di essa ove si formano, in via continuativa e prevalente, rifiuti speciali, al cui smaltimento sono tenuti a provvedere a proprie spese i relativi produttori, a condizione che ne dimostrino l'avvenuto trattamento in conformità alla normativa vigente. Per i produttori di rifiuti speciali assimilati agli urbani, nella determinazione della TARI, il Comune disciplina con proprio regolamento riduzioni della quota variabile del tributo proporzionali alle quantità di rifiuti speciali assimilati che il produttore dimostra di aver avviato al riciclo, direttamente o tramite soggetti autorizzati. Con il medesimo regolamento il Comune individua le aree di produzione di rifiuti speciali non assimilabili e i magazzini di materie prime e di merci funzionalmente ed esclusivamente collegati all'esercizio di dette attività produttive, ai quali si estende il divieto di assimilazione.

Il Comune nella commisurazione della tariffa tiene conto dei criteri di cui al decreto del Presidente della Repubblica 27 aprile 1999, n. 158, di attuazione dell'articolo 49 del D. Lgs. n. 22/1997. In alternativa, nel rispetto del principio "chi inquina paga", il Comune può commisurare la tariffa alle quantità e qualità medie ordinarie di rifiuti prodotti per unità di superficie, in relazione agli usi e alla tipologia delle attività svolte nonché al costo del servizio sui rifiuti. Le tariffe per ogni categoria o sottocategoria omogenea sono determinate dal Comune moltiplicando il costo del servizio per unità di superficie imponibile accertata, previsto per l'anno successivo, per uno o più coefficienti di produttività quantitativa e qualitativa di rifiuti. Nelle more della revisione del D.P.R. n. 158/1999 il Comune può adottare i coefficienti in esso previsti.

Il Comune con regolamento può prevedere riduzioni tariffarie ed esenzioni nel caso, tra l'altro, di abitazioni con unico occupante, abitazioni tenute a disposizione per uso stagionale od altro uso limitato e discontinuo, fabbricati rurali ad uso abitativo, attività di prevenzione nella produzione di rifiuti, commisurando le riduzioni tariffarie alla quantità di rifiuti non prodotti.

Al fine di dare attuazione al principio "chi inquina paga", con decreto del Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare, possono essere stabiliti criteri per la realizzazione da parte dei Comuni di sistemi di misurazione puntuale della quantità di rifiuti conferiti al servizio pubblico o di sistemi di gestione caratterizzati dall'utilizzo di correttivi ai criteri di ripartizione del costo del servizio, finalizzati ad attuare un effettivo modello di tariffa commisurata al servizio reso a copertura integrale dei costi relativi al servizio di gestione dei rifiuti urbani e dei rifiuti assimilati. I Comuni che hanno realizzato sistemi di misurazione puntuale della quantità di



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

rifiuti conferiti al servizio pubblico possono, con regolamento, prevedere l'applicazione di una tariffa avente natura corrispettiva, in luogo della TARI, tenendo eventualmente conto dei criteri determinati dal D.P.R. n. 158/1999. La tariffa corrispettiva è applicata e riscossa dal soggetto affidatario del servizio di gestione dei rifiuti urbani.

Da ultimo, la legge 28.12.2015, n. 221 sulla Green Economy, all'art. 42 ha modificato l'art.1, comma 667 della L.147/2013 per prevedere, entro un anno (e dunque entro il 2016), l'emanazione di un decreto ministeriale contenente i criteri per la messa in essere da parte dei Comuni di sistemi di misurazione puntuale della quantità di rifiuti conferiti al fine di implementare un modello di tariffa commisurato al servizio reso.

1.3. Le altre norme italiane in materia di rifiuti

1.3.1. Decreto legislativo 13 gennaio 2003, n. 36

Il decreto, che costituisce attuazione della direttiva 1999/31/CE, relativa alle discariche di rifiuti, ha profondamente revisionato le modalità di costruzione e gestione delle discariche.

Per quanto di interesse per la presente pianificazione, si precisa che tale decreto definisce "trattamento" i processi fisici, termici, chimici o biologici, incluse le operazioni di cernita, che modificano le caratteristiche dei rifiuti, allo scopo di ridurre il volume o la natura pericolosa, di facilitarne il trasporto, di agevolare il recupero o di favorirne lo smaltimento in condizioni di sicurezza; per "rifiuti biodegradabili" si intende qualsiasi rifiuto che per natura subisce processi di decomposizione aerobica o anaerobica, quali ad esempio rifiuti di alimenti, rifiuti dei giardini, rifiuti di carta e cartone.

In particolare il D. Lgs. n. 36/2003 prevede che ciascuna Regione si doti di un apposito programma per la riduzione dei rifiuti biodegradabili da collocare in discarica ad integrazione del piano regionale di gestione dei rifiuti, in cui vengano definiti gli obiettivi di riduzione del conferimento di rifiuti in discarica prevedendo il raggiungimento a livello di ambito territoriale ottimale, oppure a livello provinciale qualora lo stesso non sia stato istituito, dei seguenti obiettivi:

- entro 5 anni (27.3.2008) i rifiuti urbani biodegradabili (RUB) smaltiti in discarica devono essere inferiori a 173 kg/ab/anno;
- entro 8 anni (27.3.2011) devono essere inferiori a 115 kg/ab/anno;
- entro 15 anni (27.3.2018) devono essere inferiori a 81 kg/ab/anno.

Il programma deve prevedere in via prioritaria la prevenzione dei rifiuti e, in subordine, il trattamento dei medesimi in conformità alla gerarchia fissata dalla normativa europea. Le Regioni soggette a fluttuazioni stagionali del numero degli abitanti superiori al 10% devono calcolare la popolazione cui riferire gli obiettivi del programma di riduzione sulla base delle effettive presenze all'interno del territorio al momento del maggiore afflusso.

Il decreto specifica, inoltre, le tipologie di rifiuti non ammessi in discarica e quelli ammessi:



REGIONE AUTÓNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

- tra i primi, a partire dal 16.7.2006, vengono compresi gli pneumatici usati come materiale di ingegneria e gli pneumatici fuori uso triturati, esclusi in entrambi i casi quelli per biciclette e quelli con un diametro esterno superiore a 1400 mm; a decorrere dall'entrata in vigore della legge n. 221/2015 non è più previsto il divieto di conferimento di rifiuti con PCI maggiore di 13.000 kJ/kg;
- tra i secondi, viene specificato che i rifiuti possono essere ammessi in discarica solo dopo trattamento. Tale disposizione non si applica ai rifiuti inerti il cui trattamento non sia tecnicamente fattibile, nonché ai rifiuti il cui trattamento non contribuisce al raggiungimento delle finalità del medesimo D. Lgs. n. 36/2003 (ovvero ridurre la quantità dei rifiuti o i rischi per la salute umana e l'ambiente) e non risulta indispensabile ai fini del rispetto dei limiti fissati dalla normativa vigente. La legge n. 221/2015 ha incaricato l'Istituto superiore per la protezione e la ricerca ambientale di individuare i criteri tecnici da applicare per stabilire quando il trattamento non è necessario ai predetti fini.

Queste prescrizioni, insieme alla riduzione dei RUB in discarica, rendono di fatto operativi i principi della gestione integrata, in quanto obbligano all'attivazione di attività di prevenzione e delle raccolte differenziate nonché di impianti per il trattamento dei rifiuti, ammettendo in discarica solo gli scarti di questi processi.

In attuazione del D. Lgs. n. 36/2003, il D.M. 27 settembre 2010 contiene i criteri di ammissibilità dei rifiuti nelle varie categorie di discarica. Il decreto consente il conferimento in discarica per rifiuti non pericolosi, senza caratterizzazione analitica, dei seguenti rifiuti:

- rifiuti urbani non pericolosi classificati nel capitolo 20 dell'elenco europeo dei rifiuti, le frazioni non pericolose dei rifiuti domestici raccolti separatamente e i rifiuti non pericolosi assimilati per qualità e quantità ai rifiuti urbani;
- i rifiuti non pericolosi individuati in una lista positiva definiti con decreto del Ministro dell'Ambiente ovvero in un'ulteriore lista positiva ai sensi dell'allegato 1, paragrafo 4. A tal proposito si sottolinea che la Regione Sardegna ha adottato apposita lista positiva con deliberazione di Giunta regionale n. 15/22 del 13.4.2010, che prevede, fra gli altri, i seguenti codici CER di rifiuti:

Tabella 1.4 – Rifiuti compresi nella lista positiva adottata con deliberazione della Giunta regionale n. 15/22 del 13.4.2010

19 Rifiuti prodotti da impianti di trattamento dei rifiuti, impianti di trattamento delle acque reflue fuori sito, nonché dalla potabilizzazione dell'acqua e dalla sua preparazione per uso industriale

1905 rifiuti prodotti dal trattamento aerobico di rifiuti solidi

190501 parte di rifiuti urbani e simili non compostata

190503 compost fuori specifica (**)

1906 rifiuti prodotti dal trattamento anaerobico dei rifiuti

190604 digestato prodotto dal trattamento anaerobico di rifiuti urbani (**)

1912 rifiuti prodotti dal trattamento meccanico dei rifiuti (ad esempio selezione, triturazione, compattazione, riduzione in pellet) non specificati altrimenti (*)**

191201 carta e cartone

191204 plastica e gomma

191212 altri rifiuti (compresi materiali misti) prodotti dal trattamento meccanico dei rifiuti, diversi da quelli di cui alla voce 191211

(**) Purché il rifiuto abbia un indice respirometrico dinamico non superiore a 1.000 mgO₂/kgSVh, equivalente ad un indice respirometrico statico non superiore a 400 mgO₂/kgSVh

(***) Purché tali rifiuti siano prodotti da impianti di trattamento/recupero di rifiuti urbani

In riferimento alla caratterizzazione analitica, il decreto, per quanto di interesse, prevede l'esonero dalla verifica del limite del DOC nell'eluato dei seguenti rifiuti:



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

- rifiuti del trattamento biologico (CER 190501) purchè trattati mediante processi idonei a ridurne in modo consistente l'attività biologica, quali il compostaggio, la digestione anaerobica, i trattamenti termici ovvero individuati come BAT per i rifiuti a matrice organica dal D.M. Ambiente 29 gennaio 2007;
- rifiuti derivanti dal trattamento meccanico (ad esempio selezione) individuati dai CER 191210 e 191212;
- rifiuti derivanti dal trattamento biologico dei rifiuti, individuati dai CER 190501, 190503, 190604 e 190606 purchè sia garantita la conformità con quanto previsto dai Programmi regionali di cui all'art. 5 del D. Lgs. n. 36/2003 e presentino un indice di respirazione dinamico (norma UNI/TS 11184) non superiore a 1.000 mgO₂/kgSVh.

Infine, nelle discariche per rifiuti non pericolosi sono, altresì, smaltibili rifiuti pericolosi stabili non reattivi (cioè rifiuti che, sottoposti a trattamento preliminare, ad esempio di solidificazione/stabilizzazione, vetrificazione, presentano un comportamento alla lisciviazione che non subisca alterazioni negative nel lungo periodo nelle condizioni di collocazione in discarica), i quali:

- sottoposti a test di cessione presentano un eluato conforme alle concentrazioni fissate in tabella 5a;
- hanno una concentrazione in carbonio organico totale non superiore al 5%;
- hanno il pH non inferiore a 6 e la concentrazione di sostanza secca non inferiore al 25%;
- tali rifiuti non devono essere smaltiti in aree destinate ai rifiuti non pericolosi biodegradabili;
- sottoposti a idonee prove geotecniche dimostrano adeguata stabilità fisica e capacità di carico;
- sono sottoposti alla valutazione della capacità di neutralizzazione degli acidi.

I rifiuti urbani, pertanto, non possono essere ammessi in aree in cui sono ammessi rifiuti pericolosi stabili e non reattivi.

1.3.2. Decreto del Presidente della Repubblica 15 luglio 2003, n. 254

Il decreto reca la disciplina della gestione dei rifiuti sanitari che derivano da strutture pubbliche e private che svolgono attività medica e veterinaria di prevenzione, di diagnosi, di cura, di riabilitazione e di ricerca. Tale decreto assimila ai rifiuti urbani i seguenti rifiuti, qualora non pericolosi, assoggettandoli al regime giuridico e alle modalità di gestione dei rifiuti urbani:

- i rifiuti derivanti dalla preparazione dei pasti provenienti dalle cucine delle strutture sanitarie;
- i rifiuti derivanti dall'attività di ristorazione e i residui dei pasti provenienti dai reparti di degenza delle strutture sanitarie, esclusi quelli che provengono da pazienti affetti da malattie infettive per i quali sia ravvisata clinicamente, dal medico che li ha in cura, una patologia trasmissibile attraverso tali residui;
- vetro, carta, cartone, plastica, metalli, imballaggi in genere, materiali ingombranti da conferire negli ordinari circuiti di raccolta differenziata, nonché altri rifiuti non pericolosi che per qualità e per quantità siano assimilati agli urbani;
- la spazzatura;
- indumenti e lenzuola monouso e quelli di cui il detentore intende disfarsi;
- i rifiuti provenienti da attività di giardinaggio effettuata nell'ambito delle strutture sanitarie;



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

- i gessi ortopedici e le bende, gli assorbenti igienici anche contaminati da sangue esclusi quelli dei degenti infettivi, i pannolini pediatrici e i pannoloni, i contenitori e le sacche utilizzate per le urine;
- i rifiuti sanitari a solo rischio infettivo assoggettati a procedimento di sterilizzazione, a condizione che lo smaltimento avvenga in impianti di incenerimento per rifiuti urbani. Essi vengono raccolti e trasportati con il codice CER 200301, utilizzando appositi imballaggi a perdere, anche flessibili, di colore diverso da quelli utilizzati per i rifiuti urbani e per gli altri rifiuti sanitari assimilati, recanti, ben visibile, l'indicazione indelebile "Rifiuti sanitari sterilizzati" alla quale dovrà essere aggiunta la data della sterilizzazione. Essi sono introdotti direttamente nel forno, senza prima essere mescolati con altre categorie di rifiuti e senza manipolazione diretta dei rifiuti, ove per manipolazione diretta si intende una operazione che generi per gli operatori un rischio infettivo. Alla bocca del forno è ammesso il caricamento contemporaneo con altre categorie di rifiuti.

Il medesimo decreto regola inoltre la gestione dei rifiuti da esumazione ed estumulazione, ovvero i rifiuti costituiti da parti, componenti, accessori e residui contenuti nelle casse utilizzate per inumazione o tumulazione, quali:

- assi e resti delle casse utilizzate per la sepoltura;
- simboli religiosi, piedini, ornamenti e mezzi di movimentazione della cassa (ad esempio maniglie);
- avanzi di indumenti, imbottiture e similari;
- resti non mortali di elementi biodegradabili inseriti nel cofano;
- resti metallici di casse (ad esempio zinco, piombo).

Essi devono essere raccolti separatamente dagli altri rifiuti urbani e trasportati in appositi imballaggi a perdere flessibili, di colore distinguibile da quelli utilizzati per la raccolta delle altre frazioni di rifiuti urbani prodotti all'interno dell'area cimiteriale e recanti la scritta "Rifiuti urbani da esumazioni ed estumulazioni". Essi devono essere avviati al recupero o smaltiti in impianti autorizzati per lo smaltimento dei rifiuti urbani, in conformità ai regolamenti comunali.

Il decreto incentiva il recupero, infine, anche di ulteriori rifiuti derivanti da altre attività cimiteriali, quali materiali lapidei, inerti provenienti da lavori di edilizia cimiteriale, terre di scavo, smurature e similari, nonché altri oggetti metallici o non metallici asportati prima della cremazione, tumulazione od inumazione.

1.3.3. Decreto del Ministero dell'Ambiente 8 aprile 2008

Il decreto reca la disciplina dei centri di raccolta di cui all'articolo 183, comma 1, lettera cc) del D. Lgs. n. 36/2003, fissandone i requisiti strutturali. Esso precisa che i centri di raccolta comunali o intercomunali sono costituiti da aree presidiate ed allestite ove si svolge unicamente attività di raccolta, mediante raggruppamento per frazioni omogenee per il trasporto agli impianti di recupero, trattamento e, per le frazioni non recuperabili, di smaltimento, dei rifiuti urbani e assimilati elencati in allegato I, conferiti in maniera differenziata rispettivamente dalle utenze domestiche e non domestiche, nonché dagli altri soggetti tenuti in base alle vigenti normative settoriali al ritiro di specifiche tipologie di rifiuti dalle utenze domestiche. La



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

realizzazione o l'adeguamento dei centri di raccolta è eseguito in conformità con la normativa vigente in materia urbanistica ed edilizia e il Comune territorialmente competente ne dà comunicazione alla Regione e alla Provincia.

Con circolare n. 15808 del 27.7.2009 l'Assessorato regionale della difesa dell'ambiente ha provveduto ad emanare apposite linee guida per la realizzazione e la gestione dei centri di raccolta comunali.

1.3.4. Decreto legislativo 20 novembre 2008, n. 188

Il decreto legislativo costituisce attuazione della direttiva 2006/66/CE concernente pile, accumulatori e relativi rifiuti; esso recepisce gli obiettivi di raccolta previsti dalla direttiva, ovvero il conseguimento, anche su base regionale, di un tasso di raccolta minimo di pile ed accumulatori portatili pari al 45% del quantitativo immesso sul mercato entro il 26 settembre 2016, nonché gli obiettivi di riciclaggio per i processi di recupero.

I produttori o i terzi che agiscono in loro nome organizzano e gestiscono, su base individuale o collettiva, sostenendone i relativi costi, sistemi di raccolta separata di pile ed accumulatori portatili idonei a coprire in modo omogeneo tutto il territorio nazionale. Tali sistemi consentono agli utilizzatori finali di disfarsi gratuitamente dei rifiuti in punti di raccolta loro accessibili nelle vicinanze e non devono comportare l'obbligo di acquistare nuove pile o nuovi accumulatori. La raccolta separata è organizzata prevedendo che i distributori che forniscono nuove pile e accumulatori portatili pongano a disposizione del pubblico, dei contenitori per il conferimento dei rifiuti di pile e accumulatori nel proprio punto vendita. Al fine di organizzare e gestire i sistemi di raccolta separata i produttori o i terzi che agiscono in loro nome possono avvalersi delle strutture di raccolta ove istituite dal servizio pubblico, previa stipula di apposita convenzione definita sulla base dell'accordo di programma quadro stipulato su base nazionale con l'ANCI in data 7.7.2016, volto altresì a stabilire le modalità di ristoro degli oneri per la raccolta separata di pile e accumulatori portatili sostenuti dal servizio pubblico di gestione dei rifiuti urbani e le modalità di ritiro da parte dei produttori presso i centri di raccolta e le strutture autorizzate.

Il finanziamento delle operazioni di raccolta, di trattamento e di riciclaggio dei rifiuti di pile ed accumulatori è a carico dei produttori o dei terzi che agiscono in loro nome. Il Centro di coordinamento definisce le modalità di determinazione e di ripartizione dei finanziamenti delle operazioni; inoltre ha il compito di ottimizzare le attività di competenza dei sistemi collettivi ed individuali organizzando campagne di informazione uniformi sull'intero territorio nazionale e un sistema capillare di raccolta dei rifiuti di pile e accumulatori che copra in modo omogeneo l'intero territorio nazionale.

1.3.5. Legge 23 dicembre 2009, n. 191

La legge recante "Disposizioni per la formazione del bilancio annuale e pluriennale dello Stato (legge finanziaria 2010)", al comma 186-bis dell'articolo 1, ha soppresso le Autorità d'ambito territoriali di cui all'articolo 201 del D. Lgs. n. 152/2006, disponendo che le Regioni dovessero attribuire con legge le funzioni già esercitate dalle stesse.



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

Successivamente, l'articolo 3-bis della legge 14 settembre 2011, n. 148, di conversione del decreto legge 13 agosto 2011, n. 138, ha fornito alcune indicazioni in relazione ad ambiti territoriali e criteri di organizzazione dello svolgimento dei servizi pubblici locali. A tutela della concorrenza e dell'ambiente, le Regioni e le Province autonome di Trento e di Bolzano, infatti, avrebbero dovuto organizzare lo svolgimento dei servizi pubblici locali a rete di rilevanza economica definendo il perimetro degli ambiti o bacini territoriali ottimali tali da consentire economie di scala e massimizzare l'efficienza del servizio, e istituendo o designando gli Enti di governo degli stessi, entro il termine del 30 giugno 2012. La dimensione degli ambiti o bacini territoriali ottimali viene indicata in un territorio di norma non inferiore a quello provinciale; le Regioni possono individuare specifici bacini territoriali di dimensione diversa da quella provinciale, motivando la scelta in base a criteri di differenziazione territoriale e socio-economica e in base a principi di proporzionalità, adeguatezza ed efficienza rispetto alle caratteristiche del servizio, anche su proposta dei Comuni. Decorso inutilmente il termine indicato, il Consiglio dei ministri, a tutela dell'unità giuridica ed economica, avrebbe potuto esercitare i poteri sostitutivi. Le funzioni di organizzazione dei servizi pubblici locali a rete di rilevanza economica, compresi quelli appartenenti al settore dei rifiuti urbani, di scelta della forma di gestione, di determinazione delle tariffe all'utenza per quanto di competenza, di affidamento della gestione e relativo controllo sono esercitate unicamente dagli Enti di governo degli ambiti o bacini territoriali ottimali e omogenei istituiti o designati dalle Regioni, cui gli Enti locali partecipano obbligatoriamente.

Infine, si segnala che il comma 4, dell'art. 25 della legge 24 marzo 2012, n. 27 di conversione del decreto legge 24 gennaio 2012, n. 1 prevede che per la gestione ed erogazione dei servizi di gestione integrata dei rifiuti urbani sono affidate ai sensi dell'articolo 202 del D. Lgs. n. 152/2006, e nel rispetto della normativa europea e nazionale sull'evidenza pubblica, le seguenti attività:

- a) la gestione ed erogazione del servizio che può comprendere le attività di gestione e realizzazione degli impianti;
- b) la raccolta, la raccolta differenziata, la commercializzazione e l'avvio a smaltimento e recupero, nonché, ricorrendo le ipotesi di cui alla lettera a), smaltimento completo di tutti i rifiuti urbani e assimilati prodotti all'interno dell'ATO. Nel caso in cui gli impianti siano di titolarità di soggetti diversi dagli Enti locali di riferimento, all'affidatario del servizio di gestione integrata dei rifiuti urbani devono essere garantiti l'accesso agli impianti a tariffe regolate e predeterminate e la disponibilità delle potenzialità e capacità necessarie a soddisfare le esigenze di conferimento indicate nel piano d'ambito.

In Sardegna non è stata ancora emanata la norma di cui alla legge 148/2011.

1.3.6. Decreto legislativo 14 marzo 2014, n. 49

È un provvedimento emanato in attuazione della direttiva 2012/19/UE sui rifiuti di apparecchiature elettriche ed elettroniche (RAEE) e regola la gestione di questi rifiuti, distinguendo fra:

- RAEE provenienti dai nuclei domestici, ovvero i RAEE originati dai nuclei domestici e i RAEE di origine commerciale, industriale, istituzionale e di altro tipo, analoghi, per natura e quantità a quelli originati dai



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

nuclei domestici. I rifiuti da AEE che potrebbero essere usate sia dai nuclei domestici che da utilizzatori diversi dai nuclei domestici sono in ogni caso considerati RAEE provenienti dai nuclei domestici;

- RAEE professionali, ovvero i RAEE diversi da quelli provenienti dai nuclei domestici.

Il decreto legislativo n. 49/2014 recepisce i tassi di raccolta e di recupero previsti dalla direttiva. Al fine di raggiungere i predetti tassi di raccolta:

- i Comuni assicurano la funzionalità dei sistemi di raccolta differenziata dei RAEE provenienti dai nuclei domestici e l'accessibilità gratuita ai relativi centri di raccolta da parte dei detentori finali, dei distributori, degli installatori e dei gestori dei centri di assistenza tecnica del proprio territorio;
- i produttori, individualmente o attraverso i sistemi collettivi cui aderiscono, possono organizzare e gestire sistemi di raccolta o di restituzione dei RAEE provenienti dai nuclei domestici. Possono partecipare ai sistemi collettivi i distributori, i raccoglitori, i trasportatori, i riciclatori e i recuperatori, previo accordo con i produttori di AEE.

I produttori assicurano il ritiro su tutto il territorio nazionale dei RAEE depositati nei centri di raccolta sulla base di apposite convenzioni, nel caso dei sistemi individuali, ovvero sulla base delle modalità stabilite dal Centro di coordinamento, nel caso dei sistemi collettivi. Il Centro di coordinamento è composto da tutti i sistemi collettivi di gestione dei RAEE provenienti dai nuclei domestici; ad esso possono altresì partecipare i sistemi individuali di gestione dei RAEE domestici, nonché i sistemi individuali e collettivi di gestione dei RAEE professionali. Il Centro di coordinamento ottimizza, uniformando le relative modalità e condizioni, la raccolta, il ritiro e la gestione dei RAEE in modo omogeneo su tutto il territorio nazionale da parte dei sistemi collettivi per il conferimento agli impianti di trattamento. Ha il compito di predisporre per ciascun raggruppamento di RAEE un programma annuale di prevenzione e attività, che contenga indicazioni specifiche anche con riguardo agli obiettivi di recupero dei RAEE stabilite per ogni categoria.

A tal fine le associazioni di categoria rappresentative dei produttori iscritti al Centro di coordinamento, le associazioni di categoria a livello nazionale delle imprese che effettuano la raccolta, l'Associazione Nazionale Comuni Italiani (ANCI) e il Centro di coordinamento in data 9.2.2015 hanno stipulato apposito accordo di programma che disciplina le modalità e i tempi di ritiro dei RAEE dai centri di raccolta, l'organizzazione della raccolta in modo omogeneo sull'intero territorio nazionale e gli oneri per lo svolgimento delle relative attività (premi di efficienza in funzione delle quantità raccolte, dei 5 raggruppamenti di RAEE stabiliti dal D.M. Ambiente n. 185 del 25 settembre 2007, dei miglioramenti conseguiti e dell'apertura del centro di raccolta del Comune ai distributori, ai centri di assistenza tecnica e agli installatori presenti nel territorio servito).

I RAEE raccolti separatamente sono avviati agli impianti di trattamento adeguato o alle operazioni di preparazione per il riutilizzo.

Il finanziamento delle operazioni di ritiro e di trasporto dei RAEE domestici conferiti nei centri di raccolta, nonché delle operazioni di trattamento adeguato dei medesimi, è a carico dei produttori presenti sul mercato



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

nell'anno in cui si verificano i rispettivi costi; vi possono adempiere individualmente, con riferimento ai soli RAEE derivanti dal consumo delle proprie AEE, ovvero mediante un sistema collettivo, in proporzione alla rispettiva quota di mercato, calcolata in base al peso delle AEE immesse sul mercato per ciascun tipo di apparecchiatura o per ciascun raggruppamento, nell'anno solare di riferimento.

La normativa attuativa prevede poi specifiche disposizioni per:

- semplificare la raccolta e lo stoccaggio dei RAEE da parte dei distributori e degli installatori di AEE, nonché dei gestori dei centri di assistenza tecnica di tali apparecchiature (D.M. Ambiente n. 65 del 8 marzo 2010);
- regolamentare il ritiro a titolo gratuito dei RAEE provenienti dai nuclei domestici di piccolissime dimensioni (RAEE di dimensioni esterne inferiori a 25 cm) conferiti dagli utilizzatori finali, senza obbligo di acquisto di AEE di tipo equivalente (D.M. Ambiente n. 121 del 31 maggio 2016).

1.3.7. Legge 11 novembre 2014, n. 164

La legge, di conversione del decreto legge n. 133 del 12 settembre 2014 recante “Misure urgenti per l'apertura dei cantieri, la realizzazione delle opere pubbliche, la digitalizzazione del Paese, la semplificazione burocratica, l'emergenza del dissesto idrogeologico e per la ripresa delle attività produttive”, all'articolo 35 reca “Misure urgenti per la realizzazione su scala nazionale di un sistema adeguato e integrato di gestione dei rifiuti urbani e per conseguire gli obiettivi di raccolta differenziata e di riciclaggio”. Tale articolo prevede l'emanazione di due decreti del Presidente del Consiglio dei Ministri:

- il primo è finalizzato ad individuare a livello nazionale la capacità complessiva di trattamento di rifiuti urbani e assimilati degli impianti di incenerimento in esercizio o autorizzati, con l'indicazione espressa della capacità di ciascun impianto, e gli impianti di incenerimento con recupero energetico di rifiuti urbani e assimilati da realizzare per coprire il fabbisogno residuo, determinato con finalità di progressivo riequilibrio socio-economico fra le aree del territorio nazionale e nel rispetto degli obiettivi di raccolta differenziata e di riciclaggio, tenendo conto della pianificazione regionale. Gli impianti così individuati costituiranno infrastrutture e insediamenti strategici di preminente interesse nazionale e consentiranno di attuare un sistema integrato e moderno di gestione di rifiuti urbani e assimilati, garantendo la sicurezza nazionale nell'autosufficienza, il superamento e la prevenzione di ulteriori procedure di infrazione per mancata attuazione delle norme europee di settore nonché la limitazione del conferimento di rifiuti in discarica;
- il secondo è finalizzato ad individuare il fabbisogno residuo di impianti di recupero della frazione organica dei rifiuti urbani raccolta in maniera differenziata, articolato per regioni.

La legge prevede che tutti gli impianti di recupero energetico da rifiuti esistenti o da realizzare siano autorizzati a saturazione del carico termico; gli impianti di nuova realizzazione devono essere realizzati conformemente alla classificazione di impianti di recupero energetico R1, mentre gli impianti esistenti, ove ne ricorrano le condizioni, devono essere riqualificati in impianti di recupero energetico R1. Si precisa, inoltre, che ai sensi del D. Lgs. n. 152/2006, non sussistendo vincoli di bacino al trattamento dei rifiuti urbani



REGIONE AUTÓNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

in impianti di recupero energetico, nei suddetti impianti deve comunque essere assicurata priorità di accesso ai rifiuti urbani prodotti nel territorio regionale fino al soddisfacimento del relativo fabbisogno e, solo per la disponibilità residua autorizzata, al trattamento di rifiuti urbani prodotti in altre regioni. Sono altresì ammessi, in via complementare, rifiuti speciali pericolosi a solo rischio infettivo nel pieno rispetto del principio di prossimità, a condizione che l'impianto sia dotato di sistema di caricamento dedicato a bocca di forno che escluda anche ogni contatto tra il personale addetto e il rifiuto. La norma prevede che, nel caso in cui in impianti di recupero energetico di rifiuti urbani localizzati in una regione siano smaltiti rifiuti urbani prodotti in altre regioni, i gestori degli impianti sono tenuti a versare alla Regione un contributo, determinato dalla medesima, nella misura massima di 20 euro per ogni tonnellata di rifiuto urbano indifferenziato di provenienza extraregionale. Il contributo, incassato e versato a cura del gestore in un apposito fondo regionale, è destinato alla prevenzione della produzione dei rifiuti, all'incentivazione della raccolta differenziata, a interventi di bonifica ambientale e al contenimento delle tariffe di gestione dei rifiuti urbani. Il contributo è corrisposto annualmente dai gestori degli impianti localizzati nel territorio della regione che riceve i rifiuti a valere sulla quota incrementale dei ricavi derivanti dallo smaltimento dei rifiuti di provenienza extraregionale e i relativi oneri comunque non possono essere traslati sulle tariffe poste a carico dei cittadini.

Il decreto relativo agli inceneritori è stato emanato di recente (decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 10 agosto 2016); nelle premesse del provvedimento è precisato che lo stesso costituisce fattispecie programmatica e di riferimento per le Regioni, che hanno il compito di attuarlo mediante i piani regionali. Effettuata la ricognizione degli impianti di trattamento esistenti, il decreto individua gli impianti di incenerimento con recupero energetico di rifiuti urbani da realizzare o da potenziare per ogni regione o macroarea. La regione Sardegna costituisce macroarea a sé stante, dotata dei seguenti impianti:

Tabella 1.5 – Dotazione impiantistica per la termovalorizzazione di cui al D.P.C.M. 10.8.2016

Provincia	Comune	n. linee	Carico termico (MW)	Capacità oraria autorizzata (t/h)	Capacità di trattamento autorizzata (t/a)	Capacità di trattamento rifiuti urbani e assimilati (t/a)
CA	Capoterra	3	56,6	19,48	140.256	140.000
NU	Macomer	2	17,5	6	43.200	40.000

Il fabbisogno residuo è stato calcolato nel rispetto delle seguenti condizioni:

- una produzione di rifiuti urbani negli anni a venire attestata sul valore registrato nel 2014;
- la gestione dei rifiuti ingombranti tale da essere assorbita integralmente dai sistemi di preparazione per il riutilizzo dei rifiuti stessi;
- raggiungimento della percentuale di raccolta differenziata del 65%;
- conferma delle quantità di rifiuti urbani avviati direttamente ad incenerimento da ciascuna regione nel 2014;
- gestione dei rifiuti indifferenziati secondo la disponibilità di capacità di pre-trattamento e le previsioni dei piani regionali di ciascuna Regione; nella caso della Sardegna, si prevede il conferimento del secco residuo a termovalorizzazione senza ulteriore pretrattamento;



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

- incenerimento di una quota pari al 10% della raccolta differenziata in qualità di scarti.

Il D.P.C.M. 10.8.2016 riporta pertanto il seguente prospetto di calcolo del fabbisogno di incenerimento per la Sardegna espresso in t/a:

Tabella 1.6 – Prospetto di calcolo del fabbisogno di incenerimento per la Sardegna di cui al D.P.C.M. 10.8.2016 (quantità espresse in t/a)

Produzione annuale di rifiuti urbani (anno 2014)	A	725.024
Produzione annuale di rifiuti urbani secondo le previsioni di ogni singolo piano di prevenzione dei rifiuti	C	725.024
Raccolta di rifiuti urbani differenziati	D	471.266
Raccolta di rifiuti urbani non differenziati	E	253.758
Rifiuti urbani inviati a incenerimento tal quale (anno 2014)	F	94.576
Rifiuti urbani da inviare a incenerimento tal quale (assenza di ricorso ad impianti di pretrattamento)	G	159.182
Rifiuti urbani da inviare a impianti di trattamento preliminari secondo le previsioni del piano regionale	H	0
Rifiuti e combustibili da rifiuti prodotti dagli impianti preliminari	I = H * 65%	0
Rifiuti e combustibili da rifiuti prodotti dagli impianti preliminari e avviati presso gli impianti produttivi	L	0
Rifiuti e combustibili da rifiuti prodotti dagli impianti, da incenerire	M	0
Scarti della raccolta di rifiuti urbani differenziati	N = D * 10%	47.127
Fabbisogno di incenerimento Macro Area geografica Sardegna	O = F+G+M+N	300.885

Considerata una potenzialità installata di circa 180.000 t/a, risulta un fabbisogno teorico di 120.885 t/a. Inoltre, a fronte del citato fabbisogno residuo, tenuto conto del procedimento di revamping in essere per l'impianto di Macomer per una potenzialità ulteriori di 20.000 t/a, il decreto afferma la necessità di realizzare un nuovo impianto fino al completo soddisfacimento delle esigenze.

Il decreto prevede la possibilità per le Regioni di presentare, entro il 30 giugno di ogni anno, al Ministero dell'ambiente una richiesta di aggiornamento del fabbisogno residuo regionale di incenerimento di rifiuti urbani e assimilati in occasione di una nuova approvazione del piano regionale ovvero di variazioni del fabbisogno riconducibili all'attuazione di politiche di prevenzione della produzione e di raccolta differenziata, all'efficienza di recupero di materia degli impianti di trattamento meccanico-biologico, all'utilizzo di combustibile solido secondario e ad accordi interregionali volti ad ottimizzare le infrastrutture di trattamento.

Anche il decreto relativo agli impianti di compostaggio è stato emanato nel corso del 2016 (decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 7 marzo 2016) e si riferisce agli impianti di trattamento aerobico di compostaggio e di digestione anaerobica della frazione organica dei rifiuti urbani raccolta in maniera differenziata; tale frazione comprende i rifiuti biodegradabili di giardini e parchi, i rifiuti alimentari e di cucina prodotti da nuclei domestici, ristoranti, servizi di ristorazione e punti vendita al dettaglio, i rifiuti simili prodotti dall'industria alimentare raccolti in modo differenziato nonché i rifiuti di manufatti e imballaggi compostabili certificati secondo la norma UNI EN 13432:2002. Effettuata la ricognizione degli impianti di trattamento, individuato il fabbisogno teorico di trattamento, il decreto individua il fabbisogno residuo di impianti di trattamento per ogni regione. Le Regioni al momento delle revisione dei piani regionali sono tenute ad individuare il valore specifico del fabbisogno residuo di impianti all'interno dell'intervallo riportato in allegato III e a provvedere al soddisfacimento dello stesso scegliendo la tipologia, il numero e la localizzazione di



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

massima degli impianti più appropriati. La ricognizione dell'offerta esistente e l'individuazione del fabbisogno teorico e di quello residuo di impianti di recupero possono essere aggiornate con cadenza triennale sulla base di apposita richiesta da parte delle Regioni.

Per la Sardegna, il decreto riporta la seguente dotazione impiantistica, comprensiva degli impianti che trattano esclusivamente la frazione verde e al netto di quelli con una capacità inferiore a 1.000 t/a:

Tabella 1.7 – Dotazione impiantistica per il compostaggio di cui al D.P.C.M. 7 marzo 2016

Provincia	Comune	Potenzialità (t/a)	Altri rifiuti (t/a)	Capacità (t/a)
CA	Quartu Sant'Elena	9.000	-	9.000
CA	Capoterra	73.000	3.323	69.677
OG	Osini	7.000	-	7.000
OR	Arborea	20.000	-	20.000
OT	Olbia	12.500	274	12.226
OT	Olbia	15.000	82	14.918
OT	Tempio Pausania	23.000	293	22.707
NU	Macomer	18.000	-	18.000
SS	Ozieri	10.000	30	9.970
SS	Porto Torres	15.000	111	14.889
VS	Serramanna	18.000	-	18.000
VS	Villacidro	51.300	-	51.300
Totale				267.687

Il fabbisogno teorico per la Sardegna è stato calcolato considerando un livello di intercettazione della raccolta differenziata fra 120 e 140 kg/ab/anno, che rapportato ad una popolazione di 1.663.286 abitanti, restituisce un fabbisogno di 199.594-232.860 t/a. Confrontando tale dato con la potenzialità disponibile, il decreto afferma l'assenza di fabbisogno residuo per la Sardegna.

1.4. Normativa regionale di riferimento

1.4.1. Le principali leggi regionali in materia di rifiuti

In riferimento alle principali norme che regolano la materia dei rifiuti in Sardegna, si evidenziano alcune leggi di delega delle funzioni agli Enti intermedi. In particolare:

- la L.R. 11 maggio 2006, n. 4 ha recepito i contenuti del D. Lgs. n. 59/2005 (IPPC) stabilendo (comma 3, art. 22) che alla Regione spettano i compiti di indirizzo, regolamentazione e coordinamento, e attribuendo alle Province (comma 4, art. 22) la competenza al rilascio delle Autorizzazioni Integrate Ambientali (AIA), potendo avvalersi delle istruttorie dell'Agenzia regionale per la protezione dell'ambiente in Sardegna (ARPAS);
- la L.R. 12 giugno 2006, n. 9 (Conferimento di funzioni e compiti agli Enti locali), stabilisce, nell'ambito della gestione dei rifiuti (sezione VII – art. 59), l'attribuzione alle Province delle funzioni e dei compiti amministrativi indicati nell'art. 197 del D. Lgs 152/2006; inoltre prevede che la Provincia:
 1. concorra alla predisposizione dei piani regionali di gestione e smaltimento rifiuti;
 2. assicuri la gestione unitaria dei rifiuti urbani e predisponga i relativi piani di gestione, qualora gli ambiti territoriali ottimali coincidano con il territorio provinciale;
 3. approvi i progetti ed autorizzi la realizzazione degli impianti di gestione dei rifiuti;
 4. autorizzi all'esercizio le attività di gestione dei rifiuti;



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

5. individui le aree non idonee alla localizzazione degli impianti di smaltimento e di recupero dei rifiuti, sulla base dei criteri definiti dalla Regione;
6. autorizzi alla costruzione e all'esercizio gli impianti di ricerca e sperimentazione;
7. individui azioni di promozione e di incentivazione delle attività di riutilizzo e recupero dei rifiuti.

Sono, invece, di competenza della Regione in particolare:

- a) la redazione, sentiti i Comuni e le Province, dei piani regionali di gestione e di smaltimento dei rifiuti;
- b) la programmazione della spesa sulla base della pianificazione regionale;
- c) la predisposizione di norme regolamentari nell'ambito previsto dalle normative statali;
- d) l'individuazione di azioni di promozione e incentivazione delle attività di riutilizzo e recupero dei rifiuti;
- e) l'erogazione dei finanziamenti per la realizzazione degli impianti di smaltimento e recupero;
- f) la definizione annuale dell'entità del tributo per il deposito in discarica dei rifiuti;
- g) la costituzione del fondo per gli interventi ambientali.

Nel corso del 2016, inoltre, è stata data attuazione in Sardegna alla riforma degli Enti locali, avviata, a livello nazionale, con la legge 7 aprile 2014, n. 56 recante "Disposizioni sulle Città metropolitane, sulle Province, sulle Unioni e fusioni di Comuni" e, a livello regionale, con il referendum del 6 maggio 2012, con il quale sono state abrogate le norme istitutive delle Province di Carbonia-Iglesias, Medio Campidano, Ogliastra e Olbia-Tempio. In particolare il Consiglio regionale ha approvato la legge 4 febbraio 2016, n. 2, di riordino del sistema delle autonomie locali della Sardegna.

La norma definisce "ambiti territoriali strategici", da individuare con apposita legge, gli ambiti di esercizio delle funzioni di area vasta nei quali la Regione, a seguito della definitiva soppressione delle Province, esercita direttamente o per il tramite di propri Enti o Agenzie, o con delega agli Enti locali, le funzioni in materia di sviluppo economico e sociale e di pianificazione strategica; viene invece definita "zona omogenea" l'ambito operativo dei servizi provinciali e le circoscrizioni per l'elezione dei consigli provinciali, fino alla definitiva soppressione delle Province.

Inoltre, la norma attribuisce alla Regione la funzione di promuovere attraverso le proprie politiche le Unioni di Comuni. Le Unioni di Comuni sono costituite:

- da quattro o più Comuni contermini, con popolazione complessiva non inferiore a 10.000 abitanti, fatte salve le Unioni di Comuni con popolazione inferiore già costituite;
- da una Rete urbana (l'Unione di Comuni costituita da un Comune con più di 30.000 abitanti e almeno un Comune contermini, ovvero da due Comuni contermini aventi complessivamente oltre 50.000 abitanti);
- da una Rete metropolitana (l'Unione di Comuni costituita da almeno due Città medie contermini, la popolazione delle quali sia superiore a 150.000 abitanti e nel cui territorio siano presenti sistemi di trasporto, quali porti e aeroporti, di interesse nazionale; alla rete metropolitana possono aderire uno o più Comuni contermini tra loro o con le Città medie).



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

Le Comunità montane costituite ai sensi della legge regionale 2 agosto 2005, n. 12 (Norme per le Unioni di Comuni e le Comunità montane. Ambiti adeguati per l'esercizio associato di funzioni. Misure di sostegno per i piccoli Comuni), sono equiparate alle Unioni di Comuni.

Attraverso apposito piano di riordino territoriale, la Giunta regionale definirà gli ambiti territoriali delle Unioni, delle Reti urbane e di quelle metropolitane, al fine di garantire e incrementare i livelli di efficienza e di efficacia nella gestione delle funzioni degli Enti locali. Tutti i Comuni della Sardegna hanno l'obbligo di associarsi in Unione di Comuni, esclusi i Comuni facenti parte della Città metropolitana di Cagliari e le Città medie (comune con popolazione superiore a 30.000 abitanti). In ragione delle particolari condizioni geografiche di isolamento, il Comune di Burcei non è obbligato ad associarsi in Unione di Comuni.

La Regione, nel rispetto di quanto previsto dalla normativa statale per la gestione obbligatoria in forma associata delle funzioni fondamentali, secondo i tempi, i vincoli e le deroghe dalla stessa previsti, anche in riferimento ai Comuni il cui territorio coincide integralmente con quello di una o più isole, è chiamata a sostenere l'azione dei Comuni, in particolare quelli di minore dimensione, e promuovere il rafforzamento delle Unioni per favorire la gestione associata del più ampio numero di funzioni. A tal fine le Unioni di Comuni presenteranno alla Regione un piano triennale per tutti i Comuni facenti parte dell'Unione, nel quale saranno individuate le funzioni e i servizi da svolgere in forma associata, indicando il conseguimento di significativi livelli di efficacia ed efficienza nella gestione. La Giunta regionale, salvo diversa disposizione di legge statale o regionale, secondo le rispettive competenze, individuerà il contenuto delle funzioni fondamentali con propria deliberazione.

A tal proposito si ricordi che il comma 27 dell'articolo 14 del decreto-legge 31 maggio 2010, n. 78, convertito, con modificazioni, dalla legge 30 luglio 2010, n. 122, riporta fra le funzioni fondamentali dei Comuni l'organizzazione e la gestione dei servizi di raccolta, avvio a smaltimento e recupero dei rifiuti urbani e la riscossione dei relativi tributi. La norma statale prevede, inoltre, che i Comuni con popolazione fino a 5.000 abitanti, ovvero fino a 3.000 abitanti se appartengono o sono appartenuti a Comunità montane, esclusi i Comuni il cui territorio coincide integralmente con quello di una o di più isole e il comune di Campione d'Italia, debbano esercitare obbligatoriamente in forma associata, mediante Unione di Comuni o Convenzione, le funzioni fondamentali dei Comuni di cui al comma 27, ad esclusione dei compiti anagrafici, assegnando il termine del 31.12.2014 per provvedere. Le convenzioni hanno durata almeno triennale; ove alla scadenza dei tre anni, non sia comprovato, da parte dei Comuni aderenti, il conseguimento di significativi livelli di efficacia ed efficienza nella gestione, gli stessi sono obbligati ad esercitare le funzioni fondamentali esclusivamente mediante Unione di Comuni.

La L.R. n. 2/2016 inoltre istituisce la Città metropolitana di Cagliari, di cui fanno parte, oltre al Comune di Cagliari, i Comuni di Assemini, Capoterra, Elmas, Monserrato, Quartu Sant'Elena, Quartucciu, Selargius, Sestu, Decimomannu, Maracalagonis, Pula, Sarroch, Settimo San Pietro, Sinnai, Villa San Pietro e Uta. Alla Città metropolitana sono attribuite, oltre alle funzioni fondamentali ad essa proprie, le funzioni della Provincia



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

di Cagliari per il proprio territorio, stabilite dalla legge regionale n. 2/2016 o da altre leggi regionali, quelle attribuite alle Unioni di Comuni e quelle eventualmente attribuite dai Comuni che ne fanno parte.

Infine, la norma prevede che fino al loro definitivo superamento, il territorio della Sardegna ad eccezione di quello della Città metropolitana di Cagliari, è suddiviso nelle Province riconosciute dallo statuto e dalla legge statale, ovvero le Province di Sassari, Nuoro, Oristano e Sud Sardegna. La Provincia la cui circoscrizione territoriale include una Provincia soppressa prevede la costituzione di zone omogenee per l'esercizio, su quel territorio, delle funzioni spettanti alle Province. Le Province, in via transitoria e fino alla loro definitiva soppressione, esercitano le funzioni fondamentali elencate all'articolo 1, comma 85, della legge n. 56 del 2014, fra cui la pianificazione territoriale provinciale di coordinamento, nonché la tutela e valorizzazione dell'ambiente. Per quanto non previsto dalla nuova legge, le Province e la Città metropolitana di Cagliari, nel proprio territorio, sono tenute a continuare ad esercitare le funzioni a esse attribuite dalle leggi regionali vigenti.

Infine, è importante richiamare la L.R. 18 maggio 2006 n. 6 (Istituzione dell'Agenzia regionale per la protezione dell'ambiente della Sardegna), la quale stabilisce che l'ARPAS fornisca assistenza, consulenza tecnico-scientifica ed altre attività di supporto alla Regione, agli Enti locali ed agli altri Enti pubblici ai fini dell'espletamento delle funzioni loro attribuite nel campo della programmazione dell'uso del territorio e dell'ambiente, della promozione e prevenzione della salute collettiva e del controllo ambientale. Deve pertanto procedere:

- a) all'organizzazione ed alla gestione del sistema informativo ambientale regionale e, in tale ambito, alla raccolta sistematica, alla validazione, all'elaborazione e alla massima divulgazione dei flussi informativi rilevanti per la prevenzione e la protezione ambientale e territoriale;
- b) alla realizzazione ed alla gestione delle reti di monitoraggio e di altri sistemi di indagine, anche ai fini della valutazione del rapporto tra ambiente e salute delle popolazioni;
- c) all'assistenza tecnico-scientifica agli Enti competenti in materia ambientale, territoriale, agricola, industriale, infrastrutturale e in altre attività economiche e sociali che producono impatti sull'ambiente;
- d) all'assistenza tecnico-scientifica agli Enti di prevenzione e di protezione civile, per l'elaborazione di normative, piani, programmi, relazioni, pareri, provvedimenti amministrativi ed interventi, anche di emergenza, e per il rilascio delle autorizzazioni in materia ambientale e sanitaria;
- e) a fornire il necessario supporto tecnico-scientifico agli uffici competenti per le attività istruttorie relative agli studi di valutazione di impatto ambientale (VIA), alla valutazione ambientale strategica (VAS), al rilascio delle autorizzazioni integrate ambientali (IPPC) e alla determinazione del danno ambientale;
- f) alla verifica e controllo di progetti di interventi sull'ambiente;
- g) allo svolgimento di analisi di laboratorio dei materiali campionati ed elaborare le misure effettuate.

1.4.2. Atti di indirizzo

Nel rimandare al capitolo 2 del presente Piano per la descrizione del Piano regionale di gestione dei rifiuti urbani approvato dalla Giunta regionale con deliberazione n. 73/7 del 20.12.2008 e degli atti tecnici adottati



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

dalla Regione Sardegna in attuazione della pianificazione, si riporta di seguito la descrizione di due atti di indirizzo adottati precedentemente al 2008 e che risultano tuttora vigenti:

- l'atto di indirizzo per lo sviluppo delle raccolte differenziate secco-umido nel territorio regionale;
- l'atto di indirizzo per la determinazione della tariffa di conferimento dei rifiuti agli impianti di smaltimento e di recupero.

Atto di indirizzo per lo sviluppo delle raccolte differenziate secco-umido nel territorio regionale

L'atto di indirizzo nasce dalla necessità di dare un impulso alle raccolte differenziate che stentavano a decollare in tutto il territorio regionale e che avevano portato la Sardegna ad essere citata nel 2002 come l'ultima Regione in Italia quanto a percentuale di raccolta differenziata. Quanto affermato dal Piano regionale di gestione dei rifiuti del 1998, in merito alla centralità delle raccolte differenziate in una gestione integrata dei rifiuti, rischiava di rimanere "lettera morta" se non fossero state adottate misure urgenti per incentivare lo sviluppo di sistemi di raccolta alternativi ai tradizionali.

Nello stesso Piano erano state, peraltro, già presentate le modalità e le tecniche ritenute ottimali per l'attuazione delle raccolte differenziate, in accordo con l'obiettivo, stabilito dall'art. 19 comma b) del Decreto Ronchi (ora art. 196 del D. Lgs. n. 152/2006), della separazione dei rifiuti di provenienza alimentare, degli scarti di prodotti vegetali e animali, o comunque ad alto tasso di umidità, dai restanti rifiuti.

In questo senso erano state indicate come prioritarie:

- le raccolte di tipo secco-umido, finalizzate al rispetto del succitato principio;
- le raccolte di tipo domiciliare di tutti i materiali valorizzabili, finalizzate all'ottenimento di adeguati livelli di intercettazione e di qualità dei materiali separati;
- le organizzazioni consortili delle raccolte, al fine di coniugare gli aspetti di efficienza, efficacia ed economicità degli interventi, e per evitare la frammentazione delle gestioni.

Soprattutto lo sviluppo delle raccolte differenziate secco-umido rivestiva un ruolo fondamentale e decisivo, non solo come ruolo di leva per l'attivazione di efficienti ed efficaci raccolte differenziate degli altri materiali, ma anche ai fini della pianificazione degli interventi per il rispetto degli obiettivi di riduzione dei rifiuti biodegradabili da collocare in discarica (art. 5 del D. Lgs. n. 36/2003).

In ogni caso, la situazione di ritardo delle raccolte differenziate stava portando a notevoli scompensi anche nel sistema impiantistico di trattamento/smaltimento a valle, costretto a sopportare un crescente carico di rifiuti e che richiedeva l'adozione di interventi di tipo straordinario per far fronte a situazioni di criticità. Un esempio è stata l'emissione dell'ordinanza contingibile ed urgente da parte del Presidente della Giunta regionale, ai sensi dell'art. 13 comma 1 del D. Lgs. n. 22/1997, per far fronte alla situazione venutasi a creare nel cagliaritano, che aveva portato all'apertura della discarica chiusa di Serdiana, in località S'Arenaxiu. Come previsto dall'art. 13 comma 2 del Decreto Ronchi, l'ordinanza doveva però essere accompagnata da provvedimenti atti a garantire il decollo delle raccolte differenziate. Tali azioni vennero fissate:



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

1. nell'adozione di iniziative per l'accelerazione delle raccolte da imballaggi,
2. nell'adozione di iniziative per l'attivazione delle raccolte secco-umido.

Per quanto riguarda il punto 1, era stata già predisposta la circolare assessoriale n. 34207 del 29.09.2003, pubblicata nel Buras n. 32 del 28.10.2003, che aveva stabilito le linee-guida e le azioni che dovevano essere adottate a livello comunale per le raccolte di imballaggi, compresa la cadenza per le attività di controllo e sanzionatorie da parte delle Amministrazioni provinciali. Vi era pertanto necessità di stabilire le azioni da adottare per l'assolvimento di quanto indicato al punto 2, ovvero per l'attivazione delle raccolte differenziate secco-umido. Dunque, la necessità di tipo normativo di accompagnare l'ordinanza contingibile ed urgente e la necessità di tipo pratico di avviare, nel minore tempo possibile, la separazione di un flusso merceologico quantitativamente importante (quale è la sostanza organica nei rifiuti), erano le motivazioni alla base dell'adozione dell'atto di indirizzo.

Le azioni stabilite, in estrema sintesi, possono riassumersi nell'intervento sulle tariffe di conferimento dei rifiuti da raccolta comunale presso gli impianti consortili di trattamento/smaltimento, con adozione di meccanismi nel contempo sia premianti che penalizzanti nel rispetto dei seguenti principi:

- i Comuni che adottavano comportamenti virtuosi avevano diritto a vedere premiati i loro sforzi, che poi si traducevano in un vantaggio per tutta la comunità in quanto consentivano di non appesantire il sistema di trattamento;
- i Comuni che non adottavano sistemi di separazione a monte causavano degli scompensi nel sistema di trattamento a valle, con danni che avevano riflessi su tutta la comunità per via della conseguente necessità di ricerca di nuovi siti e impianti di smaltimento, e quindi andavano penalizzati.

Di concerto con gli Enti titolari degli impianti di trattamento consortile, l'atto di indirizzo interveniva sulle tariffe di conferimento stabilendo:

- a) uno sgravio tariffario del 30% relativo al flusso dei rifiuti umidi differenziati a monte che venivano conferiti agli impianti, per i Comuni che attivavano efficaci sistemi di separazione secco-umido;
- b) una penalizzazione con un surplus tariffario del 30% riferito al flusso indifferenziato dei rifiuti, per i Comuni che non operavano una significativa differenziazione dell'umido (inferiore al 10%) e continuavano a conferire il rifiuto indifferenziato agli impianti.

Nel tempo l'atto di indirizzo è stato annualmente rinnovato in quanto lo strumento della premialità/penalità si è rivelato efficace, atteso che il livello di raccolta differenziata regionale del 2,8% del 2002 si è progressivamente innalzato. Il risultato è stato tuttavia ottenuto mediante il raggiungimento delle premialità soprattutto da parte dei Comuni della fascia demografica medio-bassa, indice del fatto che la trasformazione dei servizi di raccolta è ancora incompleta, in particolare perché i Comuni appartenenti alla fascia demografica alta non hanno attivato efficaci sistemi di intercettazione dei materiali a valorizzazione specifica. Inoltre confrontando l'obiettivo di raccolta differenziata da conseguire al 2012 e il livello conseguito, si è ritenuto che non fossero venute meno le condizioni che hanno portato, nel 2004,



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

all'introduzione dei meccanismi premialità/penalità, che hanno svolto un ruolo efficace per l'avvio dei processi di trasformazione delle raccolte. Nel tempo le modifiche introdotte hanno riguardato:

- l'introduzione di una premialità aggiuntiva del 10% relativa al conferimento del secco residuo indifferenziato (deliberazione di Giunta regionale n. 34/14 del 19.7.2005); tale premialità ha successivamente sostituito la premialità sulla tariffa di conferimento dell'umido da raccolta differenziata;
- l'incremento della penalità fino al 40% della tariffa di smaltimento del secco residuo indifferenziato (deliberazione di Giunta regionale n. 25/13 del 13.6.2006);
- la variazione della premialità in funzione della percentuale di raccolta differenziata conseguita dai Comuni (progressivamente incrementata nel tempo) e di una frazione minima di organico da raccolta differenziata (deliberazione di Giunta regionale n. 14/12 del 4.4.2007) e/o in funzione della tipologia di impianto di destinazione, con particolare riferimento al conferimento ai termovalorizzatori (deliberazione di Giunta regionale n. 75/18 del 30.12.2008);
- la riduzione della penalità a 5,16 €/t (deliberazione di Giunta regionale n. 14/12 del 4.4.2007);
- l'introduzione della modulazione della soglia minima di raccolta differenziata da raggiungere in funzione della popolazione (deliberazione di Giunta regionale n. 14/12 del 4.4.2007) e della produzione dei rifiuti nei Comuni turistici (deliberazione di Giunta regionale n. 4/10 del 20.1.2009);
- l'introduzione della prescrizione di attribuire le premialità ai soli Comuni che conferiscono l'umido in buste di materiale biodegradabile agli impianti di compostaggio di qualità (deliberazione di Giunta regionale n. 56/40 del 29.12.2009);
- il progressivo incremento delle tipologie di rifiuti da computare ai fini del calcolo della percentuale di raccolta differenziata da conseguire; da ultimo sono stati computati la frazione organica, gli imballaggi in carta, vetro, plastica, metalli e legno nonché i RAEE (deliberazione di Giunta regionale n. 49/27 del 9.12.2014);
- l'utilizzo del meccanismo premialità/penalità al fine di ottenere una tariffa unica almeno per i Comuni virtuosi e creare un sistema tariffario più equo fra i diversi territori provinciali premiando quei territori che hanno conseguito elevate percentuali di raccolta differenziata; le tariffe per i Comuni virtuosi e non virtuosi vengono poste pari a determinate percentuali della media pesata delle tariffe di smaltimento applicate nel territorio regionale (deliberazione di Giunta regionale n. 28/13 del 9.6.2015, rimasta tuttavia inattuata);
- a seguito della modulazione, in funzione della raccolta differenziata conseguita dai Comuni, del tributo da applicare ai rifiuti conferiti in discarica, in applicazione della Legge n. 221 del 28.12.2015 e delle modifiche apportate all'articolo 205 del D.Lgs. n. 152/2006, a decorrere dal 2017 la revisione del meccanismo premialità/penalità al fine di premiare in maniera incisiva le eccellenze in materia differenziata presenti nel territorio regionale (deliberazione di Giunta regionale n. 63/52 del 25.11.2016).



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

Atto di indirizzo per la determinazione della tariffa di conferimento dei rifiuti agli impianti di smaltimento e di recupero

Con deliberazione n. 17/07 del 13.04.2004 la Giunta regionale ha adottato apposito atto di indirizzo per la determinazione della tariffa di conferimento dei rifiuti agli impianti di smaltimento e di recupero, finalizzato a rimediare alla scarsa chiarezza, lamentata dai Comuni, nella costruzione della tariffa di conferimento da parte degli Enti titolari degli impianti di trattamento/smaltimento operanti nel territorio regionale ed alle difficoltà incontrate dai Comuni per la valutazione della documentazione a supporto della determinazione della tariffa. Il documento ha la finalità di normalizzare ed omogeneizzare i criteri di costruzione della tariffa riferita ai rifiuti urbani, partendo dalle indicazioni già riportate nel Piano regionale di gestione dei rifiuti, integrandole con le novità conseguenti ai nuovi dispositivi normativi statali intervenuti (D.Lgs. 36/2003) ed alle nuove disposizioni regionali (atto di indirizzo per lo sviluppo delle raccolte differenziate secco-umido nel territorio regionale, atto di indirizzo che definisce i criteri e le modalità di presentazione delle garanzie finanziarie), nonché di definire le procedure per la sua valutazione ed approvazione e le procedure per la trasparenza delle informazioni.

La tariffa, per unità di peso di rifiuto conferito, è calcolata sulla base di un piano economico finanziario formulato dall'Ente titolare dell'impianto, individuata come centro di costo autonomo. L'opera a cui si riferisce la tariffa comprende, nel caso di piattaforma di trattamento complessa, tutte le sezioni impiantistiche, con la eventuale scarica di servizio, direttamente rientranti nelle competenze dell'Ente titolare e gestita unitariamente. Nel caso di piattaforme di trattamento a tecnologia complessa nel quale siano presenti linee di trattamento differenti per i vari flussi in entrata la tariffa dovrà essere distinta per ciascun flusso e commisurata agli effettivi costi di trattamento. Il Piano tariffario individua:

- a) il costo industriale (composto da: costo di produzione del servizio; costi di struttura nei limiti del 15% del costo diretto di produzione del servizio; costi di smaltimento degli scarti in uscita; quota di ammortamento di produzione; quota di accantonamento; oneri finanziari o straordinari);
- b) gli oneri aggiuntivi (costituiti da: costi per fidejussioni e assicurazioni; quota di spettanza del Comune nel cui territorio è ubicata l'opera; utile di impresa nei limiti del 10% del costo diretto di produzione di servizio; costi connessi a nuove prescrizioni imposte da normative o disposizioni vigenti);
- c) i ricavi derivanti dal trattamento di rifiuti speciali e conto terzi, dalla vendita del compost o di materiali di riciclo e recupero, dalla vendita di energia elettrica o termica, da proventi finanziari o straordinari. Tra i ricavi vanno considerati anche i trattamenti/smaltimenti di rifiuti urbani provenienti da Comuni appartenenti ad ambiti territoriali diversi da quello di localizzazione dell'impianto/discarda; la tariffa da applicare per tali conferimenti deve essere pari a quella scaturita dai costi industriali maggiorata del 30%; la stessa regola si applica per i conferimenti di scarti e sovralli da impianti di trattamento di rifiuti urbani.

I costi totali saranno computati come somma dei costi industriali e degli oneri aggiuntivi, dedotti i ricavi. Sul costo totale verrà applicata l'IVA di legge. La tariffa verrà calcolata rapportando i costi totali all'unità di peso del rifiuto conferito.



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

L'atto di indirizzo prevede inoltre:

- le variazioni alla tariffa per aggiornamento e/o adeguamento dei costi dovranno essere adeguatamente motivate ed essere sottoposte a parere da parte dell'Assessorato della difesa dell'ambiente;
- l'adeguamento annuo all'indice Istat deve essere solamente comunicata all'Assessorato regionale;
- il progetto in approvazione deve essere accompagnato dal piano economico finanziario, oggetto di attestazione da parte di una società di revisione iscritta al relativo albo circa la coerenza alle regole civilistiche e fiscali nonché all'osservanza delle prescrizioni regionali;
- con cadenza annuale, entro il mese di maggio dell'anno successivo a quello di riferimento, l'Ente titolare dell'impianto presenta all'Assessorato, il bilancio del gestore nonché l'analisi della composizione della tariffa. I dati devono essere oggetto di attestazione da parte di una società di revisione;
- qualora le variazioni dei costi dovessero comportare una variazione della tariffa, l'Ente titolare dell'opera deve presentare entro il 31 ottobre di ciascun anno la proposta di adeguamento tariffario, i cui dati devono essere oggetto di attestazione da parte di società di revisione iscritta all'albo;
- non possono essere ammesse variazioni della tariffa in corso d'anno, ma eventuali oneri possono essere inseriti nella proposta di adeguamento tariffario per l'anno successivo;
- l'Assessorato della difesa dell'ambiente provvederà alla necessaria verifica di conformità e procederà all'approvazione della tariffa aggiornando il provvedimento autorizzativo all'esercizio;
- in ogni caso si dovrà procedere alla revisione della tariffa nell'eventualità di varianti che comportino differenze di costi e di potenzialità dell'opera rispetto al progetto originario;
- l'eventuale variazione tariffaria deve essere comunicata ai Comuni dagli Enti titolari dell'opera, solo successivamente all'avvenuta approvazione della tariffa da parte dell'Assessorato della difesa dell'ambiente; in caso di inadempienza, la comunicazione verrà effettuata dalla Regione;
- l'Ente titolare dell'opera avrà cura di fornire tutte le spiegazioni alle richieste di chiarimenti eventualmente avanzate dai Comuni conferenti i rifiuti; l'Ente dovrà altresì garantire la possibilità ai Comuni conferenti di visionare tutti i documenti che fanno parte della documentazione prodotta a supporto della proposta di adeguamento tariffario.



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

2. IL PIANO REGIONALE DI GESTIONE DEI RIFIUTI URBANI DEL 2008

2.1. Gli obiettivi del piano regionale del 2008

Il vigente Piano regionale di gestione dei rifiuti è stato approvato dalla Giunta regionale con deliberazione n. 73/7 del 20.12.2008. L'iter di approvazione è stato quello previsto dalla parte II del D. Lgs. n. 152/2006 in materia di valutazione ambientale strategica, nell'ambito della quale è stato acquisito il parere ambientale positivo di cui all'art. 15 del medesimo decreto, emesso dell'autorità competente con determinazione n. 1187 del 19.12.2008. Le azioni di Piano sono state incentrate sul concetto di gestione integrata dei rifiuti, in accordo con i principi comunitari di sostenibilità ambientale espressi dalle direttive e dal VI programma di azione per l'ambiente, recepiti prima col D. Lgs. n. 22/1997 e confermati dal D. Lgs. n. 152/2006. Le principali linee di attività del Piano sono consistite in:

- garantire la piena attuazione delle attività di prevenzione e recupero, in quanto solo attraverso esse è stato ritenuto possibile conseguire la minimizzazione della quantità e il miglioramento della qualità dei rifiuti da destinare agli impianti di trattamento/smaltimento a valle;
- promuovere l'adozione di modelli di servizi che avrebbero richiesto la responsabilizzazione del singolo utente nel gestire in prima persona i rifiuti nel proprio ambito produttivo, al fine di innescare un circuito virtuoso che necessariamente avrebbe coinvolto anche la scelta di beni a minore produzione di rifiuto;
- rispettare i principi comunitari inerenti alla separazione alla fonte ed al trattamento biologico dei rifiuti biodegradabili, in particolare delle frazioni a maggiore grado di putrescibilità, con un recupero di prodotti fertilizzanti/ammendanti che effettivamente potesse rappresentare una risorsa per l'agricoltura sarda, contribuendo in modo fattivo, attraverso l'apporto di sostanza organica, alla lotta alla desertificazione ed al miglioramento della qualità dei suoli e della fertilità;
- massimizzare la separazione alla fonte e l'avvio al riutilizzo degli imballaggi usati, il riciclaggio della materia prima nonché la promozione dell'utilizzo dei materiali ottenuti da imballaggi riciclati, anche al fine di sviluppare, con l'ausilio del CONAI, il settore del recupero degli imballaggi sul territorio regionale;
- favorire la collocazione, nell'ambito industriale o dei recuperi ambientali, dei prodotti di scarto (scorie, biostabilizzato, scarti delle selezioni meccaniche) del trattamento del non riciclabile;
- mantenere, completare e razionalizzare l'opzione della valorizzazione energetica del non riciclabile mediante sia impianti dedicati sia collocazione nella filiera industriale esistente di produzione energetica o nei settori a maggior richiesta di frazioni combustibili;
- conseguire anche un risultato di tipo qualitativo, ovvero lo smaltimento di rifiuti che, a seguito di adeguato pretrattamento, avrebbero comportato la produzione di emissioni nell'aria, nell'acqua e nel terreno, di minor livello e durata rispetto a quelle tipiche delle discariche tradizionali dove venivano smaltiti i rifiuti tal quali. Il panorama impiantistico regionale avrebbe previsto pertanto la realizzazione di



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

discariche per rifiuti trattati, secondo i dettati comunitari, caratterizzate da un minore grado di pericolosità per l'ambiente;

- minimizzare la presenza sul territorio regionale di impianti di termovalorizzazione e di stoccaggio finale in discarica del rifiuto residuale proveniente dalle attività di raccolta differenziata.

Il Piano ha assunto come linea-guida cardine della propria articolazione la necessità di partire dalle raccolte per programmare e gestire con efficienza ed efficacia tutte le successive operazioni di recupero, trattamento e smaltimento. La raccolta dei rifiuti dalle utenze domestiche e specifiche avrebbe dovuto essere adeguatamente progettata, con approfondimento delle conoscenze sulle caratteristiche e sulle fonti produttive dei rifiuti delle singole realtà comunali, in modo che tale fase potesse tradursi effettivamente nell'anello fondamentale dell'intero processo di gestione. Il Piano ha sottolineato l'importanza di privilegiare sistemi di raccolta che responsabilizzassero i cittadini e li rendessero pienamente partecipi di una gestione dei rifiuti ambientalmente corretta. Il principio, pertanto, è stato quello di una modifica degli atteggiamenti, fino ad allora caratterizzati da una passività mediata dal cassonetto stradale non presidiato, in direzione di sistemi che inducessero alla piena responsabilizzazione, caratterizzati dal concetto di una raccolta differenziata che già alla fonte determinasse i successivi passi gestionali e che consentisse di rispettare i requisiti di qualità dei materiali suscettibili di recupero di materia o di energia e di ottenere delle frazioni residuali in una forma inerte per l'ambiente.

Come elemento base, pertanto, viene data priorità all'attivazione delle raccolte domiciliari, le uniche intrinsecamente in grado di indurre comportamenti virtuosi. Ciò non si doveva tradurre in sistemi di raccolta identici nel territorio regionale, ma andava perseguita l'attivazione di sistemi di raccolta differenziata integrale, costituiti da circuiti dedicati, prioritariamente di tipo domiciliare, per le varie frazioni di rifiuto sia a matrice secca che umida, da tarare operativamente in funzione dell'assetto territoriale del comprensorio da servire. Le esperienze di raccolte differenziate integrali domiciliare in atto in Sardegna al 2007, pur relative a centri medio-piccoli, dimostravano che per sviluppare e consolidare le abitudini alla separazione dei rifiuti fosse indispensabile, accanto ad efficaci e continue campagne di informazione e comunicazione, adottare modalità del servizio di tipo domiciliare, con raccolte porta a porta e centri di conferimento locale presidiati, che inducessero i comportamenti virtuosi del singolo, permettendo di orientare le scelte del consumatore-utente verso i beni a minor produzione di rifiuti e minimizzando i conferimenti impropri nel circuito degli urbani, di rifiuti di altra natura, in particolare di natura pericolosa. Inoltre, tali esperienze dimostravano la fattibilità del raggiungimento degli obiettivi del contenimento della produzione complessiva di rifiuti e di massimizzazione dell'intercettazione delle frazioni suscettibili di recupero, garantendo nel contempo una qualità ottimale del rifiuto residuale non riciclabile da avviare alla valorizzazione energetica ed allo smaltimento controllato.

Il Piano del 2008 si è prefissato inoltre l'obiettivo di rivedere la perimetrazione degli ambiti territoriali ottimali, posto che il precedente documento del 1998 prevedeva, in accordo con i dettati del D. Lgs. n. 22/1997,



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

l'organizzazione della gestione per ambiti coincidenti con le 4 Province storiche. La revisione doveva tener conto dei seguenti aspetti:

- la specificità del territorio regionale, caratterizzato da insularità con bassa densità abitativa e consistenza demografica relativamente modesta;
- lo stato di fatto del sistema gestionale caratterizzato da realtà operative consolidate nel tempo nelle strutture di trattamento/smaltimento in esercizio; non era mai stata costituita in alcuno degli ATO provinciali un'Autorità d'ambito per la gestione unitaria né erano state realizzate alcune delle strutture di trattamento/smaltimento programmate;
- la mancata attivazione di alcuni impianti a tecnologia complessa aveva portato ad una differenziazione della gestione dei rifiuti tra i diversi ambiti (e sub-ambiti), in alcuni dei quali permaneva la sola discarica come unica opzione impiantistica, con la conseguenza di una sperequazione anche economica per via dei differenti oneri sostenuti per il trattamento/smaltimento, con aggravio a carico soprattutto dei comprensori dotati di impianti di termovalorizzazione e dunque di coloro che erano maggiormente in linea con i dettati della gestione integrata;
- il quadro normativo esistente indicava come valutazione prioritaria la delimitazione dei territori provinciali quali ambiti territoriali ottimali (legge finanziaria 2008 dello Stato);
- l'istituzione di 4 nuove province (Ogliastra, Medio Campidano, Sulcis-Iglesiente, Gallura).

Tenuto conto dei vari aspetti summenzionati, il Piano si è prefissato di individuare l'articolazione di ATO più rispondente alla realtà regionale al fine di raggiungere gli obiettivi di:

- garantire l'autosufficienza della gestione integrata in ciascun ATO, che doveva contenere, ai sensi dell'art. 201 del D. Lgs. n. 152/2006, almeno un impianto di trattamento a tecnologia complessa e una discarica di servizio;
- conseguire adeguate dimensioni gestionali in ciascun ATO, sufficientemente ampie e quindi idonee all'industrializzazione del sistema ed alla riduzione dei suoi costi, ma nel contempo salvaguardando le specificità locali soprattutto a livello di organizzazione delle raccolte e di avvio a recupero delle frazioni valorizzabili;
- garantire l'unitarietà dell'impostazione della gestione integrata anche in caso di ritardi e/o mancata attivazione di alcune strutture di trattamento e smaltimento; si notava una separazione netta tra la fase della raccolta, organizzata per lo più a livello di singolo Comune salvo poche eccezioni, e la fase del trattamento/smaltimento, la cui titolarità era rimasta affidata a Enti sovracomunali quali Consorzi industriali e Comunità montane secondo l'impostazione delle precedenti pianificazioni regionali;
- migliorare e razionalizzare i servizi secondo standard di qualità adeguati alle esigenze degli utenti;
- creare un modello non caratterizzato da un'eccessiva rigidità organizzativa;
- mantenere la titolarità pubblica degli impianti di trattamento/smaltimento dei rifiuti urbani indifferenziati, per i quali vigeva la privativa pubblica, salvo specifici accordi di programma con soggetti titolari di impianti di potenza, finalizzati al recupero energetico;



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

- tendere ad un sistema contrattuale e tariffario uniforme ed equilibrato all'interno dell'ATO che, oltre ad essere certo, trasparente e basato su criteri predefiniti, armonizzasse gli obiettivi economico-finanziari con gli obiettivi di carattere sociale, di tutela ambientale e di uso efficiente delle risorse.

Sulla base degli elementi indicati, il Piano ha individuato come soluzione preferenziale, a seguito di una disamina particolareggiata dei possibili scenari futuri (diffusamente precisati nel successivo paragrafo 2.6), quella articolata secondo due livelli di gestione, da integrare fra loro e far coordinare dall'Autorità d'ambito regionale:

- una di livello provinciale per l'organizzazione secondo bacini ottimali delle fasi di raccolta e trasporto, nell'ambito della quale potenziare la corresponsabilità fra Provincia ed Enti locali attuatori;
- una a livello regionale per la gestione del sistema del recupero e della filiera di trattamento/smaltimento del rifiuto residuale, atta a garantire l'autosufficienza della gestione integrata dei rifiuti.

Il Piano regionale del 2008 si inseriva nell'ambito della più ampia pianificazione della Regione Sardegna del periodo (Piano Paesaggistico Regionale, Piano Energetico Ambientale Regionale, Piano Forestale Ambientale Regionale, Piano Tutela delle Acque, Piano di Risanamento della Qualità dell'Aria), e dunque le scelte di pianificazione in materia di gestione dei rifiuti in Sardegna sono state condotte secondo:

- l'adozione di politiche gestionali coerenti con le più generali politiche ambientali e territoriali regionali, in particolare in relazione alle scelte localizzative dei nuovi impianti; l'ubicazione dei nuovi impianti veniva improntata al contenimento degli impatti, anche attraverso la minimizzazione delle percorrenze dei rifiuti ed alla collocazione in aree maggiormente deficitarie: una omogenea distribuzione territoriale degli impianti avrebbe determinato, infatti, una omogenea distribuzione dei carichi ambientali oltre che l'omogenea assunzione di responsabilità da parte degli amministratori e delle popolazioni, da sensibilizzare mediante un'attenta politica di partecipazione;
- il conseguimento del miglior bilancio economico-energetico-ambientale;
- il perseguimento dell'obiettivo del miglioramento delle complessive condizioni ambientali, sia a livello locale (ottimizzando dal punto di vista tecnico e gestionale la fase della raccolta) sia a livello globale (contraendo i trasporti, aumentando i quantitativi di materiali recuperati, ottimizzando la filiera del recupero di materia e di energia).

Il Piano ha poi fissato alcuni obiettivi misurabili per le diverse fasi della gestione integrata dei rifiuti:

- raggiungimento, entro il 2012, dell'obiettivo di una riduzione della produzione complessiva dei rifiuti urbani di almeno il 5% rispetto alla produzione registrata nel 2004-2005 (biennio di massima produzione) in ciascun territorio provinciale, fatto salvo il mantenimento del livello produttivo registrato nel 2006 nei comprensori che avevano già conseguito maggiori livelli di riduzione;
- conseguimento, entro il 2012, del valore guida del 70% di raccolta differenziata della produzione complessiva dei rifiuti nell'ambito territoriale ottimale, e negli eventuali sub-ambiti, e quantomeno del valore imperativo del 65% stabilito dal D.Lgs. n. 152/2006;



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

- stabilire livelli massimi pro-capite di rifiuto residuale che ciascun ambito o sub-ambito poteva conferire all'impiantistica di trattamento a valle, al fine di soddisfare il principio di minimizzazione della presenza di impianti di trattamento/smaltimento di rifiuti misti indifferenziati nel territorio regionale;
- per i rifiuti urbani biodegradabili in discarica, il rispetto delle prescrizioni di cui all'art. 5 del D. Lgs. n. 36/2003 alle varie scadenze temporali;
- per gli imballaggi, il rispetto degli obiettivi precisati nell'allegato E al D. Lgs n. 152/2006 e da conseguire entro il 31.12.2008;
- per i rifiuti da apparecchiature elettriche ed elettroniche provenienti dai nuclei domestici, il rispetto delle prescrizioni del D. Lgs. n. 151/2005 che, tra le altre, indicava il raggiungimento entro il 31.12.2008 di un tasso di raccolta separata pari almeno a 4 kg in media per abitante all'anno;
- per i rifiuti trattati, il raggiungimento della soglia di stabilità biologica del rifiuto attraverso limiti specifici dell'indice respirometrico dinamico o statico riferiti alla frazione organica biostabilizzata proveniente da selezione meccanica;
- per la frazione secca non valorizzabile da raccolta differenziata, ai fini dello smaltimento diretto in discarica, il possesso di un contenuto residuo di materiali biodegradabile sufficientemente basso e da verificare attraverso una misura respirometrica statica o dinamica.

2.2. Interventi per la riduzione della quantità e pericolosità dei rifiuti urbani

Il Piano del 2008 è partito dal presupposto che la Regione non potesse evidentemente introdurre obblighi o divieti che potessero causare turbative e distorsioni del mercato sul territorio regionale rispetto a quello nazionale ed europeo. La Regione avrebbe tuttavia potuto contribuire alla prevenzione della produzione dei rifiuti, in coerenza con i menzionati obiettivi del Programma d'azione comunitario per l'ambiente, promuovendo la stipula di accordi e contratti di programma ad esso finalizzati, promuovendo condizioni di appalto che valorizzassero competenze e capacità nella prevenzione della produzione, incentivando gli appalti pubblici verdi, i sistemi di ecoaudit, le analisi del ciclo di vita dei prodotti, lo sviluppo di un marchio ecologico oltre alle azioni di informazione e sensibilizzazione dei consumatori. Soprattutto avrebbe potuto incidere sull'orientamento delle scelte dei consumatori verso beni a minor produzione di rifiuti, promuovendo l'adozione delle modalità di esecuzione del servizio di igiene urbana che responsabilizzassero gli utenti in merito alla gestione del rifiuto.

Il particolare il Piano ha previsto i seguenti interventi:

- a) interventi finalizzati alla riduzione dei conferimenti di rifiuti impropri nel circuito degli urbani:
 - l'adozione di tecniche di raccolta domiciliari associate ad un programma di sensibilizzazione, monitoraggio e controllo a livello di singolo Comune;
 - l'adozione di sistemi di controllo efficaci;
 - l'attivazione di circuiti di raccolta per quelle tipologie di rifiuti speciali originati da attività produttive o di servizio esistenti in ambito urbano, con oneri a carico dei produttori;



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

- stabilire dei target di produzione a livello di comprensorio e di singolo Comune, in funzione delle caratteristiche dello stesso (vocazione turistica, consistenza demografica, polo di attrazione di attività per le aree vaste,...), attraverso cui tarare gli oneri per il trattamento/smaltimento, improntati secondo il principio di progressività dei costi unitari in funzione delle quantità prodotte;
- b) interventi di promozione dell'utilizzo di beni a maggior vita utile e minore produzione di rifiuti:
- sensibilizzazione dei consumatori alla riduzione del consumo di beni a perdere a vantaggio di quelli che, a parità di prestazioni, consentissero un riutilizzo;
 - sostegno alle attività produttrici di beni e di componentistica a maggiore durata, facilmente riparabili, a minore pericolosità;
 - sostegno allo sviluppo di attività legate all'assistenza tecnica, alla manutenzione e più in generale alla produzione di servizi che potessero minimizzare la tendenza alla sostituzione precoce col nuovo;
 - previsione di incentivi per l'adozione di beni e materiali ad elevata durata e disincentivi all'adozione dell'usa e getta nei capitolati d'appalto pubblici per le forniture;
 - accordi di programma con produttori ed importatori al fine di attivare la consegna di beni durevoli al rivenditore contestualmente all'acquisto di un bene di tipologia equivalente;
 - accordi di programma che favorissero il recupero ed il riciclo, attraverso appositi contratti di assistenza, di taluni componenti, quali toner esausto, e di apparecchiature elettriche ed elettroniche quali computer, stampanti, fotocopiatrici;
- c) interventi di riduzione e recupero di imballaggi e promozione di manufatti ottenuti con materiale riciclato:
- incentivo, in sinergia col CONAI, allo sviluppo di un marchio di identificazione dei prodotti con imballaggio ridotto, in associazione con apposite campagne di informazione congiunte che coinvolgessero in particolare alcuni centri di media e grande distribuzione;
 - convenzioni con operatori singoli e associati della grande distribuzione per l'incentivazione della progettazione di beni e prodotti ecosostenibili;
 - pubblicizzazione dei circuiti cauzionati e delle altre attività di riutilizzo di imballaggi usati attivati in Sardegna al fine di incentivarne l'ulteriore sviluppo;
 - specifico accordo di programma per favorire nella ristorazione collettiva la sostituzione di contenitori a perdere per bevande;
 - emanazione di norme per l'utilizzo da parte delle strutture pubbliche, di prodotti ottenuti con materiali riciclati, secondo i dettati del D.M. 8 maggio 2003 n. 203, che aveva introdotto in Italia la pratica di GPP (Green Public Agreement – acquisti verdi per le pubbliche amministrazioni);
- d) interventi diretti di informazione e responsabilizzazione:
- campagna di informazione sugli strumenti comunitari costituiti dall'Ecolabel e dall'Ecoaudit al fine di una corretta informazione dei consumatori sull'acquisto di beni a minore impatto ambientale;
 - coordinamento degli interventi di responsabilizzazione a livello regionale e provinciale in modo che l'omogeneità dei messaggi sortisca maggiore effetto;
 - coinvolgimento delle scuole con interventi non sporadici e saltuari ma continui, precisi ed efficaci;



- azioni che consentissero di misurare, in modo sempre più preciso, le quantità effettivamente conferite dagli utenti al servizio pubblico di raccolta, in modo da stimolare in modo più efficace il contributo di tutti alla riduzione della produzione dei rifiuti;
- responsabilizzazione di tutta la pubblica amministrazione, al fine di esercitare un controllo anche sulla produzione di rifiuti presso i pubblici uffici;
- iniziative di compostaggio domestico dedicate per lo più ai comparti rurali e comunque supportate da programmi di assistenza tecnica e monitoraggio insieme a iniziative di riduzione tariffaria.

Il Piano regionale ha previsto inoltre, da parte della Regione, la predisposizione di un programma attuativo che dettagliasse le azioni da attuare per la riduzione della produzione dei rifiuti sino al conseguimento certo dell'obiettivo fissato (riduzione della produzione dei rifiuti dai 519 kg/ab/anno registrati nel 2006 a 500 kg/ab/anno, inteso come limite imperativo) e al perseguimento di un'ulteriore diminuzione di 20 kg/ab/anno, inteso come valore guida.

2.2.1. Azioni realizzate

In attuazione delle disposizioni previste dal precedente paragrafo, con deliberazione n. 49/29 del 7.12.2011 la Giunta regionale ha adottato il "Programma per la prevenzione e riduzione della produzione dei rifiuti urbani". Il documento parte dalla considerazione che già al 2009 l'obiettivo di riduzione cogente era stato conseguito, segnalando una produzione media procapite, su base regionale pari a 501 kg/ab/anno; tuttavia si rendeva necessario proseguire con ulteriori azioni incentivanti per perseguire l'ulteriore diminuzione di 20 kg/ab/anno, inteso come valore guida proposto dal Piano.

Premesso che l'azione fondamentale necessaria al conseguimento dei risultati sopra riportati è stata individuata nel mantenimento e/o attivazione delle raccolte differenziate domiciliari integrate presso i Comuni della Sardegna e nell'adozione dello strumento tariffario puntuale associato al controllo dei conferimenti, il Programma dettaglia le azioni per tipologia dei flussi su cui intervenire (imballaggi alimentari, shopper, ...) valutando l'entità delle riduzioni aspettate. Il Programma prevede in sintesi le seguenti azioni:

Tabella 2.1 – Azioni previste dal Programma regionale per la prevenzione e riduzione della produzione dei rifiuti urbani

Flusso prioritario	Misura	Strumento	Indicatore di riduzione in 3 anni
Imballaggi di liquidi alimentari (imballaggi primari)	Sostituzione di acqua/bevande/latte confezionati in imballaggi monouso con: 1. acqua tal quale erogata dalla rete idrica pubblica o acqua microfiltrata erogata da dispenser; 2. bevande erogate alla spina; 3. latte crudo erogato da dispenser	azioni di comunicazione efficaci verso i cittadini/consumatori	0,36 kg / abitante
	Sostituzione di imballaggi monouso con imballaggi riutilizzabili (circuiti cauzionati a rendere)	accordi ed intese tra produttori e distributori dei prodotti, con partecipazione dell'Ente pubblico che può introdurre meccanismi di incentivazione economica o di semplificazione amministrativa e procedurale per i firmatari degli accordi	
		applicazione della tariffa rifiuti	
Contenitori di detersivi e detersivi liquidi (imballaggi primari)	Sostituzione di detersivi e detersivi liquidi, confezionati in contenitori monouso in plastica, con erogatori alla spina e flaconi riutilizzabili	comunicazione efficace nei confronti dei consumatori	0,075 kg / abitante
	Sostituzione di detersivi e detersivi liquidi, confezionati in contenitori monouso in plastica, con detersivi concentrati (da diluire) e/o confezionati in contenitori da ricaricare (cosiddetti refill)	incentivi, da parte dell'Ente pubblico, nei confronti dei distributori-venditori, consistenti in sgravi amministrativi e/o fiscali laddove	



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

	Acquisto e utilizzo di detergenti a marchio Ecolabel	un'area del punto vendita venga destinata a commercializzazione, in particolare, di prodotti alla spina in contenitori riutilizzabili	
Progetto cassette monouso per ortofrutta (imballaggi secondari)	Sostituzione degli imballaggi monouso con cassette riutilizzabili	costruzione di rapporti di collaborazione e partenariato con le società che gestiscono i centri ortofrutticoli ed anche con gli enti gestori del servizio di igiene urbana che garantiscono la raccolta e il ritiro dei rifiuti ivi generati	n.d.
	Sostituzione delle cassette monouso con cassette riutilizzabili dotate di sponde abbattibili che rendono più agevole anche la logistica		
Progetto sostituzione shopper monouso in plastica (imballaggi secondari)	Sostituzione dello shopper monouso in plastica con shopper riutilizzabili, in cotone, canapa, juta	azione di comunicazione efficace nei confronti del cittadino/consumatore, finalizzata a sensibilizzare sul problema dei rifiuti	0,66 kg / abitante
	Sostituzione dello shopper monouso in plastica con imballaggi in cartone ripiegabili e riutilizzabili più volte, ovvero con shopper riutilizzabili in materiale compostabile certificati a norma UNI EN 13432-2002	accordo fra Ente locale (in particolare Provincia e/o Comune) e commerciante/GDO/associazione di categoria, prevedendo un finanziamento pubblico che possa coprire, integralmente o in parte, i costi dell'operazione. L'eventuale presenza in loco di un'azienda produttrice di shopper potrebbe facilitare il buon esito in virtù di un interesse a rendersi visibile sul mercato	
Residui di pasti e cibi ancora commestibili e rifiuti compostabili	Raccolta di cibi e alimenti ancora commestibili e consegna a circuiti alimentari alternativi, come Enti caritatevoli e/o mense per meno abbienti	<ul style="list-style-type: none"> - accordi di programma o protocolli d'intesa tra ONLUS, mense e ristoranti, con l'eventuale partecipazione di Enti locali e aziende di igiene urbana; - campagne d'informazione e comunicazione; - accordi volontari tra GDO e ONLUS; - agevolazioni su tassa o tariffa rifiuti 	0,75 kg / abitante
	Compostaggio domestico o auto-compostaggio	<ul style="list-style-type: none"> - campagna d'informazione; - distribuzione di compostiere domestiche; - agevolazioni su tassa o tariffa rifiuti; - sviluppo di programmi di promozione dell'attività in sede hobbistica (corsi, manuali, dimostrazioni, assistenza); - formazione di un pool di divulgatori attraverso un mini-corso su base provinciale; il divulgatore gestirà il corso iniziale per la popolazione aderente, i corsi annuali di aggiornamento e l'assistenza settimanale (assistenza telefonica, appuntamenti a domicilio); - produzione materiale informativo (manuale sul compostaggio domestico, pieghevole informativo periodico); - costituzione di un coordinamento operativo 	3,69 kg / abitante
Rifiuti da pannolini per l'infanzia	Sostituzione del pannolino usa e getta con pannolini riutilizzabili in cotone	<ul style="list-style-type: none"> - incentivi economici a cittadini, ospedali ed asili nido per l'acquisto; - comunicazione anche tramite accordi con centri di distribuzione (farmacie o altri punti vendita); - formazione degli operatori e dei genitori; - accordo di collaborazione con le associazioni degli ostetrici; - agevolazioni su tassa o tariffa rifiuti 	0,08 kg / abitante
Rifiuti di stoviglie monouso	Sostituzione stoviglie monouso in plastica con prodotto simile ma riutilizzabile	<ul style="list-style-type: none"> - sgravi sulla tassa / tariffa; - finanziamenti destinati all'acquisto o al noleggio di lavastoviglie "itineranti" (nel caso di sagre) o stanziali (nel caso di istituti scolastici e/o mense private); - eventuali disposizioni dell'ente locale che vincolano la concessione d'uso degli spazi pubblici, nel caso di sagre e manifestazioni, all'utilizzo di stoviglie riutilizzabile 	n.d.
Rifiuti di beni elettrici ed elettronici, beni ingombranti e beni durevoli	Corretta e puntuale manutenzione del bene	<ul style="list-style-type: none"> - costruzione di un circuito/rete di riparatori (anche mediante accordo di programma con Enti locali); - azioni di comunicazione efficaci e capillari da parte del soggetto promotore (Ente locale, associazione di volontariato e di categoria) nei confronti di tutti i possibili utenti della soluzione; - concessione da parte di pubbliche 	n.d.



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

		amministrazioni di spazi per raccolta, stoccaggio, riparazione dei beni; - sgravi fiscali ai riparatori in grado di dimostrare una crescita, sulla base di soglie da definirsi, dei beni riparati in un determinato arco temporale	
	Recupero dei beni usati prima della loro trasformazione in rifiuti e reimmissione nel ciclo di utilità (ad esempio, con vendita nei mercati dell'usato)	- azione di comunicazione; - agevolazioni su tassa / tariffa sui rifiuti	
Rifiuti tessili (abiti usati)	Riutilizzo di abiti usati (prevenzione)	campagne di comunicazione sociali e ambientali	0,036 kg / abitante
	Raccolta differenziata degli abiti usati mediante contenitori stradali e avvio al riutilizzo e al riciclaggio (prevenzione e minimizzazione)	- campagne di comunicazione sociali e ambientali; - convenzioni tra ONLUS e soggetti della filiera dei beni usati e dei rifiuti da prevenire e/o minimizzare (gestori raccolta, trasportatori e riutilizzatori/recuperatori)	
Carta per usi commerciali gratuiti e per scrivere	Adozione di misure interne agli uffici tese ad un consumo inferiore di carta e cartone (uso dei fogli fronte/retro; sostituzione delle comunicazioni via fax o cartacee con quelle digitali; stampa di documenti di minore importanza usando caratteri più piccoli)	- adozione di certificazione ISO 14000 o equivalente; - formazione del personale e monitoraggio dell'utilizzo della carta; - ordini di servizio interni; - incontro con gli uffici incaricati della gestione dei sistemi informativi (impostazione fronte/retro o stampa in bozza di default sulle stampanti); - affissione di locandine nei pressi delle stampanti e delle fotocopiatrici che invitano ad utilizzare la funzione fronte/retro e raccomandano l'uso della carta riciclata	1,3 kg / abitante
	Introduzione del divieto di pubblicità anonima nelle cassette postali	- introduzione di una norma in materia di gestione della pubblicità; - accordi finalizzati alla creazione di un codice deontologico sulla pubblicità	
	Utilizzo di prodotti in materiale riciclato	nel caso di uffici privati, un ordine di servizio interno, mentre nel caso di uffici pubblici, una delibera di Giunta o di Consiglio che imponga l'uso di carta riciclata	

Le azioni previste dal Programma sono state oggetto di apposito finanziamento ai Comuni della fascia demografica maggiore (oltre 25.000 abitanti), ma non hanno determinato un significativo impatto sulla riduzione della produzione dei rifiuti.

Inoltre, l'Amministrazione regionale ha adottato i seguenti atti:

- Piano per gli Acquisti Pubblici Ecologici della Regione Sardegna (PAPERS), adottato con deliberazione di Giunta regionale n. 37/16 del 30.7.2009;
- Piano di Azione Ambientale Regionale (PAAR), adottato con deliberazione di Giunta regionale n. 56/52 del 29.12.2009.

Il PAPERS ha previsto da un lato le azioni per concretizzare la politica degli acquisti pubblici ecologici nelle ordinarie azioni di programmazione, acquisto e consumo dei singoli Assessorati regionali, di Enti e Agenzie regionali e dall'altro le azioni per promuovere e facilitare l'adozione del GPP presso le Amministrazioni comunali e provinciali, le Comunità montane, gli Enti Parco e altri Enti pubblici. Il Piano si è proposto di raggiungere nel quinquennio 2009-2013 i seguenti obiettivi generali:

- inserire criteri di ridotto impatto ambientale nelle procedure di acquisto del 50% del fabbisogno regionale di beni e servizi necessari all'ordinario funzionamento dell'Amministrazione e nel 20% negli appalti di lavori effettuati direttamente dalla Regione;



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

- far attecchire il GPP in tutto il territorio regionale e, in particolare, in tutte le Amministrazioni provinciali, nel 50% delle Amministrazioni comunali, in tutti gli Enti parco regionali e nel 30% degli altri Enti pubblici;
- sviluppare nell'Amministrazione regionale e in almeno il 50% dei Comuni il ricorso a fonti energetiche rinnovabili, il risparmio, la riduzione dell'intensità e l'efficienza energetica.

Attraverso il PAPERS sono state finanziate le seguenti attività:

- servizio di accompagnamento all'attuazione della politica di acquisti pubblici ecologici nell'Amministrazione regionale e negli Enti locali;
- realizzazione di eco-sportelli provinciali;
- realizzazione di azioni dimostrative sul consumo responsabile negli uffici regionali e nel territorio;
- strumenti per la riduzione del consumo di acqua ed energia.

Il PAAR ha invece inteso incentivare:

- una corretta gestione dei rifiuti attraverso protocolli di intesa, tavoli tecnici, un manuale per la prevenzione dei rifiuti e guide pratiche per informare sulla corretta gestione dei rifiuti;
- il riutilizzo e il mercato del recupero attraverso progetti pilota e attività di formazione;
- il compostaggio domestico;
- i pannolini riutilizzabili;
- l'utilizzo di beni a maggiore vita utile e minore produzione di rifiuti (shoppers riutilizzabili) attraverso la redazione di capitolati verdi e linee guida.

Le azioni finanziate tramite il PAPERS e il PAAR hanno avuto una funzione prioritariamente rivolta alla sensibilizzazione del territorio coinvolto in relazione alle tematiche dell'educazione ambientale e pertanto hanno interessato indirettamente anche la tematica della gestione dei rifiuti.

In sintesi, in relazione alle attività previste dal Piano regionale, è possibile affermare che non risultano:

- attuate le azioni di comunicazione sistematiche e strutturate a livello regionale;
- stipulati gli accordi di programma previsti dal Piano regionale;
- adottate le forme di incentivazione previste;
- sviluppate le forme di misurazione puntuale della produzione dei rifiuti da parte delle utenze domestiche e non domestiche servite dal pubblico servizio di igiene urbana;
- individuati livelli di produzione dei rifiuti per comprensorio o per singolo Comune.

La riduzione della produzione dei rifiuti conseguita, verosimilmente, è da addebitarsi alla progressiva adozione di raccolte differenziate domiciliari integrate, che hanno ridotto i conferimenti impropri nel circuito dei rifiuti urbani e sviluppato atteggiamenti più consapevoli nei cittadini-utenti, nonché alla crisi dei consumi avvertita negli ultimi anni, come meglio documentato nel capitolo 3 del presente Piano.

2.3. I criteri delle raccolte differenziate

Il Piano ha indicato che le raccolte differenziate dovessero essere organizzate in modo da permettere:



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

- a) la separazione primaria dei rifiuti domestici da quelli mercatali, da attività commerciali, da attività di servizio, da attività agricole e produttive;
- b) la separazione secondaria, all'interno dei vari flussi suindicati, delle frazioni merceologiche omogenee atte ad essere recuperate come materie prime e delle frazioni merceologicamente eterogenee, volta a ridurre il rischio di pericolosità ed a migliorare la successiva trattabilità e smaltibilità della parte restante.

Poiché il ruolo della raccolta differenziata diventava centrale nella nuova organizzazione della gestione dei rifiuti, è stato ritenuto indispensabile che il servizio venisse adeguatamente progettato a livello locale, per tener conto delle tipologie di materiali e dei produttori delle singole realtà esaminate. In accordo con i principi del Piano, priorità è stata accordata all'attivazione delle raccolte domiciliari, anche al fine di implementare sistemi tariffari per utenze commisurati alla quantità di rifiuti conferiti. Il territorio andava quindi studiato nel dettaglio, al fine di attivare prioritariamente dei circuiti di raccolta porta a porta, prevedendo il cassonetto stradale solo nei casi in cui la struttura urbanistica ponesse evidenti difficoltà tecniche, e comunque con soluzioni atte a permetterne l'utilizzo solo a utenze prefissate. Nell'ottica del conferimento responsabilizzato, venivano inoltre privilegiate le raccolte su chiamata per alcune frazioni particolari (ingombranti, scarti verdi) ed i conferimenti con busta semi-trasparente. Oltre alle utenze domestiche (in abitazioni singole e condominiali e, per quest'ultime, dotate o meno di spazi interni di pertinenza) la fase progettuale propedeutica all'attivazione del servizio avrebbe dovuto individuare le altre utenze che necessitavano di interventi mirati (esercizi commerciali alimentari e non; ristoranti, bar, alberghi; scuole, uffici pubblici ed attività di servizio; studi professionali ed ambulatoriali; strutture sanitarie; mense; mercati) e per esse operare in modo separato in funzione del tipo e della quantità di materiale da conferire, adottando il servizio domiciliare, eventualmente su chiamata.

Gli interventi di informazione e sensibilizzazione avrebbero fatto parte integrante della progettazione del sistema di raccolta integrata a livello locale al fine di fornire un'informazione chiara e precisa (su tipologie di materiali da raccogliere, modalità e frequenze di raccolta e modalità per il conferimento) e sensibilizzare gli utenti sui vantaggi ambientali e nella gestione dei rifiuti. Il criterio di base da seguire per le modalità di estrinsecazione degli interventi di informazione e sensibilizzazione avrebbe considerato sostanzialmente inefficaci i messaggi saltuari sui mass media, mentre dovevano essere privilegiati interventi diretti sull'utente, ad esempio tramite opuscoli periodici da consegnare a domicilio. L'informazione avrebbe dovuto comprendere anche lo stato di attuazione delle raccolte nel tempo, al fine di rendere sempre viva la partecipazione anche ai risultati. Il Piano ha previsto al proposito l'attivazione di una banca dati presso l'Osservatorio regionale rifiuti, in modo da divulgare i risultati delle iniziative in atto in Sardegna.

Inoltre, poiché le raccolte domiciliari avrebbero comportato il passaggio dei mezzi di raccolta ad orari ed in giornate prefissate, il Piano ha tenuto conto del fatto che le utenze avrebbero avvertito la necessità di strutture che consentissero il conferimento diretto sia delle frazioni di rifiuti per le quali risultava difficile rispettare i vincoli temporali del servizio di raccolta, sia di quelle frazioni per le quali non era previsto specifico circuito di raccolta. A tal proposito, richiamava le circolari assessoriali nelle quali erano state



definite le linee guida per la realizzazione e la gestione delle principali strutture di servizio alle raccolte differenziate, ovvero i centri comunali di raccolta o ecocentri e le aree attrezzate di raggruppamento. Il Piano ha auspicato, pertanto, che nell'organizzazione della raccolta delle diverse frazioni, in particolare imballaggi e ingombranti, potesse essere prevista la possibilità di conferimento, soprattutto per grandi utenze, direttamente presso un centro di conferimento comunale o sovracomunale o presso aree attrezzate di stoccaggio/valorizzazione.

2.3.1. La filiera della frazione organica

Il Piano ha affermato che la raccolta della frazione è quella cui bisognava prestare maggiore attenzione, in quanto:

- permetteva il raggiungimento degli obiettivi di raccolta differenziata stabiliti dalla normativa e dal Piano finalizzati al recupero di materiali, per via della sua significativa incidenza nella composizione del rifiuto;
- a differenza di altre frazioni (vetro, plastiche, carta), la sostanza organica era un materiale recuperabile in Sardegna e pertanto il raggiungimento dell'obiettivo sarebbe dipeso esclusivamente da fattori interni direttamente controllabili.

Inoltre, ha fornito indicazioni per la gestione della fase della raccolta, tra cui si possono evidenziare:

- adozione della raccolta domiciliare al fine di raggiungere livelli di intercettazione molto elevati, dell'ordine dell'80-85%, e quindi valori di gettito nel range 130-140 kg/ab/anno con gradi di impurezze inferiori al 5% in peso;
- evitare il conferimento della sostanza organica in sacchi non biodegradabili (politene o altro) al fine di minimizzare gli scarti in uscita dagli impianti;
- le modalità di raccolta dello scarto verde da giardini ed aree private, avrebbero potuto prevedere ritiri su chiamata o conferimenti diretti dell'utenza presso il centro di conferimento comunale o sovracomunale o direttamente presso l'area attrezzata di trattamento.

Per quanto riguarda la fase del trattamento il Piano ha indicato le necessarie linee guida, tra cui si possono evidenziare:

- che al compostaggio di qualità era deputato il ruolo centrale della gestione/riciclaggio delle frazioni organico-putrescibili intercettate in modo differenziato, il cui processo di trattamento doveva tendere alla minimizzazione della quantità di scarti da avviare a smaltimento;
- l'utilizzo dell'indice respirometrico quale criterio per valutare il grado di stabilità biologica del compost:

Tabella 2.2 – Valori di riferimento dell'indice respirometrico del compost

Fase di processo	Indice Respirometrico Dinamico	Indice Respirometrico Statico
Uscita dalla fase di biossidazione accelerata (ACT)	1200 mgO ₂ kgSV ⁻¹ h ⁻¹	500 mgO ₂ kgSV ⁻¹ h ⁻¹
Compost finito fresco	1000 mgO ₂ kgSV ⁻¹ h ⁻¹	400 mgO ₂ kgSV ⁻¹ h ⁻¹
Compost finito maturo	500 mgO ₂ kgSV ⁻¹ h ⁻¹	200 mgO ₂ kgSV ⁻¹ h ⁻¹

- il processo tradizionale di compostaggio poteva essere opportunamente modificato inserendo una fase anaerobica preliminare finalizzata alla produzione di metano (e, in prospettiva, di idrogeno), da prendere in considerazione per potenzialità minime di impianto dell'ordine di 20.000 t/a.



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

Al fine di promuovere il recupero del compost, il Piano inoltre ha previsto l'attuazione di accordi di programma primariamente con l'Ente Foreste e con altri Enti regionali di riferimento nonché con le associazioni di produttori di compost di qualità, allo scopo di garantirne l'utilizzo con il massimo grado di protezione dell'ambiente. A tal proposito si richiama la misura consistente nell'attribuzione di incentivi all'imprenditoria agricola, specificatamente dedicati all'acquisto di ammendanti compostati oppure all'acquisto o locazione finanziaria di macchine ed attrezzature per la distribuzione di compost.

2.3.2. La gestione dei rifiuti di imballaggio e delle frazioni merceologiche similari

Le linee guida previste dal Piano per l'organizzazione delle raccolte dei rifiuti da imballaggio possono essere schematicamente riassunte come segue:

- attivazione e/o potenziamento estensivo a livello comunale delle raccolte separate dei rifiuti di imballaggio primari, privilegiando i sistemi di raccolta domiciliare presso le utenze domestiche;
- adozione di regolamenti comunali che stabilissero il divieto, per le attività commerciali, artigianali e di servizio produttrici di rifiuti di imballaggio, di conferimento dei rifiuti di imballaggio al circuito ordinario di raccolta comunale, fatta salva l'assimilazione ai rifiuti urbani, nonché l'obbligo per le stesse di servirsi di circuiti distinti con avvio del materiale a riciclaggio e/o recupero e divieto di utilizzo della discarica come opzione di smaltimento finale;
- monitoraggio e controllo del rispetto dell'obbligo di attivazione delle raccolte differenziate comunali dei rifiuti di imballaggio, al fine di attivare azioni di disincentivo dei comportamenti difforni, soprattutto in termini di non fruibilità di finanziamenti erogati dalle Amministrazioni regionale e provinciali;
- nello specifico, per quanto concerne gli imballaggi in vetro:
 - organizzare la raccolta del vetro prioritariamente come raccolta monomateriale per garantire l'elevata qualità del materiale; poteva essere abbinata alla raccolta di altro materiale valorizzabile, quali lattine, come opzione secondaria;
 - perseguire l'obiettivo di intercettamento quasi integrale del totale dell'imballaggio di vetro immesso al consumo, con un obiettivo di gettito di 35-40 kg/ab/anno relativo a materiale di elevata qualità, non suddiviso per colore, in cui il tenore di frazione estranea fosse contenuto entro il 3% in peso;
- per quanto concerne gli imballaggi cellulosici:
 - raccolta domiciliare presso le utenze domestiche del misto carta grafica/imballaggi primari, accompagnata da un'adeguata informazione sui vari tipi di imballaggi di natura cellulosica presenti;
 - intercettamento del solo imballaggio pari ad almeno il 60% in peso rispetto al totale immesso al consumo sul territorio regionale (corrispondente ad un gettito di circa 15 kg/ab/anno); poiché l'imballaggio in carta/cartone rappresentava mediamente almeno il 20% di tale frazione merceologica, perseguimento di un gettito di 70 kg/ab/anno della medesima frazione; contenimento della presenza di frazioni estranee entro il 2% per la sola frazione da imballaggio ed entro il 5% per l'intera frazione;
- per quanto concerne gli imballaggi plastici:



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

- privilegiare la raccolta monomateriale con circuiti distinti per le utenze domestiche, intercettando tutti i manufatti plastici presenti nei rifiuti, non solo i contenitori per liquidi, e per le utenze specifiche ad elevata produzione di imballaggi in plastica;
- adozione della raccolta congiunta della plastica con quella delle lattine, per una razionalizzazione dei costi di raccolta, purché il territorio di riferimento fosse dotato di linea di selezione delle due frazioni merceologiche;
- perseguimento di un obiettivo di gettito medio di 30-35 kg/ab/anno, corrispondente a circa il 40% del totale delle plastiche presenti nei rifiuti;
- per quanto concerne gli imballaggi metallici (barattoli e lattine in banda stagnata e in alluminio):
 - consolidamento della tendenza riscontrata di effettuare una raccolta dell'ingombrante domestico direttamente a domicilio su chiamata, da perfezionare con una separazione (preferibilmente già in fase di raccolta) dell'ingombrante ferroso, da indirizzare al circuito CONAI, da quello di altra natura;
 - attivazione di un circuito di raccolta porta a porta dedicato per le utenze domestiche, che potesse essere attuato in modo congiunto con altra frazione merceologica (preferenzialmente la plastica), purché tuttavia il centro di selezione garantisse elevata qualità del materiale separato;
 - raggiungere una percentuale di intercettamento del 50% in peso rispetto al totale dell'imballaggio immesso al consumo nel territorio regionale, con valori di gettito di almeno 5 kg/ab/anno (riferito al solo imballaggio metallico di piccola pezzatura);
- per quanto concerne gli imballaggi in legno:
 - attivazione di un circuito distinto a totale carico, anche organizzativo, dei produttori ed utilizzatori per la raccolta dell'imballaggio terziario di pertinenza della grande distribuzione o di aziende produttive;
 - in riferimento alla frazione merceologica simile (oggettistica, anche di arredo, in parte rientrante fra gli ingombranti), è stato ritenuto opportuno standardizzare un accordo di programma con RILEGNO, nell'ambito dell'accordo Regione - CONAI, in modo da evitare il collocamento a discarica;
 - raggiungimento di un gettito di circa 15 kg/ab/anno.

Inoltre, il Piano nel prendere atto dell'assenza di un sistema regionale del recupero, che poteva essere implementato solo in presenza di una domanda sempre più crescente, ha affermato che il sistema Sardegna aveva necessità di avvalersi di impianti di utilizzo ubicati anche nel territorio extra-regionale. In questo senso è stato ritenuto decisivo il ruolo del CONAI nel garantire la presa in carico del materiale e provvedere alla sua destinazione anche verso il territorio extra-regionale. A tal fine il Piano ha previsto la conferma e la valorizzazione dell'accordo di programma stipulato nel Luglio 2003 con il CONAI prevedendo la standardizzazione degli elementi tecnici necessari e dei corrispettivi per le lavorazioni a carico del sistema di recupero, in modo che potessero essere superate le difficoltà attuative. Il sistema pubblico avrebbe sopperito alla carenza di piattaforme di riferimento del sistema CONAI, valorizzando ed integrando le piattaforme pubbliche finanziate in modo che potessero essere svolti nel contempo il duplice ruolo di strutture di servizio del sistema delle raccolte e di strutture di servizio del sistema di recupero. A tal proposito, per quanto concerne le piattaforme di prima valorizzazione degli imballaggi, il Piano ha individuato



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

come linea guida per le attività organizzative a carico dell'Autorità d'ambito, il fatto che le piattaforme pubbliche di ambito/sub-ambito, finalizzate allo stoccaggio ed alla prima valorizzazione, fossero asservite ai sistemi consortili di raccolta per diventarne parte integrante. Nel Piano d'ambito sarebbero stati individuati, in base ad analisi tecnico-economica, il numero e la potenzialità di queste strutture, tenuto conto della necessità di un numero limitato (indicativamente un centro a livello di sub-ambito provinciale) a integrazione delle piattaforme private.

La Regione inoltre avrebbe promosso, d'intesa col CONAI stesso, lo studio sperimentale del recupero:

- a) del rottame del vetro nel settore dell'edilizia e nei sottofondi stradali statali e provinciali attraverso specifici accordi con COREVE, ANAS e Province;
- a) dell'imballaggio cellulosico negli impianti di trattamento della frazione organica selezionata attraverso uno specifico accordo con COMIECO.

Per quanto concerne le azioni di sensibilizzazione, poiché è stato ritenuto opportuno che i messaggi seguissero una linea guida comune su tutto il territorio regionale, è previsto che le campagne informative, per le quali era importante il contributo del CONAI in termini organizzativi e di contenuto, dovessero svolgersi su due distinti livelli:

- a) un livello generale, che coinvolgesse l'intero territorio regionale, in cui la campagna di comunicazione proponesse messaggi chiari e precisi sulla necessità di privilegiare le raccolte separate di imballaggi del tipo monomateriale e con tecnica domiciliare, onde massimizzare i livelli e la qualità dell'intercettazione, e sui vantaggi ambientali dell'avvio a riciclo del materiale;
- b) un livello locale in cui l'azione comunicativa fosse mirata alle realtà comunali su cui si interveniva, fermo restando che i contenuti non stravolgersero l'impostazione generale di cui al punto precedente.

Per quanto riguarda le azioni di cui al punto a), gli approfondimenti tecnici sulla tipologia e la metodologia dei messaggi comunicativi e sulla modalità di partecipazione, anche economica, del CONAI e dei Consorzi di filiera alle campagne, sarebbero stati definiti nell'ambito dell'accordo di programma regionale; le campagne informative avrebbero trovato un ottimale punto di riferimento nella presentazione annuale del rapporto regionale sullo stato della gestione dei rifiuti urbani in Sardegna, azione questa già in atto da alcuni anni. Per quanto riguarda le azioni locali è stato ritenuto importante che:

- i Comuni prevedessero nei capitolati per l'assegnazione dei servizi di raccolta, adeguato spazio anche economico alle campagne di comunicazione, con particolare riferimento al settore degli imballaggi;
- fossero coinvolti i Consorzi di filiera, nell'ambito delle convenzioni stipulate a livello locale, le associazioni ambientali, di volontariato, le scuole e gli stessi operatori del settore;
- le campagne fossero avviate non prima della definizione delle modalità organizzative dei servizi di raccolta;
- come criterio di base si sarebbe privilegiato l'intervento diretto sull'utente, ad esempio tramite opuscoli periodici con consegna domiciliare, manifestazioni e giornate particolari col coinvolgimento di scuole e associazioni no profit, trascurando la divulgazione di inefficaci e saltuari messaggi sui mass media.



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

2.3.3. La gestione dei Rifiuti da Apparecchiature Elettriche ed Elettroniche (RAEE)

La modesta consistenza demografica della Sardegna unitamente ai caratteri di insularità ed alle problematiche legate all'efficienza del sistema dei trasporti, imponevano di garantire un approccio il più possibile unitario a livello di ambito, basato sull'aggregazione dei vari soggetti operanti nelle attività di raccolta, trasporto, trattamento e recupero dei RAEE, che rappresentavano gli interlocutori principali dei consorzi dei produttori. A tal fine il Piano ha previsto che la Regione avrebbe promosso, anche attraverso l'organizzazione di specifici incontri o conferenze, il conseguimento di un'azione coordinata da parte dei gestori locali. In particolare il Piano ha previsto:

- l'istituzione di un tavolo di lavoro per la predisposizione di un progetto regionale di sistema integrato;
- un accordo di programma con le associazioni dei produttori per dare operatività al sistema gestionale;
- modalità preferenziali di raccolta dei RAEE domestici su chiamata o per conferimento agli ecocentri;
- stipula di accordi con i produttori ed i distributori affinché, anche per i RAEE conferiti ai centri di raccolta, fosse prevista un'analisi dello stato di usura per identificare quelli per i quali era possibile un effettivo ricondizionamento e ripristino e, quindi, un reimpiego;
- disponibilità a ricevere negli ecocentri, previa accordi con i soggetti interessati, i RAEE professionali;
- la realizzazione di almeno due piattaforme con valenza comprensoriale per lo stoccaggio e trattamento (anche solo parziale per alcune tipologie di apparecchiature);
- la previsione, previa appositi accordi, della localizzazione di ulteriori punti di conferimento presso le principali strutture di vendita di AEE, soprattutto per l'intercettazione di piccole apparecchiature che non si prestassero al ritiro su chiamata e che il cittadino avrebbe potuto smaltire in modo improprio;
- l'attivazione di adeguate campagne di sensibilizzazione ed informazione dei consumatori circa: l'opportunità di utilizzare AEE che, a parità di prestazioni, consentissero il riutilizzo; gli obblighi di non smaltire i RAEE in modo indifferenziato; le caratteristiche dei sistemi di raccolta dei RAEE e la possibilità di riconsegnare al distributore l'apparecchiatura usata all'atto dell'acquisto di una nuova;
- iniziative di sensibilizzazione finalizzate a favorire l'inserimento, nei capitolati d'appalto pubblici, di incentivi per la fornitura di beni e materiali ad elevata durata e disincentivi all'adozione dell'usa e getta; i capitolati avrebbero dovuto privilegiare il rispetto dei requisiti di certificazione delle prestazioni ambientali dei prodotti (marchi ecologici, etichette energetiche, ecc.), la possibilità di aggiornamento tecnologico delle attrezzature e la garanzia sulla disponibilità nel tempo delle parti di ricambio e dei materiali di consumo superiore a quella obbligatoriamente richiesta.

2.3.4. La gestione delle altre frazioni valorizzabili e/o pericolose

Il Piano ha fornito anche indicazioni relativamente alle frazioni considerate pericolose, per le quali, in coerenza con gli obiettivi di riduzione della pericolosità del flusso indifferenziato destinato allo smaltimento, occorre attivare circuiti separati di raccolta. La produzione delle tipologie di rifiuti rientranti in tale categoria (siringhe, lampade a vapori e tubi fluorescenti, pile e batterie esaurite, oli minerali esausti, materiali del "fai da te" (solventi e vernici), legno contenente sostanze pericolose, ...) era stimabile nella fascia 3-4



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

kg/ab/anno, con un gettito prevedibile pari a 1-2 kg/ab/anno e un'intercettazione media del 50%. Per la gestione si è previsto:

- la raccolta delle pile e dei medicinali inutilizzati o scaduti coinvolgendo gli operatori della distribuzione in veste di punti di raccolta diffusa;
- l'attivazione delle raccolte per lampade, contenitori T/F ed altri materiali presso i centri comunali o le stazioni mobili di raccolta, mediante conferimento diretto da parte dell'utenza domestica;
- previsione di specifici accordi con il Consorzio Obbligatorio per le Batterie al Piombo Esauste e i Rifiuti Piombosi e il Consorzio Nazionale Oli Esausti per la definizione delle modalità di conferimento di batterie e oli esausti provenienti dalle operazioni di sostituzione eseguite in proprio; a tal proposito andava implementato l'accordo di programma sottoscritto fra Regione Sardegna e COBAT nel 2006;
- attivazione di raccolte separate di cartucce esauste di toner con invio del materiale ai centri di recupero; gli Enti locali avrebbero stipulato accordi con le aziende fornitrici delle cartucce, in modo che il materiale esausto fosse loro riconsegnato per rientrare direttamente nel ciclo di recupero. Per il materiale proveniente da utenze domestiche, andavano privilegiate le raccolte mediante conferimento diretto presso gli ecocentri o presso esercizi commerciali direttamente convenzionati con il soggetto gestore.

Per quanto concerne i pannolini/assorbenti, la cui incidenza sul totale dei rifiuti urbani si andava consolidando intorno al 3% (contributo di 12-15 kg/ab/anno), con incidenza ben più elevata nel secco residuo, concorrendo anche al contenuto di sostanza organica putrescibile, il Piano ha previsto:

- la raccolta con il rifiuto residuale per l'invio alla valorizzazione energetica;
- la realizzazione di circuiti dedicati per le utenze più svantaggiate o con specifici contenitori stradali di taglia ridotta, simili a quelli in adozione per i farmaci scaduti, dotati di sistemi di chiusura e/o di conferimento di sicurezza, con frequenza di raccolta elevata.

Per quanto concerne i capi di abbigliamento dismessi, il Piano ha richiamato la necessità di un'attenta valutazione della fattibilità della raccolta mediante appositi contenitori stradali con sportello di sicurezza, in quanto avrebbero potuto diventare punti di deposito abusivo di altri materiali; erano preferiti il conferimento diretto al centro comunale o le campagne di raccolta a frequenza prefissata.

Per quanto concerne gli ingombranti diversi dalle categorie appartenenti ai RAEE (materassi, reti metalliche, pneumatici), il gettito previsto era quantificabile in almeno 15-20 kg/ab/anno, in funzione della tipologia del centro abitato e del tessuto socio-economico; sono state fornite le seguenti indicazioni operative:

- preferenza per le modalità di raccolta su chiamata o per conferimento diretto agli ecocentri;
- i circuiti di raccolta dovevano essere studiati in modo da raccogliere l'ingombrante per frazioni omogenee e destinare il materiale raccolto direttamente all'utilizzatore. In ogni caso l'area attrezzata avrebbe dovuto contenere settori e container distinti per le varie frazioni omogenee;
- l'ingombrante destinato allo smaltimento diretto in discarica avrebbe dovuto essere limitato il più possibile alle frazioni effettivamente non riciclabili o non recuperabili energeticamente.



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

Per quanto concerne, poi, gli inerti da piccole demolizioni domestiche, il Piano ha previsto, nell'ambito degli ecocentri, la previsione di appositi spazi di raccolta nei quali l'utente avrebbe potuto depositare il materiale di scarto.

Per quanto concerne, infine, i residui da spazzamento stradale, la cui quantità stimata era pari a circa 10 kg/ab/anno, è ritenuta da privilegiare la raccolta separata con conferimento distinto in discarica controllata, previo eventuale trattamento di inertizzazione. È stata inoltre auspicata l'implementazione in Sardegna di impianti di recupero di materia dallo spazzamento stradale.

2.3.5. La gestione di filiera della frazione secca residua non riciclabile

Il Piano ha previsto che il sistema di raccolta scelto dovesse essere compatibile con le finalità di riduzione delle quantità e con l'ottenimento di caratteristiche merceologiche tali da favorire la destinazione prioritaria rappresentata dalla valorizzazione energetica. La raccolta domiciliare rappresentava, laddove concretamente fattibile, la modalità preferenziale, non solo per armonizzare i sistemi di raccolta, ma anche come elemento chiave per il raggiungimento dei summenzionati obiettivi.

Quale primo intervento per limitare e prevenire la produzione dei rifiuti, rivestiva carattere di estremo interesse l'adozione di dispositivi (chip nei contenitori, stampe a lettura ottica nelle buste, ecc.) che consentissero di identificare la provenienza del contenitore esposto in modo da personalizzare la tariffa in funzione della quantità di secco residuo conferita. Per quanto concerne la frequenza di esecuzione del servizio, il Piano ha preferito la doppia-settimanale che rappresentava un buon punto di equilibrio tra vantaggi (limitazione del gettito) e svantaggi (onerosità della gestione in ambito domestico e onerosità del servizio). In alcune realtà più piccole erano state adottate con successo frequenze di raccolta settimanali.

L'obiettivo qualitativo per il secco residuo è stato incentrato soprattutto sulla limitazione del contenuto residuo di frazioni umide putrescibili, sia per ottenere un residuo con contenuto di frazioni biodegradabili minimo, sia per incrementare il potere calorifico ai fini della valorizzazione energetica nel rispetto del divieto previsto dall'art. 6 del D. Lgs. n. 36/2003 (annualmente prorogato e poi abrogato dalla legge n. 221/2015), di conferimento in discarica di rifiuti con un potere calorifico inferiore maggiore di 13.000 kJ/kg.

Il Piano, inoltre, ha ricordato che a far data dal 1 gennaio 2009 le discariche (sia nuove che in esercizio) erano chiamate ad uniformarsi a tutti i dettati del D. Lgs. n. 36/2003 ed in particolare all'obbligo di collocamento solo di rifiuti preventivamente sottoposti a trattamento. Relativamente ai rifiuti urbani, le modalità di trattamento che avrebbero concorso a raggiungere le finalità espresse nel D. Lgs. n. 36/2003 venivano riferite ai processi di stabilizzazione della sostanza organica contenuta nei rifiuti, per assicurare l'assenza di significative trasformazioni biologiche in discarica e minimizzare la produzione e la durata di emissioni di biogas nonché il carico organico e ammoniacale nei percolati, con conseguente riduzione dei rischi per l'acqua, l'aria ed il suolo. La norma tuttavia non forniva gli elementi tecnici per misurare il grado di stabilizzazione limite, al di sotto del quale il rifiuto urbano, o meglio la sua componente fermentescibile, si configurava come stabilizzato, ovvero "inerte" in termini di impatti sull'ambiente. A tal proposito, si constatava



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

che in presenza di un'efficiente raccolta differenziata del tipo secco-umido fosse in linea di massima possibile ottenere in partenza due flussi (l'"umido" ed il "secco residuo non riciclabile") tali per cui il secco residuo potesse avere caratteristiche di carico organico quantitativamente limitato, ancorché non stabilizzato, e quindi in grado di determinare un impatto ambientale limitato se smaltito direttamente in discarica.

Il Piano richiamava a tal proposito le verifiche sperimentali effettuate, già nel 2005, con la collaborazione del Dipartimento di Geingegneria e Tecnologia Ambientale della Facoltà di Ingegneria dell'Università di Cagliari. In particolare, nell'ambito della redazione del Piano regionale, erano stati eseguiti dei test respirometrici su campioni di rifiuto urbano a contenuto noto, diverso da campione a campione, di sostanza organica putrescibile, costituita da frazioni caratterizzate da un diverso grado di fermentescibilità nonché di pannolini, che a loro volta potevano contribuire al carico organico del residuo in misura significativa, essendo presenti in percentuale maggiore rispetto al rifiuto urbano tal quale. Gli studi condotti hanno permesso di affermare che il ruolo centrale nel processo di valutazione della smaltibilità diretta in discarica del secco residuo potesse essere demandato alla determinazione dell'indice respirometrico e che la conoscenza della composizione merceologica potesse essere interpretata esclusivamente come indicazione di massima. In quest'ottica, si è ritenuto opportuno assumere come valore massimo di consumo di ossigeno ritenuto ammissibile per lo smaltimento diretto in discarica dell'unità di massa di solidi totali contenenti sostanza organica tal quale residua (secco residuo), quello già individuato, allo stesso fine, per l'unità di massa di solidi volatili stabilizzati (rifiuto pretrattato: 400 mg O₂/kg VS/h). L'equivalenza di fatto assunta tra solidi totali (per il secco residuo) e solidi volatili (per il rifiuto stabilizzato) è stata dettata dal diverso contesto nell'ambito del quale si voleva verificare il raggiungimento di un medesimo obiettivo, ovvero il basso consumo di ossigeno cui era associata, da un punto di vista normativo, la smaltibilità in discarica; per il rifiuto secco residuo, infatti, si voleva verificare la scarsa presenza di sostanza organica putrescibile nell'unità di massa di rifiuto, per il rifiuto stabilizzato l'obiettivo era invece verificare che i solidi volatili fossero, a seguito del trattamento, caratterizzati da una fermentescibilità trascurabile.

Sulla base di tale ragionamento, il limite per l'ammissibilità allo smaltimento diretto in discarica del secco residuo è stato individuato in 400 mg O₂/kg TS/h; questo limite è stato ridotto a 300 mg O₂/kg TS/h (indice respirometrico statico) o 750 mg O₂/kg TS/h (indice respirometrico dinamico), con una tolleranza del 10% sul superamento di tali valori, a favore della sicurezza ed in conformità all'indirizzo di massimizzare l'intercettazione a monte della frazione organica putrescibile mediante la raccolta differenziata. La determinazione dell'indice respirometrico dinamico sarebbe stata eseguita secondo la metodica DIPROVE (Regione Lombardia: BURL n. 20, I supplemento straordinario, 13 maggio 2003), riferendo il risultato all'unità di massa di solidi totali. La determinazione dell'indice respirometrico statico sarebbe stata eseguita secondo la metodica UNI 10780 (o metodo IPLA, Regione Piemonte, 1998), anch'essa riferita all'unità di solidi totali. Tutte le determinazioni sarebbero state eseguite perlomeno in triplo. Non venivano ammesse metodiche alternative (OxiTop, ecc.) poco adatte a determinazioni da effettuarsi su campioni solidi



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

relativamente eterogenei. Il Piano ha ipotizzato che al summenzionato valore limite corrispondesse un contenuto residuo massimo di sostanza organica putrescibile, del 15% ($\pm 5\%$ in funzione della natura della sostanza organica presente), e del 25% ($\pm 5\%$) se riferito all'insieme delle categorie merceologiche individuate come "sostanza organica" e "pannolini". Esaminando i dati sulla caratterizzazione del secco residuo effettuata in occasione della redazione del Piano regionale, si era osservato che questo limite veniva rispettato nelle situazioni di maggiore efficacia del servizio.

In caso di mancato rispetto dei limiti per lo smaltimento diretto in discarica del secco residuo, il Piano ha previsto la necessità di sottoporre il flusso del secco residuo ad un processo di pretrattamento-selezione, con successiva stabilizzazione biologica della frazione organica. In particolare si è precisato che i processi di trattamento a cui avrebbe potuto essere sottoposta la frazione secca residua indifferenziata potessero essere schematicamente riassunti in:

1. selezione e pretrattamento meccanico;
2. stabilizzazione biologica;
3. valorizzazione energetica.

Il Piano ha previsto che le scelte tecnologiche relative ai pretrattamenti meccanici avrebbero dovuto tener conto della necessità di raggiungere l'obiettivo di una valorizzazione energetica del secco residuo; in quest'ottica è stata sottolineata l'importanza di ottenere efficienze elevate di separazione delle frazioni a più elevato potere calorifico dalla residua sostanza organica putrescibile, privilegiando quindi sistemi di comminazione a lenta rotazione, seguiti da una selezione per dimensione eseguita utilizzando vagli a dischi. Per contro, è stato fatto notare come gli stessi dati sperimentali ottenuti durante la campagna di indagini sul rifiuto indifferenziato, avevano evidenziato valori di potere calorifico in diversi casi superiori a quelli rilevati per il sovrullo, il che supportava a medio-lungo termine la scelta di avvio diretto del secco residuo a termovalorizzazione, anche alla luce dell'allora vigente divieto di conferimento in discarica di rifiuti con un potere calorifico inferiore superiore a 13.000 kJ/kg come previsto dall'art. 6 del D. Lgs. n. 36/2003.

Il Piano ha raccomandato, inoltre, l'opportunità di semplificare il processo di trattamento, evitando le sezioni finalizzate ad una separazione dimensionale "fine" in quanto comunque non necessaria ad alcun recupero di materia; si è sottolineata inoltre la necessità di valutare l'opportunità della presenza dei deferrizzatori, giustificata solo dall'ottimizzazione dell'esercizio dell'intera sezione di trattamento o delle caratteristiche energetiche del secco residuo, o con l'ottenimento di un materiale ferroso che potesse effettivamente essere avviato al recupero. L'analisi tecnica eseguita sugli impianti del territorio regionale aveva, infatti, mostrato la difficoltà di ottenimento di un materiale ferroso accettato dal sistema di recupero di filiera. Le numerose esperienze mostravano inoltre che la qualità della sostanza organica separabile meccanicamente dai rifiuti non era, ovviamente, mai elevata: anche i tentativi di migliorare l'efficienza di vagliatura (vagli a tre vie, doppia vagliatura) per separare le impurezze ancora presenti, non sortivano risultati soddisfacenti, pertanto il Piano ha precisato che la sostanza organica in uscita, dopo trattamento di stabilizzazione, potesse trovare



collocazione al più nei ripristini ambientali. Dunque, il Piano ha concluso sulla preferibilità di sezioni di vagliatura a due uscite, con possibilità di modificare la luce vagliante a seconda delle situazioni.

La sezione avrebbe dovuto, ad ogni modo, consentire elevata flessibilità; in particolare:

- essere by-passabile in toto o in parte se inserita in un contesto impiantistico finalizzato alla termovalorizzazione;
- consentire il funzionamento della triturazione indipendentemente dalla selezione, qualora si volesse solo condizionare la pezzatura del materiale ai fini della razionalizzazione del trasporto a distanza;
- prevedere anche una sezione di compattazione per l'ottimizzazione del trasporto a distanza del sovrullo soggetto a valorizzazione energetica.

Infine, il Piano ha richiamato i valori minimali dell'indice respirometrico che avrebbero dovuto essere raggiunti per garantire un adeguato grado di stabilizzazione della frazione organica in funzione della destinazione:

Tabella 2.3 – Valori di riferimento dell'indice respirometrico della frazione organica stabilizzata

Parametro	Destinazione discarica controllata	Destinazione ripristini ambientali
I.R.D. (metodo Diprove)	≤ 1.000	≤ 800
I.R.S. (metodo UNI 10780)	≤ 400	≤ 300

Per quanto concerne gli impianti di termovalorizzazione, vista l'esigenza di realizzare impianti ad elevata efficienza di recupero energetico, il Piano ha adottato, come criterio generale di scelta, una soglia minima di potenzialità termica pari a 30 MW_t (pari a circa 20-25 Gcal/h), articolata comunque in almeno due linee indipendenti, in grado di trattare secco residuo da raccolta differenziata o sovrullo da pretrattamento meccanico aventi un potere calorifico nel range 2.700-3.800 kcal/kg. I forni a griglia sono stati indicati¹ come la tipologia di gran lunga più adottata per il trattamento di rifiuti urbani in quanto affidabili, flessibili, in grado operare su quantitativi considerevoli di rifiuti, urbani indifferenziati compresi, caratterizzati da valori del potere calorifico inferiore fino a 20.000 kJ/kg. È stata richiamata la norma tecnica, universalmente applicata, di adozione di una configurazione impiantistica di tipo modulare, ovvero articolata su più linee in grado di operare in parallelo, al fine di ridurre i rischi di blocco totale non programmato dell'impianto, razionalizzare la manutenzione programmata e conferire flessibilità alla gestione. Inoltre, è stato adottato il numero di linee impiantistiche suggerite, in funzione della potenzialità dell'impianto, nelle linee guida per l'individuazione delle migliori tecniche disponibili nella gestione dei rifiuti, allegate al D. M. Ambiente 29 Gennaio 2007:

Tabella 2.4 – Valori di riferimento del numero delle linee di termovalorizzazione

Capacità impianto	Numero linee
1000-1500 t/giorno e oltre	3
400-600 t/giorno	2

Infine il Piano si è occupato anche delle tecnologie innovative per il trattamento/smaltimento, precisando che in un'ottica di pianificazione dei rifiuti urbani su scala regionale, un corretto approccio di analisi avrebbe dovuto tener conto essenzialmente di due aspetti fondamentali: affidabilità (ovvero una continuità temporale

¹ Vedi la tabella D.2.1 di cui alle "Linee guida recanti i criteri per l'individuazione e l'utilizzazione delle migliori tecnologie disponibili – Gestione rifiuti – incenerimento" allegate al Decreto 29.1.2007 del Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare, in cui sono confrontate le differenti tecnologie di incenerimento dei rifiuti (forni a griglia, forni a letto fluido, gassificazione, pirolisi, etc.) in funzione delle tipologie di rifiuti conferibili.



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

di prestazioni conseguita operando su flussi apprezzabili di rifiuti) ed innovazione. È stato sottolineato, inoltre, l'opportunità che, in generale, la fase di sperimentazione non avvenisse a spese del sistema, ma usufruisse gratuitamente della disponibilità dei rifiuti prodotti; il proponente avrebbe ricevuto il giusto corrispettivo per l'attività di trattamento solo una volta che la fase sperimentale avesse avuto esito positivo e, ovviamente, fosse stata verificata la congruenza dell'impianto proposto con la pianificazione d'ambito. Si è ritenuto che un approccio siffatto garantisca uno screening preliminare basato sulla solidità tecnologica della proposta impiantistica e sulla serietà del proponente.

2.3.6. Azioni realizzate

L'Amministrazione regionale nel corso della vigenza del Piano regionale del 2008 ha adottato diverse iniziative per raggiungere gli obiettivi di Piano di raccolta differenziata. L'azione che si è rivelata più incisiva è rappresentata dall'applicazione, con modalità variabili nel tempo, del meccanismo di premialità/penalità. Tale meccanismo si è rivelato efficace, atteso che il territorio regionale ha conseguito il 53% di raccolta differenziata al 2014 e l'attivazione pressochè integrale in Sardegna di sistemi di raccolta differenziata secco-umido per lo più di tipo domiciliare. Tali sistemi sono risultati, in particolare, gli unici a permettere il conseguimento delle percentuali previste dagli atti di indirizzo regionali per la maturazione delle premialità; i Comuni che avevano impostato il proprio sistema di raccolta sul cassonetto stradale hanno modificato la struttura dei servizi per accedere alle premialità regionali; tale modifica dei sistemi di raccolta non si è tuttavia verificata nei Comuni della fascia demografica più alta, circostanza che ha impedito il conseguimento di risultati ancora più brillanti.

Per quanto concerne la frazione organica, ovvero la frazione merceologica più rilevante del rifiuto urbano totale, è opportuno evidenziare che proprio la previsione, nell'atto di indirizzo finalizzato all'acquisizione delle premialità regionali, di una percentuale minima obbligatoria di frazione organica raccolta in via differenziata, nonché l'obbligo ivi contenuto dell'attivazione di sistemi di raccolta secco-umido estesi all'intero territorio servito, hanno permesso di conseguire dei lusinghieri livelli di intercettazione. Inoltre si ritiene che la previsione, anche questa inserita nei medesimi atti di indirizzo, di conferire al compostaggio la frazione organica raccolta mediante buste in materia compostabile, ha contribuito a migliorare la qualità del rifiuto inviato al recupero, attuando un'altra indicazione di Piano. Corre l'obbligo di sottolineare, tuttavia, che all'incremento della frazione putrescibile non ha fatto seguito una proporzionale crescita dei conferimenti di frazione ligneo-cellulosica, così come più volte lamentato dai gestori degli impianti di compostaggio regionali.

Ai fini di dare attuazione ad una specifica previsione di Piano, il 27.10.2011 l'Assessorato della difesa dell'ambiente ha stipulato apposito accordo di programma triennale con il Consorzio Italiano Compostatori (C.I.C.), successivamente rinnovato per un ulteriore anno in data 2.12.2015. L'accordo con il C.I.C. ha comportato:

- la fornitura di assistenza tecnico-consulativa per l'attuazione delle azioni previste dalla pianificazione regionale nel settore della raccolta differenziata della frazione organica, anche condividendo le esperienze attuate da altre Regioni;



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

- la fornitura di assistenza tecnica agli impianti di trattamento della frazione organica da raccolta differenziata, al fine del miglioramento della qualità del compost prodotto (svolgimento di analisi merceologiche sui rifiuti, analisi in laboratorio del compost prodotto, sopralluoghi);
- la certificazione di qualità del compost prodotto in Sardegna attraverso il “Marchio di Qualità CIC”;
- l’organizzazione di appositi corsi di formazione, in collaborazione con gli Enti interessati, di operatori pubblici e/o privati per la corretta gestione delle frazioni organiche;
- la redazione del Rapporto Compost Sardegna relativo ai dati 2012;
- la divulgazione delle iniziative portate avanti con la Regione nell’ambito dei propri strumenti di informazione (sito web, organi di stampa, riviste specializzate, convegni, conferenze, seminari, ...etc);
- la redazione di un manuale di utilizzo del compost con apposite dimostrazioni in campo.

Nell’ambito delle attività previste dall’accordo di programma con il C.I.C. la Giunta regionale ha adottato una specifica deliberazione, la n. 17/27 del 13.5.2014, con la quale ha stabilito che i valori di indice respirometrico riportati nel Piano regionale di gestione dei rifiuti urbani al fine di misurare la stabilità biologica della frazione organica durante il trattamento di compostaggio, non devono essere intesi come parametri da rispettare per la commercializzazione del compost, ma quali indici di processo da misurare con cadenza semestrale, al termine delle fasi di bioossidazione accelerata e di maturazione, almeno per i primi 2-3 anni dall’avvio dell’impianto di compostaggio e comunque a seguito di modifiche significative apportate al processo, in modo da tarare e ottimizzare lo stesso. Fatte salve le valutazioni tecniche delle autorità competenti al rilascio delle autorizzazioni degli impianti di compostaggio, ai fini della commerciabilità il compost prodotto dovrà rispettare i parametri di cui al D.Lgs. n. 75/2010.

Per quanto concerne la gestione degli imballaggi, specifiche indicazioni sono state fornite ai Comuni con la deliberazione n. 19/44 del 14.5.2013, con la quale la Giunta regionale ha provveduto ad adottare uno schema di “Regolamento di gestione dei rifiuti urbani e assimilati per i Comuni e per gli Enti locali attuatori”; questo contiene inoltre specifici criteri per l’assimilazione dei rifiuti speciali agli urbani.

Inoltre in data 4.5.2016 è stato stipulato apposito protocollo di intesa con il CONAI finalizzato tra l’altro a

- a) sostenere l’avvio di progetti relativi alla gestione dei rifiuti di imballaggio provenienti da utenze turistiche;
- b) valorizzare la raccolta dei rifiuti di imballaggio per tipologie omogenee attraverso adeguati ed efficaci sistemi di filiera, favorendo anche lo sviluppo di un sistema di centri/piattaforme per la valorizzazione/stoccaggio dei rifiuti di imballaggio raccolti in modo differenziato, quale anello di collegamento per il loro successivo avvio a riciclo;
- c) stabilire efficaci modalità di verifica delle destinazioni dei rifiuti di imballaggio raccolti in modo differenziato per identificare i quantitativi e le percentuali di rifiuti d’imballaggio effettivamente e completamente riciclati e recuperati;
- d) sostenere l’avvio di progetti volti ad identificare la tracciabilità dei rifiuti di imballaggio, effettuare indagini sul ciclo dei rifiuti, analizzare il sistema impiantistico, valutare i benefici sociali indotti dalla filiera del riciclo/recupero;



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

- e) promuovere attività mirate di comunicazione e sensibilizzazione al fine di ottimizzare i livelli e la qualità della raccolta differenziata dei rifiuti di imballaggio nell'ambito della gestione integrata dei rifiuti urbani;
- f) valutare, laddove possibile, il riciclo degli imballaggi da raccolta differenziata secondo i principi di prossimità e autosufficienza, nel rispetto della tutela ambientale, nonché misure atte a incentivare l'utilizzo dei prodotti riciclati nel ciclo economico produttivo presente a livello locale in funzione dei relativi fabbisogni.

La Regione Sardegna si è impegnata a:

- a) promuovere e favorire i livelli della raccolta differenziata e il raggiungimento degli obiettivi di riciclo e recupero stabiliti nel Piano regionale di gestione dei rifiuti, al fine di conseguire i requisiti qualitativi e quantitativi stabiliti negli allegati tecnici del vigente accordo di programma quadro ANCI/CONAI;
- b) sostenere l'attivazione di eventuali progetti pilota a carattere innovativo/sperimentale volti al miglioramento della quantità e della qualità dei rifiuti di imballaggio raccolti o derivanti da cernita meccanica del secco residuo da raccolta differenziata comunque finalizzati all'avvio a riciclo;
- c) promuovere ed organizzare campagne mirate di informazione/sensibilizzazione nel territorio regionale sulla raccolta differenziata e sull'avvio a riciclo e recupero dei rifiuti di imballaggio.

Il CONAI si è impegnato a:

- a) individuare, d'intesa con i Consorzi di filiera e la Regione, specifiche aree di intervento per l'attivazione di eventuali progetti pilota anche con carattere innovativo e/o sperimentale, volti al miglioramento della qualità dei rifiuti di imballaggio raccolti o all'intercettazione degli imballaggi dalla cernita meccanica del secco residuo da raccolta differenziata comunque finalizzato all'avvio a riciclo;
- b) sostenere le attività di progettazione e/o comunicazione nelle predette aree di intervento;
- c) collaborare all'attuazione, coinvolgendo anche i Consorzi di filiera, di campagne di comunicazione e sensibilizzazione dei cittadini alla raccolta differenziata, nonché campagne mirate all'informazione, eventi o manifestazioni specifiche sul territorio;
- d) contribuire alla realizzazione di analisi merceologiche sul rifiuto urbano al fine di migliorare la resa d'intercettazione dei rifiuti di imballaggio in funzione delle modalità di raccolta dei rifiuti.

Nel periodo di vigenza del Piano regionale del 2008, sono stati anche stipulati i seguenti accordi di programma:

- in data 15.9.2010, attraverso apposito accordo stipulato con il COREVE sono state aggiornate le previsioni del precedente accordo del 2003 alla luce delle difficoltà, riscontrate negli anni precedenti, ad avviare a riciclo presso aziende vetrarie del territorio nazionale i rifiuti di imballaggio in vetro raccolti in Sardegna attraverso gli operatori economici del settore;
- in data 30.7.2014, con uno specifico accordo con il COMIECO sono state individuate delle azioni di reciproco interesse finalizzate a rafforzare le politiche regionali in atto nel settore e facilitare l'avvio al recupero ed al riciclo degli imballaggi cellulosici e delle frazioni merceologiche similari presso utilizzatori del territorio nazionale;



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

- in data 11.3.2015, è stato stipulato un accordo di programma con il locale Consorzio Regionale Carta e Cartone Sardegna finalizzato a rafforzare l'intercettazione e il riciclo sul territorio regionale degli imballaggi cellulosici e delle frazioni merceologiche similari.

Si segnala poi, che sono state inoltre organizzate, di concerto con i Consorzi di filiera, specifiche attività di sensibilizzazione fra le quali hanno riscosso particolare successo le Cartoniadi promosse dal COMIECO.

Per quanto concerne la filiera dei RAEE, la Regione non ha promosso l'auspicato progetto di gestione unitaria di tale flusso di rifiuti; tuttavia il sistema di raccolta ha beneficiato degli investimenti sostenuti per l'implementazione dei centri di raccolta comunali, nodo principale della rete di intercettazione promossa dai produttori di AEE; si ricorda infatti che l'Amministrazione regionale ha investito molto sulle strutture a supporto delle raccolte differenziate, arrivando a finanziare circa 250 interventi sul territorio regionale per un importo pari a circa 15 milioni di euro. In precedenza l'Assessorato regionale della difesa dell'ambiente aveva provveduto ad aggiornare le indicazioni fornite in merito alle modalità di realizzazione dei centri di raccolta comunali (circolare n. 15808 del 27.7.2009), tenendo in considerazione le specifiche esigenze attinenti alla raccolta di tale specifico flusso. I risultati conseguiti sul territorio regionale sono inoltre oggetto di specifici interventi informativi annuali curati dal Centro di coordinamento RAEE.

Infine, si ricorda che, allo scopo di contenere i costi ambientali, energetici ed economici della gestione dei rifiuti urbani e nel rispetto degli standard minimi di protezione dell'ambiente previsti dalle norme, con deliberazione n. 48/28 del 2.12.2014 la Giunta regionale ha adottato specifico atto di indirizzo finalizzato all'attuazione delle disposizioni del Piano regionale in merito al conferimento diretto in discarica di secco residuo da raccolta differenziata in assenza di trattamento; in particolare il conferimento viene limitato al verificarsi delle seguenti condizioni:

- considerato l'elevato potere calorifico inferiore del rifiuto, il conferimento potrà avvenire solo nei sub-ambiti provinciali serviti da un termovalorizzatore e nelle situazioni di fermo impianto dello stesso;
- nel trimestre precedente l'Ente locale conferente dovrà aver maturato i requisiti per accedere alla premialità regionale;
- il territorio provinciale di appartenenza, secondo l'ultima rilevazione disponibile, dovrà aver raggiunto gli obiettivi di riduzione dei RUB previsti dal D.Lgs. n. 36/2003;
- il titolare dell'impianto di trattamento/smaltimento di riferimento dovrà dimostrare mensilmente, con oneri a carico degli Enti Locali conferenti e che richiedano l'esenzione dal pretrattamento, che il secco residuo prodotto è caratterizzato da un indice respirometrico pari a 300 mg O₂/kg TS/h (indice respirometrico statico) o 750 mg O₂/kg TS/h (indice respirometrico dinamico) con una tolleranza del 10% sul superamento di tali valori.

2.4. Le caratteristiche quantitative e qualitative dei rifiuti urbani nello scenario futuro e stima delle potenzialità impiantistiche a regime

Il Piano ha previsto che l'attivazione delle raccolte differenziate ad alta efficienza col sistema secco-umido, avrebbe comportato delle variazioni quali-quantitative del rifiuto urbano. In particolare, per la costruzione



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

dello scenario futuro relativo alle caratteristiche quali-quantitative dei rifiuti prodotti in Sardegna (e dei conseguenti riflessi sulle necessità impiantistiche) il documento è partito dagli obiettivi, in termini sia di contenimento assoluto della produzione dei rifiuti sia di raggiungimento di livelli di intercettazione e di gettito di materiali da raccolta differenziata, stabiliti per ogni territorio provinciale. Dal punto di vista qualitativo, il Piano ha assunto che il secco residuo da raccolte differenziate fosse caratterizzato da valori medi di potere calorifico nel range 3.100-3.400 kcal/kg (13.000-14.000 kJ/kg) e valori medi di umidità nel range 22-29%; questi dati indicavano la fattibilità dell'avvio diretto del secco residuo alla valorizzazione energetica senza un pretrattamento di separazione della frazione organica residua.

Inoltre, per quanto concerne la frazione del rifiuto da avviare alla valorizzazione energetica, il Piano ha tenuto conto anche degli scarti dagli impianti di trattamento dei materiali provenienti dalla raccolta differenziata: infatti è stato verificato che questi scarti per lo più (per il 70%) fossero costituiti da frazioni ad alto potere calorifico e potessero essere avviati direttamente alla valorizzazione energetica. Il computo è stato eseguito anche nell'ipotesi in cui il secco residuo venisse sottoposto a pretrattamento. Si è supposto, al contrario, l'avvio a discarica dei residui dello spazzamento stradale, dello stabilizzato, di un'aliquota degli scarti da raccolta differenziata non recuperabile energeticamente nonché delle scorie e delle ceneri inertizzate.

Confrontando le soprariportate stime con la potenzialità impiantistica installata di gestione del secco residuo non riciclabile, il Piano ha affermato che:

- la potenzialità di pretrattamento degli impianti esistenti e/o finanziati soddisfaceva interamente la domanda nel territorio regionale nello scenario futuro; a livello provinciale la domanda non era coperta in Ogliastra, mentre nelle altre era di gran lunga esuberante. È stato precisato che nello scenario futuro, con la diffusa implementazione delle raccolte differenziate, si riteneva verosimile che sarebbe stata superata l'esigenza di un pretrattamento, qualora le caratteristiche del secco residuo non riciclabile avessero consentito il conferimento diretto alla termovalorizzazione;
- la potenzialità di impianti di biostabilizzazione soddisfaceva interamente la domanda futura nel territorio regionale; a livello provinciale risultava carente la provincia dell'Ogliastra mentre nelle altre la potenzialità era esuberante e tale da poter ipotizzare che il surplus potesse essere convertito a favore del trattamento della frazione organica di qualità da raccolta differenziata; è stata ritenuta valida anche per gli impianti di biostabilizzazione l'osservazione relativa all'effettiva necessità di tale tipologia impiantistica, qualora il secco residuo fosse stato avviato direttamente agli impianti di termovalorizzazione;
- la potenzialità degli impianti di termovalorizzazione non copriva invece la domanda a livello regionale sia nell'ipotesi di avvio alla termovalorizzazione del secco residuo tal quale sia nel caso di pretrattamento; risultava necessaria una potenzialità massiccia aggiuntiva nel range 60.000 – 130.000 t/a con potenzialità termica nel range 45 – 70 Gcal/h (190.000 – 300.000 kJ/h), con l'estremo inferiore nello scenario di utilizzo estensivo del pretrattamento; veniva precisato che i termovalorizzatori esistenti in



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

Provincia di Cagliari e di Nuoro avrebbero soddisfatto il fabbisogno a regime per quelle Province, rendendo disponibile un surplus per le Province vicine, fatta salva l'ipotesi che l'impiantistica (in particolare le due linee più vecchie dell'impianto di Cagliari) venissero ristrutturate per poter accettare rifiuti a maggiore potere calorifico.

Per quanto riguarda lo smaltimento dei residui in discarica, il Piano è partito dalla constatazione che nel transitorio (un quinquennio) tutta o parte della volumetria allora disponibile sarebbe stata utilizzata. È stato inoltre rilevato che la distribuzione delle volumetrie di discariche non era omogeneamente distribuita nel territorio regionale: ad esempio nei comprensori di Carbonia e Macomer e soprattutto in quello di Oristano le volumetrie disponibili erano molto limitate e con una previsione di saturazione in un arco temporale assai più breve (1-3 anni) rispetto al quinquennio del transitorio. Il Piano ha sottolineato la necessità di disporre di volumetrie di discariche comprese tra 105.000-135.000 mc/anno, il cui estremo superiore valeva nell'ipotesi di utilizzo diffuso dell'impiantistica di pretrattamento e stabilizzazione, mentre l'estremo inferiore nell'ipotesi di conferimento diretto del secco residuo agli impianti di termovalorizzazione. Con il ricorso al pretrattamento le volumetrie di discarica per il collocamento di biostabilizzato e scarti si sarebbero dovute rendere disponibili in prossimità dei singoli impianti provinciali, mentre per le ceneri/scorie preferenzialmente in prossimità degli impianti di termovalorizzazione. A tali quantità sono state sommate le volumetrie necessarie per il collocamento a discarica di flussi residui di assimilabili agli urbani e di fanghi di depurazione, dell'ordine di 20.000-25.000 t/a qualora fosse perdurata la situazione di riferimento del 2006.

In definitiva, supposto che il surplus di volumetria disponibile nelle discariche presenti a fine transitorio fosse stato in grado di coprire le esigenze di smaltimento dei rifiuti assimilabili e fanghi in un arco di tempo decennale, il Piano sottolineava, per l'organizzazione futura del sistema di gestione dei rifiuti urbani, la necessità di volumetrie di discarica dell'ordine di 30.000-75.000 mc/anno per residui di spazzamento, biostabilizzato e scarti (a seconda delle opzioni rispettivamente di assenza o presenza di impiantistica di pretrattamento), e volumetrie dedicate per 60.000-80.000 mc/anno per scorie e ceneri. Pertanto per soddisfare il fabbisogno in un arco di tempo decennale venivano ritenute necessarie discariche per volumetrie complessive di:

- 300.000 mc per residui di spazzamento e scarti dal trattamento dei materiali da raccolta differenziate, e 800.000 mc per scorie e ceneri, nel caso di opzione di assenza di pretrattamento del secco residuo;
- 750.000 mc per residui, scarti e biostabilizzato e 600.000 mc per scorie e ceneri, nel caso di adozione dell'opzione di pretrattamento del secco residuo.

Per quanto concerne la frazione organica da raccolta differenziata, dal confronto tra la produzione stimata e la potenzialità impiantistica installata emergeva che:

- con l'attivazione degli impianti previsti si sarebbe coperta interamente la richiesta prevista a regime, pur con alcune differenze a livello territoriale;



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

- veniva individuato un deficit diffuso in tutti i sub-ambiti provinciali ed in modo particolare nelle Province di Cagliari, Carbonia-Iglesias e Nuoro; di entità assai modesta era il deficit nelle Province di Oristano, Sassari e Olbia-Tempio (quest'ultima per la sola punta estiva);
- le Province del Medio Campidano e dell'Ogliastra risultavano pienamente attrezzate; in modo particolare la Provincia del Medio Campidano presentava un surplus molto elevato, tale da compensare il deficit presente nelle Province di Cagliari e Carbonia-Iglesias.

Raffrontando il quadro impiantistico del trattamento dell'organico di qualità con quello relativo alla biostabilizzazione, le valutazioni condotte avevano consentito di affermare che:

- nella Province di Cagliari e di Carbonia-Iglesias il surplus della potenzialità di trattamento del biostabilizzato consentiva di coprire quasi totalmente il deficit di trattamento dell'organico di qualità; è stato altresì considerato che il surplus di potenzialità di trattamento dell'organico di qualità esistente nel Medio Campidano avrebbe potuto compensare le situazioni più critiche riscontrabili nell'intero bacino del sud Sardegna;
- nella Provincia di Nuoro il deficit per l'organico di qualità potesse essere coperto dalla trasformazione integrale della potenzialità dedicata alla biostabilizzazione;
- nella Provincia dell'Ogliastra, col previsto raddoppio dell'esistente impianto di compostaggio, si sarebbero coperte le esigenze anche a regime;
- il modesto deficit di punta estiva esistente nella Provincia di Olbia-Tempio potesse essere ampiamente compensato dal surplus di potenzialità per il biostabilizzato;
- il modesto deficit della Provincia di Oristano potesse essere coperto dalla trasformazione di circa il 50% della potenzialità dedicata alla biostabilizzazione;
- per la Provincia di Sassari la richiesta futura sarebbe stata coperta dalla dotazione impiantistica già prevista.

Il Piano ha affermato, in definitiva, che un oculato utilizzo delle potenzialità delle sezioni di biostabilizzazione esistenti o già finanziate avrebbe garantito la copertura pressoché integrale, anche a livello territoriale, della richiesta futura di trattamento dell'organico da raccolta differenziata.

Per quanto concerne infine gli imballaggi, la disamina svolta dal Piano ha consentito di affermare che:

- per l'imballaggio di natura cellulosica, l'offerta esistente, con gli impianti di effettivo trattamento o quelli di sola messa in riserva per l'avvio alle cartiere regionali o nazionali, avrebbe coperto la domanda futura, pur con una evidente disomogeneità a livello territoriale;
- la potenzialità complessiva del sistema di trattamento allora già previsto avrebbe coperto la domanda futura di trattamento della plastica ai fini del recupero, ma con una disomogeneità territoriale;
- il sistema avrebbe avuto bisogno di essere implementato per soddisfare la domanda futura di raccolta del vetro, in modo particolare nell'area del centro-nord;



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

- per la filiera dell'imballaggio in metallo, il sistema avrebbe fatto diretto riferimento ai centri di rottamazione, la cui potenzialità era sufficiente per consentire la raccolta e l'avvio al recupero dei materiali nei centri della penisola di riferimento dei Consorzi di filiera;
- sarebbe stato necessario attivare un sistema di separazione degli imballaggi in metallo (di piccola pezzatura), qualora fossero stati utilizzati dei circuiti di raccolta congiunta con altra tipologia di imballaggio (es. vetro o plastica) al fine di una riduzione dei costi;
- appariva necessario implementare, quasi integralmente, una rete di raccolta degli imballaggi in legno (e della frazione merceologica simile), allora coincidente con il solo centro privato di Muros (SS).

2.5. Gli scenari evolutivi impiantistici

Nel capitolo 8 il Piano ha proposto l'articolazione impiantistica dei diversi scenari evolutivi del sistema regionale di gestione dei rifiuti urbani, congruenti con i principi e con gli obiettivi generali e specifici posti a base della pianificazione, nonché sviluppati sulla base delle caratteristiche quali-quantitative dei rifiuti urbani previste al raggiungimento degli obiettivi futuri, tenendo conto delle potenzialità impiantistiche esistenti e/o già finanziate ed in fase di approntamento. In particolare, è stato effettuato un confronto tra i diversi scenari e tra gli stessi e la situazione al 2006 (situazione di riferimento che rappresentava anche lo scenario futuro in assenza di interventi) con riferimento ai diversi aspetti economici, energetici ed ambientali. Le risultanze della comparazione hanno rappresentato i dati di base per l'individuazione della proposta di Piano in merito all'articolazione impiantistica futura ed all'organizzazione per ambiti territoriali ottimali.

Nella costruzione degli scenari evolutivi è stato considerato un'invariante il raggiungimento a livello regionale e provinciale dell'obiettivo del 65% di raccolta differenziata al 2012, con i conseguenti effetti sulla domanda impiantistica così sintetizzati:

- interventi di conversione delle sezioni di biostabilizzazione degli impianti a servizio delle Province di Oristano, Carbonia-Iglesias e Cagliari a coprire il deficit di trattamento dell'organico di qualità e realizzazione di un nuovo impianto in Provincia di Nuoro; presenza a livello provinciale di almeno un impianto di trattamento per la frazione umida;
- realizzazione di nuovi impianti di pretrattamento del vetro e del legno; inoltre, nell'ottica di garantire un'autosufficienza a livello provinciale e fronteggiare la presenza disomogenea sul territorio, il Piano ipotizzava, sostanzialmente per tutte le filiere, la realizzazione di nuove strutture dedicate o l'implementazione di quelle esistenti in numerose Province, in particolare in quelle di Carbonia-Iglesias, Medio Campidano, Nuoro e Ogliastra, ed in modo più limitato nelle altre;
- realizzazione di ecocentri e/o aree di raggruppamento dei materiali da raccolta differenziata in tutto il territorio regionale, fino a garantire la presenza di almeno un ecocentro in ogni Comune della Sardegna;
- trasporto del secco residuo agli impianti di pretrattamento che, anche nelle opzioni di non ricorso alla selezione-stabilizzazione, avrebbero avuto la funzione di poli di accentramento per la razionalizzazione del successivo conferimento agli impianti di valorizzazione energetica.



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

Gli scenari evolutivi sono risultati essere caratterizzati, di conseguenza, esclusivamente dalle differenti scelte operate a livello di trattamento del secco residuo, ovvero da diverse combinazioni delle opzioni di:

- ricorso o meno al pretrattamento di selezione e stabilizzazione del secco residuo a monte dell'invio alla valorizzazione energetica;
- ubicazione degli impianti di valorizzazione energetica.

Alla luce delle considerazioni suesposte, tenuto conto del panorama impiantistico esistente o finanziato per il trattamento del secco residuo, gli scenari evolutivi di articolazione impiantistica erano stati così individuati:

- scenario A: individuazione di 2 poli di termovalorizzazione, uno a Cagliari per il bacino sud ed uno a Ottana per il bacino centro-nord, con conferimento del secco residuo tal quale da raccolte differenziate;
- scenario B: individuazione di 2 poli di termovalorizzazione, uno a Cagliari per il bacino centro-sud ed uno nel comprensorio di Sassari per il bacino centro-nord, con conferimento del secco residuo tal quale da raccolte differenziate;
- scenario C: individuazione di 3 poli di termovalorizzazione, uno a Cagliari per il bacino sud, uno a Macomer per il bacino centrale ed uno a Sassari per il bacino nord, con conferimento del secco residuo tal quale da raccolte differenziate;
- scenario D: idem come per lo scenario B, con la differenza che il polo di termovalorizzazione del bacino di Sassari viene ubicato presso gli impianti di potenza di Fiumesanto;
- scenario E: idem come per lo scenario C con la differenza che il polo di termovalorizzazione del bacino di Sassari viene ubicato presso gli impianti di potenza di Fiumesanto.

Tutti gli scenari erano stati studiati anche in merito all'opzione di conferimento a termovalorizzazione del solo sovrappiù degli impianti di pretrattamento del secco residuo. Questi ultimi scenari sono stati identificati con la stesse sigle summenzionate seguite dal numero 1.

Per quanto concerne i confronti fra scenari dal punto di vista energetico-ambientale, si precisava che essi assicuravano la coerenza del Piano con i principali obiettivi del Protocollo di Kyoto, ovvero la riduzione delle emissioni di gas climalteranti, l'aumento dell'efficienza energetica e lo sviluppo della produzione di energia da fonti rinnovabili. In particolare, per ciascuna delle fasi della gestione integrata dei rifiuti urbani, dalla loro produzione e raccolta all'avvio a recupero o smaltimento finale, sono stati esaminati i parametri emissivi e energetici necessari allo svolgimento del confronto fra gli scenari di Piano in termini di:

- bilancio energetico, espresso come Tonnellate di Petrolio Equivalente (TEP);
- bilancio emissivo di gas climalteranti, espresso come tonnellate di CO₂ equivalenti.

Le analisi svolte hanno consentito di affermare che:

- tutti gli scenari futuri considerati avrebbero consentito di ottenere, rispetto alla situazione di riferimento, un cospicuo beneficio in termini di risparmio di risorse energetiche e di riduzione delle emissioni di gas climalteranti, posto che lo scenario 2006 era caratterizzato da un bilancio energetico in sostanziale pareggio e da un bilancio emissivo di gas climalteranti significativo;



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

- l'implementazione delle raccolte differenziate, a fronte di un maggior consumo energetico e di una maggiore emissione durante le operazioni di raccolta e trasporto a destino dei materiali, avrebbe permesso nel complesso di conseguire elevati benefici sia dal punto di vista del risparmio energetico che della riduzione di emissione di gas climalteranti come conseguenza del recupero dei materiali; il beneficio riferito alle attività di raccolta differenziata e di recupero sarebbe stato incrementato in caso di avvio diretto di materiali a recupero sul territorio regionale;
- con gli interventi previsti nel Piano si sarebbero conseguiti in assoluto, e non solo relativamente alla situazione attuale, dei risparmi energetici per tutti gli scenari di articolazione impiantistica della fase residuale; lo stesso non poteva dirsi dal punto di vista delle emissioni di gas climalteranti: solo due scenari (D e E) avrebbero consentito di raggiungere in assoluto un saldo complessivo di emissioni negativo, mentre gli altri presentavano un saldo positivo, anche se nettamente inferiore rispetto al saldo relativo alla situazione allora vigente;
- in generale tutti gli scenari con pretrattamento avrebbero permesso un beneficio energetico inferiore rispetto a quelli senza pretrattamento; lo scenario con il beneficio energetico più favorevole è stato individuato in quello D, seguito subito da quello E a causa dell'ottimizzazione del rendimento energetico nella fase di valorizzazione energetica del secco residuo; gli altri scenari A, B e C, caratterizzati da un risparmio sensibilmente inferiore, erano stati ritenuti sostanzialmente equivalenti rispetto a questo parametro di confronto, con al più una leggera prevalenza dello scenario C; la stessa considerazione era derivata dall'esame degli scenari con pretrattamento: i più efficienti dal punto di vista energetico sono stati individuati negli scenari D1 e E1, con un risparmio energetico dello stesso ordine di grandezza di quello raggiungibile con gli scenari A, B e C pur senza pretrattamento, essendo largamente possibile compensare, con l'ottimizzazione del recupero energetico nella termovalorizzazione, il maggiore impegno energetico dovuto alla presenza dei pretrattamenti;
- lo stesso ordine di preferenza, con una forbice ancor più ampia, è stato formulato anche in riferimento ai parametri emissivi di gas climalteranti.

In definitiva, veniva affermato che gli interventi di Piano avrebbero consentito di ottenere elevati benefici energetici ed emissivi rispetto alla situazione allora in essere; per la massimizzazione dei benefici, inoltre, sono state ritenute preferenziali le soluzioni con avvio del secco residuo, preferibilmente non pretrattato, a valorizzazione energetica negli impianti di potenza di Fiumesanto, soluzione che avrebbe consentito di conseguire una sostanziale assenza di emissioni di gas climalteranti sul ciclo integrato di gestione dei rifiuti. In subordine, sono state ritenute preferenziali le opzioni di gestione, senza adozione di pretrattamento a monte, mediante valorizzazione energetica dedicata, con scenari che si presentavano sostanzialmente equivalenti ma con leggera preferenza da attribuirsi allo scenario C.

Dal punto di vista dei bilanci economici, le valutazioni sono state effettuate sulla base di dati generali acquisiti da operatori del settore e dalla letteratura tecnica specializzata; l'analisi è stata svolta in termini di ordine di grandezza, con l'unica finalità di condurre una comparazione fra i diversi scenari. Il Piano ha



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

rimandato ai Piani d'ambito e di sub-ambito, nell'approfondire gli aspetti economico-finanziari, l'individuazione dell'organizzazione di dettaglio ottimale e conseguentemente dei costi medi di riferimento dei servizi di raccolta per le varie realtà considerate e dei prezzi medi per il trattamento/recupero/smaltimento, sulla cui base l'Autorità d'ambito avrebbe effettuato la contrattazione con i gestori dei servizi. Le analisi effettuate hanno permesso di affermare che, a fronte di un costo medio di riferimento fissato in 98 €/ab/anno:

- nell'opzione senza pretrattamento, l'ordine di grandezza del costo complessivo pro-capite del ciclo integrato di gestione dei rifiuti era di circa 104 €/ab/anno, corrispondente a circa 207 €/ton;
- nell'opzione con pretrattamento, l'ordine di grandezza del costo complessivo pro-capite del ciclo integrato di gestione dei rifiuti era di circa 110 €/ab/anno, corrispondente a circa 221 €/ton;
- il pretrattamento si sarebbe tradotto in un costo aggiuntivo di circa il 7-8%.

Pertanto, rispetto alla situazione regionale di riferimento, in futuro il costo complessivo avrebbe subito modesti incrementi (entro il 5%) relativamente agli scenari senza pretrattamento del residuale ed incrementi più significativi, contenuti entro il 10-15%, relativamente agli scenari con pretrattamento. Il Piano ha quantificato le componenti di costo relative alle raccolte ed al trattamento dei materiali da raccolta differenziata, comuni a tutti gli scenari, nella misura del 75-80% dei costi complessivi del ciclo integrato, a fronte di un costo di trasporto e di trattamento della frazione residuale, che incide per il 20-25% sul totale complessivo.

Considerando, inoltre, anche i costi di investimento necessari per realizzare le nuove opere o adeguare le esistenti, tralasciando i costi necessari per l'adeguamento impiantistico della filiera dell'organico di qualità, della filiera degli imballaggi e per l'adeguamento infrastrutturale dei sistemi di raccolta (ecocentri) in quanto comuni a tutti gli scenari, ma limitandosi ai costi necessari per la filiera del secco residuo non riciclabile, il Piano ha affermato che gli scenari di tipo D ed E rappresentavano di gran lunga quelli a maggior sostenibilità economica (dimezzamento dei costi di investimento), per via del mancato onere diretto per la realizzazione di un nuovo polo energetico derivante dal ricorso alla centrale di Fiumesanto.

In definitiva, i bilanci economici hanno consentito di ritenere preferibili gli scenari D ed E, per lo meno stante il costo di conferimento agli impianti di potenza di Fiumesanto assunto come riferimento. Gli scenari D1 e E1, pur con l'opzione del pretrattamento, sono stati posti sullo stesso livello complessivo di costi degli altri scenari senza pretrattamento. In subordine alla possibilità di avvio del secco residuo nella centrale di Fiumesanto, sono stati ritenuti preferibili gli altri scenari in assenza di pretrattamento, tutti tra loro sostanzialmente equivalenti dal punto di vista del quadro economico complessivo. È stato tuttavia precisato che il livello economico degli scenari con l'opzione del pretrattamento non era molto distante da quello degli scenari senza pretrattamento, essendo la differenza dell'ordine del 5%.

In conclusione la comparazione energetico-ambientale ed economica ha consentito di affermare che:

- gli interventi di Piano, tendenti ad esaltare l'incidenza della raccolta differenziata e del recupero di materiali, avrebbero permesso di conseguire, a fronte di un leggero aumento del costo del ciclo



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

integrato di gestione dei rifiuti (contenuto entro un 5% rispetto alla situazione di riferimento), un sensibile beneficio dal punto di vista energetico e di emissione di gas climalteranti;

- per quanto riguarda l'articolazione impiantistica futura, fossero preferibili gli scenari caratterizzati dal conferimento del secco residuo a valorizzazione energetica presso la centrale di potenza di Fiumesanto; stante l'opzione di Fiumesanto, non sussisteva una grande differenza tra configurazioni caratterizzate da due o tre poli di termovalorizzazione;
- andavano perseguite le scelte che non prevedevano il pretrattamento del secco residuo, che rappresentava un aggravio sia dei costi che del bilancio energetico-emissivo complessivo;
- non sussisteva una sostanziale differenza tra configurazioni a due o tre poli di termovalorizzazione, assumendo maggiore importanza altri fattori, quali l'aspetto organizzativo-gestionale nonché le caratteristiche socio-economiche ed urbanistico-ambientali del territorio regionale.

2.6. La proposta di Piano per la gestione dei rifiuti urbani

2.6.1. Individuazione degli Ambiti Territoriali Ottimali

Ai fini della perimetrazione degli ambiti territoriali ottimali, il Piano regionale ha confrontato i seguenti scenari:

- scenario 1 – ATO unico regionale e gestione unica regionale;
- scenario 2 – ATO unico regionale e gestione per sub-ambiti;
- scenario 3 – ATO derivante dall'unione di più province;
- scenario 4 - ATO provinciali.

Il confronto tra gli scenari di ATO è stato condotto tenendo conto delle priorità scaturite dall'analisi degli scenari futuri dell'articolazione impiantistica ed esaminando le conseguenti necessità organizzative. L'analisi degli scenari è stata, altresì, condotta tenendo conto degli aspetti socio-economici ed urbanistico-ambientali che hanno fatto da guida nel percorso che ha identificato, in primo luogo, la nuova articolazione in otto province e di quelli che, successivamente, hanno guidato, a seguito della legge regionale n. 12/2005, verso l'identificazione degli ambiti territoriali ottimali per l'esercizio associato delle funzioni comunali.

Dal punto di vista dell'ottimizzazione tecnico-economica, il Piano ha formulato le seguenti considerazioni:

- sono stati ritenuti preferenziali gli scenari n. 1 e n. 2 in quanto la previsione di istituzione di un unico ATO, ancorché con assegnazione delle gestioni per sub-ambiti, avrebbe garantito un maggiore equilibrio tariffario a livello territoriale consentendo l'istituzione di una tariffa unica regionale, quantomeno in riferimento alla gestione della filiera del residuo indifferenziato e del sistema di recupero;
- gli scenari caratterizzati dalla costituzione di 2 o 3 ATO distinti, con accorpamento di più province, non presentavano delle controindicazioni squisitamente tecniche, in quanto ciascuno poteva far riferimento all'impiantistica di termovalorizzazione per la chiusura del ciclo integrato di gestione dei rifiuti urbani; essi tuttavia presentavano degli inconvenienti, legati per lo più all'aspetto economico, venendo ad essere penalizzati gli ATO della fascia centro-nord; inoltre la possibilità di scelta non univoca a livello



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

regionale di articolazione impiantistica per la fase di gestione del secco residuo avrebbe comportato la mancata ottimizzazione a livello regionale del bilancio energetico-ambientale;

- lo scenario n. 4, oltre ad amplificare le differenze dei costi del ciclo integrato a livello territoriale, avrebbe esaltato il rischio di articolazioni impiantistiche non ottimali dal punto di vista energetico-ambientale.

Dal punto di vista organizzativo-funzionale, il Piano ha formulato le seguenti considerazioni:

- lo scenario n. 1 offriva la massima garanzia di raggiungimento dell'autosufficienza della gestione integrata e di superamento della frammentazione delle gestioni; avrebbe permesso la definizione univoca dei costi dell'intero ciclo della gestione integrata, ma non avrebbe consentito di valorizzare pienamente i comportamenti virtuosi dei comprensori più avanzati nella differenziazione ed avvio a recupero; avrebbe previsto un interlocutore unico per gli utenti e gli Enti locali, sia come autorità di governo che come soggetto attuatore, introducendo tuttavia un modello gestionale ad elevata rigidità che non avrebbe garantito la migliore strutturazione dei servizi confacente alle realtà territoriali;
- lo scenario n. 2 garantiva l'autosufficienza e l'unitarietà dell'impostazione gestionale anche nel transitorio, superando la frammentazione delle gestioni, benché non nella misura massima prevista dallo scenario 1; con le gestioni di sub-ambito si sarebbe attuato un modello caratterizzato da flessibilità organizzativa, in grado di rispondere alle esigenze territoriali e di valorizzarne i comportamenti virtuosi, garantendo nel contempo l'unitarietà sia a livello tariffario che di indirizzo, anche nella fase transitoria di adeguamento della potenzialità impiantistica. La possibilità di affidamento a gestori diversi delle varie fasi del servizio integrato (raccolta – impianti di smaltimento – impianti di recupero), pur con garanzia di conseguimento di adeguate dimensioni, avrebbe offerto le migliori garanzie di razionalizzazione dei costi e di standard di qualità elevati per ciascuna fase;
- lo scenario n. 3 consentiva un miglior collegamento dell'Autorità d'ambito con le realtà territoriali, ma avrebbe implicato lo svantaggio di non garantire l'unitarietà del raggiungimento degli obiettivi sull'intero territorio regionale con una sperequazione tariffaria tra i vari ATO;
- lo scenario n. 4 permetteva la massima adattabilità alle realtà territoriali, ma implicava il più alto rischio di ambiti a differenti velocità di attuazione della gestione integrata, con le più ampie sperequazioni anche tariffarie tra i vari comprensori regionali, ed il rischio di transitori molto lunghi; sarebbe stato un modello non previsto direttamente dalle norme vigenti, in quanto non avrebbe consentito l'autosufficienza in ciascun ATO nel ciclo integrato di gestione dei rifiuti.

Tenuto conto dei diversi aspetti sia tecnologici che organizzativi emersi dall'analisi di confronto degli scenari, il Piano ha ritenuto più consona la scelta di prevedere un ambito territoriale unico regionale che ammettesse una certa flessibilità nell'affidamento delle gestioni, per sub-ambito, dei servizi legati alla fase della raccolta e del trasporto al sistema del recupero e smaltimento. I sub-ambiti sono stati identificati, in prima istanza, con le 8 nuove province. In estrema sintesi, si sono individuati due livelli di gestione integrata, da integrare fra loro e far coordinare dall'Autorità d'ambito regionale:



**REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA**

- una di livello provinciale per l'organizzazione secondo bacini ottimali delle fasi di raccolta e trasporto, nell'ambito della quale potenziare la corresponsabilità fra Provincia ed Enti locali attuatori;
- una a livello regionale per la gestione del sistema del recupero e della filiera di trattamento/smaltimento del rifiuto residuale, atta a garantire l'autosufficienza della gestione integrata dei rifiuti.

Il Piano ha previsto, inoltre, che venisse salvaguardata la specificità locale, soprattutto a livello di organizzazione delle raccolte e del trasporto, in quanto per la razionalizzazione dei costi è stato ritenuto necessario:

- per i rifiuti a matrice umida, l'organizzazione dell'intera filiera (raccolta e recupero) a livello di sub-ambito;
- per i rifiuti a matrice secca (ad esempio gli imballaggi), l'attivazione di strutture comprensoriali di pretrattamento e stoccaggio, se funzionali alla minimizzazione degli oneri di trasferta.

Più in particolare, l'analisi riportata nel Piano ha previsto che:

- con norma regionale sarebbe stata istituita un'unica Autorità d'ambito regionale a cui trasferire le funzioni di coordinamento, organizzazione e controllo dell'insieme dei servizi pubblici di recupero e smaltimento dei rifiuti urbani, nonché le funzioni di coordinamento dell'intero ciclo di gestione integrata, comprendente anche i servizi di raccolta e trasporto nonché i servizi connessi (spazzamento, lavaggio strade, ...); l'Autorità avrebbe preso in carico gli impianti e le altre dotazioni già esistenti di proprietà degli Enti locali e assunto la titolarità delle nuove opere di titolarità pubblica necessarie per il sistema di recupero/smaltimento nello scenario a regime, determinando le tariffe uniche di riferimento per le fasi di smaltimento e recupero e la loro articolazione in funzione delle caratteristiche quali-quantitative dei rifiuti conferiti, stabilendo la penalizzazione per il mancato raggiungimento degli obiettivi di contenimento della produzione totale di rifiuti e le percentuali minime di raccolta differenziata;
- alle Province si sarebbe affidato il compito di pianificazione e programmazione, nel proprio territorio, del sistema di raccolta e trasporto dei rifiuti verso il sistema regionale di recupero/smaltimento, compresa l'individuazione dei bacini ottimali di raccolta e degli Enti locali attuatori;
- agli Enti locali di cui al punto precedente avrebbe dovuto essere affidata la funzione di organizzazione e controllo del sistema di raccolta e trasporto, compreso l'affidamento della gestione dei servizi, con il coordinamento operativo dell'Autorità d'ambito a livello regionale.

Si è stabilita inoltre la netta distinzione dei ruoli tra funzioni di pianificazione – organizzazione, in capo agli Enti locali anche in forma congiunta attraverso l'Autorità d'ambito e alle le Province, ed i compiti gestionali, di pertinenza di organismi in grado di operare secondo principi di efficienza, efficacia ed economicità, la cui scelta sarebbe avvenuta nel rispetto dei dettati comunitari e del D. Lgs. n. 267/2000 e s.m.i., mediante procedura competitiva ad evidenza pubblica.

L'Autorità d'ambito, in particolare avrebbe redatto, in coerenza con le indicazioni del Piano regionale, il Piano d'ambito, articolato:



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

- in una sezione unica regionale per quanto concerne la filiera della gestione del rifiuto residuale non riciclabile, contenente i programmi degli interventi, i tempi di attuazione, i piani finanziari e le modalità di gestione ed organizzazione degli impianti, con individuazione della tariffa unica regionale;
- in sezioni dedicate, relative a flussi specifici di materiali (quali RAEE, rifiuti pericolosi, organico, imballaggi), nelle quali specificare:
 1. programmi degli interventi, tempi di attuazione, piani finanziari e modalità di gestione ed organizzazione degli impianti di titolarità pubblica, già esistenti o finanziati, e le convenzioni con gli impianti di titolarità privata necessari, con individuazione delle tariffe unificate per singola filiera;
 2. i centri per il trattamento di frazioni di rifiuto (RAEE, rifiuti pericolosi, filiere di imballaggi) che avrebbero dovuto avere avere una valenza sovraprovinciale o anche unica regionale, in funzione della dimensione minima ottimale per l'ottimizzazione tecnico-economica;
- in una sezione generale dedicata agli interventi di prevenzione della produzione ed agli interventi di recupero dei materiali raccolti in via differenziata (piano di utilizzo del compost, piano di recupero degli imballaggi di concerto col CONAI, piano di recupero dei RAEE di concerto con i produttori);
- in una sezione specifica dedicata alle modalità di gestione integrata nel transitorio fino al 31.12.2012;
- in una sezione specifica dedicata al piano di informazione e sensibilizzazione.

I Piani provinciali, sentiti i Comuni del proprio territorio e nel rispetto delle indicazioni del Piano regionale, avrebbero contenuto:

- l'individuazione dei bacini ottimali di raccolta, dei relativi Enti locali attuatori e le eccezioni di sub-ambito, ovvero i Comuni che avrebbero partecipato ad un bacino con Ente locale di riferimento di altra Provincia;
- gli obiettivi in termini di contenimento della produzione di rifiuti urbani e di livello di raccolta differenziata per singolo Comune e/o bacino ottimale di raccolta;
- gli elementi inderogabili per i disciplinari tecnici (adozione obbligatoria delle raccolte domiciliari integrate di tipo secco-umido nonché di sistemi di controllo del territorio onde prevenire la comparsa di punti abusivi di scarico; sviluppo del compostaggio domestico con relativi programmi di controllo; adozione di una tariffa a copertura dei costi del servizio di gestione dei rifiuti, commisurata alla produzione della quantità di secco residuo non riciclabile; attivazione obbligatoria di ecocentri per il conferimento diretto da parte delle utenze e di aree di raggruppamento funzionali agli ambiti di raccolta consortili; sviluppo di attività di comunicazione e formazione);
- gli standard di qualità dei servizi e i relativi indicatori;
- lo schema di "Regolamento di gestione dei rifiuti urbani e assimilati e dei servizi integrativi" per la redazione del regolamento di cui all'art. 198 del D. Lgs. n. 152/2006 da parte dell'Ente locale attuatore, in cui precisare il metodo di controllo del territorio in relazione ai punti di scarico abusivo;
- la convenzione-tipo con i gestori e lo schema della "Carta dei servizi" contenenti obblighi e diritti degli utenti, gli standard dei servizi, le metodologie generali per l'applicazione della tariffa alle singole utenze;
- le indicazioni per la gestione della raccolta nella fase transitoria.



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

Gli Enti locali attuatori, nel rispetto delle indicazioni dei Piani provinciali, avrebbero redatto appositi piani attuativi contenenti:

- il modello gestionale scelto dall'Ente locale e il piano finanziario generale degli interventi necessari;
- l'identificazione delle tariffe di erogazione del servizio (costituito dalle fasi di raccolta differenziata, realizzazione e gestione delle opere a supporto, trasporto ai centri di conferimento/trattamento) e le modalità della riscossione da parte del gestore del servizio; la tariffa avrebbe compreso anche gli oneri, determinati dall'Autorità d'ambito, per le fasi di trattamento/recupero/smaltimento con relative penalizzazioni, nonché gli oneri accessori, comprendenti, qualora necessario, i costi di funzionamento della struttura organizzativa dell'ATO;
- il "Regolamento di gestione dei rifiuti urbani e assimilati e dei servizi integrativi" per i singoli Comuni;
- il "Regolamento di applicazione della tariffa di gestione dei rifiuti urbani", che avrebbe specificato anche il sistema premiante per le utenze che avrebbero svolto specifiche attività quali compostaggio domestico o conferimento diretto presso gli ecocentri, nonché la commisurazione alla quantità e qualità dei rifiuti prodotti dalle utenze;
- la convenzione con i gestori del servizio e la "Carta dei servizi" con obblighi e diritti degli utenti, nonché gli standard dei servizi.

2.6.2. La proposta di organizzazione tecnica del sistema regionale di gestione dei rifiuti urbani a regime

In questo paragrafo si esplicita la proposta di organizzazione tecnica del sistema regionale di gestione dei rifiuti urbani che è conseguita alla disamina operata nel Piano in riferimento al fabbisogno impiantistico e alla scala prioritaria dell'articolazione impiantistica a livello territoriale per il trattamento/smaltimento del rifiuto residuale. Gli elementi fondamentali di riferimento possono sintetizzarsi nei seguenti punti:

- a) per il nord Sardegna, perseguimento prioritario della scelta di conferimento del rifiuto residuale presso l'impianto di potenza di Fiumesanto, al cui interno la società titolare aveva dato la disponibilità alla realizzazione di un forno-caldaia con utilizzo del vapore nel ciclo termo-elettrico dell'impianto di potenza; in subordine considerazione della scelta di realizzare un impianto di termovalorizzazione dedicato;
- b) per il sud Sardegna, utilizzo dell'impianto di termovalorizzazione di Macchiareddu, adeguatamente sottoposto ad ammodernamento per consentire il trattamento del secco residuo a maggior potere calorifico;
- c) la scelta di mantenere in attività nella configurazione a regime, oltre che nella fase transitoria, il terzo polo dedicato di Macomer, è stata rimandata al Piano d'ambito con un'analisi che tenesse conto della funzionalità e versatilità del sistema complessivo, atteso che l'analisi sviluppata nel Piano ne aveva evidenziato la non significativa influenza nel bilancio economico ed ambientale del sistema complessivo;
- d) limitazione dell'impiantistica di pretrattamento del secco residuo alle sole situazioni di emergenza o contingenti (es. fermate programmate degli impianti di termovalorizzazione);



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

- e) utilizzo delle volumetrie esistenti di discarica controllata per coprire le esigenze del transitorio; previsione per lo scenario futuro di discariche di servizio localizzate nel rispetto dei principi di prossimità al luogo di produzione e della priorità di utilizzo di siti di discarica già esistenti;
- f) soddisfacimento del fabbisogno impiantistico per il trattamento dell'organico di qualità prioritariamente mediante conversione del surplus della potenzialità impiantistica delle sezioni di biostabilizzazione già esistenti o in via di attivazione;
- g) necessità di un polo di riferimento del sistema di recupero per ciascun sub-ambito provinciale;
- h) organizzazione del sistema di raccolta a livello di sub-ambito provinciale individuando i "bacini ottimali di raccolta" gestiti direttamente a livello territoriale.

La proposta di organizzazione tecnica di seguito esplicitata, disaggregata per facilità di lettura a livello di sub-ambito provinciale, nel Piano viene considerata come proposta generale di riferimento e teneva conto anche delle problematiche del transitorio. Il Piano d'ambito, scendendo nel dettaglio, nell'identificare le taglie definitive del sistema impiantistico di recupero-trattamento-smaltimento avrebbe potuto discostarsi dalle indicazioni della proposta di Piano, mantenendo ferme le risultanze sulle priorità delle scelte testé evidenziate.

Il Piano ha previsto in tutti gli 8 sub-ambiti provinciali:

- l'attivazione del sistema consortile di raccolta differenziata integrata per bacini ottimali di raccolta, ciascuno dotato di almeno un'area di raggruppamento per l'invio dei materiali agli impianti intermedi;
- l'attivazione di ecocentri comunali per il conferimento diretto da parte delle utenze, di RAEE ed altri materiali separati a monte;
- il conferimento degli ingombranti in metallo, dei RUP e dei RAEE dalle aree di raggruppamento all'impiantistica privata di riferimento.

In particolare, nel sub-ambito provinciale di Cagliari è stato previsto:

Tabella 2.5 – Interventi previsti nel sub-ambito provinciale di Cagliari

Attività	Frazione di rifiuto	Impianto di riferimento
Conferimenti	Organico	Impianti di compostaggio di Cagliari e Villasimius e impianti di Villacidro e di Serramanna in coerenza al principio di prossimità, eventualmente supportati dagli impianti di compostaggio di Quartu S.E. (privato ed esistente) e dell'Unione dei Comuni del Parteolla (finanziato)
	Materiale celluloso, plastica, vetro, imballaggi in metallo	Piattaforme private di riferimento
	Secco residuo	Termovalorizzazione di Cagliari; mantenimento in esercizio delle linee di selezione e delle linee di biostabilizzazione (residue a seguito di parziale conversione a linee di compostaggio di qualità) degli impianti di Cagliari e Villasimius solo per le emergenze e le fermate programmate delle linee di termovalorizzazione
	Scarti da trattamenti dei materiali da raccolta differenziata e residui da spazzamento stradale	Discarica di servizio
	Scorie e ceneri	Preferenzialmente presso impianti di recupero e comunque alla discarica di servizio
Realizzazioni	Organico	Potenziamento per circa 30.000-35.000 t/a delle linee di compostaggio di qualità degli impianti di Cagliari e Villasimius tramite conversione progressiva dell'equivalente surplus impiantistico di biostabilizzazione
	Frazioni merceologiche simili in legno ed in materiale tessile	Impianto di stoccaggio e pretrattamento in prima istanza da individuare presso la piattaforma di termovalorizzazione e compostaggio di Cagliari



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

Secco residuo	Interventi di revamping delle due linee a maggiore vetustà dell'impianto di termovalorizzazione di Cagliari con adeguamento della potenzialità termica nel range 15-30 Gcal/h; l'estremo inferiore è valido nell'articolazione a tre poli di valorizzazione termica, quello superiore in quella a due poli; nel secondo caso occorre un adeguamento della potenzialità massica entro le 40.000 t/a
Scarti da trattamenti dei materiali da raccolta differenziata e residui da spazzamento stradale	Discarica per una volumetria di circa 100.000 mc per far fronte al fabbisogno decennale
Scorie e ceneri	Discarica per una volumetria di circa 400.000 mc a copertura del fabbisogno decennale, localizzata in prossimità dell'impianto di termovalorizzazione di Cagliari (indicativamente entro un raggio di 20 km)

Nel sub-ambito provinciale di Carbonia-Iglesias è stato previsto:

Tabella 2.6 – Interventi previsti nel sub-ambito provinciale di Carbonia-Iglesias

Attività	Frazione di rifiuto	Impianto di riferimento
Conferimenti	Organico	Impianti di compostaggio di Carbonia
	Imballaggi	Piattaforma provinciale da individuare o piattaforme della provincia di Cagliari
	Secco residuo	Impianto di selezione-biostabilizzazione di Carbonia come polo di accentramento per l'invio al termovalorizzatore di Cagliari; in alternativa valutazione della possibilità del conferimento al polo energetico di Portovesme; mantenimento in esercizio delle linee di selezione e delle linee di biostabilizzazione (residue a seguito di parziale conversione a linee di compostaggio di qualità) del costruendo impianto di Carbonia solo per le emergenze e le fermate programmate del polo di termovalorizzazione
	Scarti da trattamenti dei materiali da raccolta differenziata e residui da spazzamento stradale	Discarica di servizio oppure polo di accentramento per l'avvio alla discarica localizzata in provincia di Cagliari
Realizzazioni	Organico	Conversione parziale della linea di biostabilizzazione del costruendo impianto di trattamento di Carbonia a linea di compostaggio di qualità per una potenzialità di circa 18.000 t/a
	Imballaggi	Realizzazione (o individuazione nel comparto privato) di una piattaforma plurimateriale per stoccaggio e lavorazione di imballaggi per una potenzialità complessiva di circa 20.000-22.000 t/a; la piattaforma deve quantomeno garantire la selezione del materiale plastico, la selezione per macrocategorie del celluloso, l'adeguamento volumetrico e lo stoccaggio di carta-plastica-metallo-legno, lo stoccaggio del vetro
	Scarti da trattamenti dei materiali da raccolta differenziata e residui da spazzamento stradale	Discarica per circa 20.000-30.000 mc a copertura del fabbisogno decennale (scenario preferenziale senza pretrattamento del residuale); questa volumetria viene individuata preferibilmente presso siti di discarica già esistenti nel territorio provinciale, in alternativa va incrementata la volumetria della nuova discarica necessaria per il fabbisogno della provincia di Cagliari

Nel sub-ambito provinciale del Medio Campidano è stato previsto:

Tabella 2.7 – Interventi previsti nel sub-ambito provinciale del Medio Campidano

Attività	Frazione di rifiuto	Impianto di riferimento
Conferimenti	Organico	Impianto di trattamento anaerobico e aerobico di Villacidro e impianto di compostaggio di qualità di Serramanna nel rispetto del principio di prossimità; valutazione dell'opportunità di dedicare all'organico di qualità solo la sezione aerobica dell'impianto di Villacidro in modo da esaltare il recupero di materia
	Imballaggi	Piattaforma di Villacidro o piattaforme della provincia di Cagliari
	Secco residuo	Impianto di selezione-stabilizzazione di Villacidro come polo di accentramento per l'invio al termovalorizzatore di Cagliari; in alternativa valutazione dell'opportunità di trasferimento dalle aree di raggruppamento direttamente al termovalorizzatore di Cagliari viste le ridotte distanze; mantenimento in esercizio della linea di selezione e della linea di trattamento biologico e biostabilizzazione esistenti per le emergenze e le fermate programmate del polo di termovalorizzazione; valutazione dell'opportunità di dedicare la sezione anaerobica al trattamento dell'organico da selezione e altri rifiuti speciali a matrice organica
	Scarti da trattamenti dei materiali da raccolta differenziata e residui da spazzamento stradale	Discarica di Villacidro
Realizzazioni	Imballaggi	Adeguamento della piattaforma di Villacidro per lo stoccaggio degli imballaggi per una potenzialità complessiva di circa 15.000 t/a; la piattaforma deve quantomeno garantire la selezione del materiale plastico, la selezione per macrocategorie del celluloso, l'adeguamento volumetrico e lo stoccaggio di carta-plastica-metallo-legno, lo stoccaggio del vetro



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

Scarti da trattamenti dei materiali da raccolta differenziata e residui da spazzamento stradale

Discarica per circa 15.000 mc a copertura del fabbisogno decennale (scenario preferenziale senza pretrattamento del residuale); questa capienza viene individuata nella volumetria residua a fine transitorio della discarica di Villacidro

Nel sub-ambito provinciale di Nuoro è stato previsto:

Tabella 2.8 – Interventi previsti nel sub-ambito provinciale di Nuoro

Attività	Frazione di rifiuto	Impianto di riferimento
Conferimenti	Organico	Impianti di compostaggio di Macomer e di Nuoro nel rispetto del principio di prossimità
	Imballaggi	Piattaforma di Macomer
	Secco residuo	Termovalorizzatore di Macomer nell'articolazione a tre poli di valorizzazione termica; impianto di selezione-stabilizzazione di Macomer come polo di accentrimento per l'invio del secco residuo al termovalorizzatore di Sassari nell'articolazione a due poli di valorizzazione termica; mantenimento in esercizio della linea di selezione e della linea di biostabilizzazione esistente presso l'impianto di Macomer per le emergenze e le fermate programmate dell'impianto di termovalorizzazione di riferimento
	Scarti da trattamenti dei materiali da raccolta differenziata e residui da spazzamento stradale	Discarica di servizio
	Scorie e ceneri	Preferenzialmente presso impianti di recupero e comunque alla discarica di servizio
Realizzazioni	Organico	Conversione a compostaggio di qualità di parte della potenzialità attuale della sezione di biostabilizzazione dell'impianto di Macomer; realizzazione di un impianto di compostaggio di qualità a Nuoro della potenzialità di 8.000-10.000 t/a
	Imballaggi	Realizzazione di una piattaforma plurimateriali per stoccaggio e lavorazione di imballaggi per una potenzialità complessiva di circa 20.000-22.000 t/a localizzata a Macomer; la piattaforma deve quantomeno garantire la selezione del materiale plastico, la selezione per macrocategorie del celluloso, l'adeguamento volumetrico e lo stoccaggio di carta-plastica-metallo-legno, lo stoccaggio del vetro
	Secco residuo	Revamping dell'impianto di termovalorizzazione di Macomer per una potenzialità termica di 25 Gcal/h e potenzialità massica di circa 60.000 t/a nell'articolazione a tre poli di valorizzazione termica
	Scarti da trattamenti dei materiali da raccolta differenziata e residui da spazzamento stradale	Discarica per circa 25.000 mc per scarti e residui di spazzamento a copertura del fabbisogno decennale (scenario preferenziale senza pretrattamento del residuale); in alternativa si può far riferimento alla discarica di servizio del sassarese
	Scorie e ceneri	Discarica per scorie-ceneri per una volumetria di circa 60.000-70.000 mc a copertura del fabbisogno decennale, localizzata preferibilmente entro un raggio di 40 km, nell'articolazione a tre poli di valorizzazione termica

Nel sub-ambito provinciale dell'Ogliastra è stato previsto:

Tabella 2.9 – Interventi previsti nel sub-ambito provinciale dell'Ogliastra

Attività	Frazione di rifiuto	Impianto di riferimento
Conferimenti	Organico	Impianto di compostaggio di Quirra
	Imballaggi	Piattaforma di Tortoli-Arbatax
	Secco residuo	Stazione di accentrimento di valenza provinciale per l'avvio all'impianto di termovalorizzazione di Cagliari (nell'articolazione a due poli di valorizzazione termica) o a quello di Macomer (nell'articolazione a tre poli di valorizzazione termica)
	Scarti da trattamenti dei materiali da raccolta differenziata e residui da spazzamento stradale	Stazione di accentrimento di valenza provinciale; i residui verranno avviati alla discarica del sistema del cagliaritano (nell'articolazione a due poli di valorizzazione termica) o del sistema della fascia centrale (nell'articolazione a tre poli di valorizzazione termica)
Realizzazioni	Organico	Potenziamento dell'impianto di compostaggio di Quirra per una potenzialità complessiva di circa 7.000 t/a
	Imballaggi	Adeguamento della piattaforma plurimateriali per stoccaggio e lavorazione di imballaggi per una potenzialità complessiva di circa 6.000-7.000 t/a localizzata nell'area industriale di Tortoli-Arbatax; la piattaforma deve quantomeno garantire la selezione del materiale plastico, la selezione per macrocategorie del celluloso, l'adeguamento volumetrico e lo stoccaggio di carta-plastica-metallo-legno, lo stoccaggio del vetro
	Scarti da trattamenti dei materiali da raccolta differenziata e residui da spazzamento stradale	Stazione di accentrimento di valenza provinciale



REGIONE AUTONOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

Nel sub-ambito provinciale di Oristano è stato previsto:

Tabella 2.10 – Interventi previsti nel sub-ambito provinciale di Oristano

Attività	Frazione di rifiuto	Impianto di riferimento
Conferimenti	Organico	Impianto di compostaggio di Arborea
	Imballaggi	Piattaforma di Arborea
	Secco residuo	Impianto di selezione e biostabilizzazione di Arborea come polo di accentramento per l'invio al polo di termovalorizzatore di Cagliari (nell'articolazione a due poli di valorizzazione termica) o di Macomer (nell'articolazione a tre poli di valorizzazione termica); mantenimento in esercizio della linea di selezione e delle linee di biostabilizzazione (residue a seguito di parziale conversione a linee di compostaggio di qualità) del costruendo impianto di Arborea solo per le emergenze e le fermate programmate del polo di termovalorizzazione di riferimento
	Scarti da trattamenti dei materiali da raccolta differenziata e residui da spazzamento stradale	Discarica di servizio
Realizzazioni	Organico	Conversione parziale della potenzialità della linea di biostabilizzazione del costruendo impianto di trattamento di Arborea a linea di compostaggio di qualità per circa 3.000-4.000 t/a in modo che la linea di compostaggio dell'impianto di Arborea copra la potenzialità di circa 18.000-19.000 t/a
	Imballaggi	Realizzazione della piattaforma plurimateriali per stoccaggio e lavorazione per una potenzialità complessiva di circa 25.000 t/a e inserita nell'impianto di Arborea; la piattaforma deve quantomeno garantire la selezione del materiale plastico, la selezione per macrocategorie del celluloso, l'adeguamento volumetrico e lo stoccaggio di carta-plastica-metallo-legno, lo stoccaggio del vetro
	Scarti da trattamenti dei materiali da raccolta differenziata e residui da spazzamento stradale	Discarica per circa 20.000-30.000 mc a copertura del fabbisogno decennale (scenario preferenziale senza pretrattamento del residuale); questa volumetria va individuata nella discarica di servizio del costruendo impianto di Arborea

Nel sub-ambito provinciale di Sassari è stato previsto:

Tabella 2.11 – Interventi previsti nel sub-ambito provinciale di Sassari

Attività	Frazione di rifiuto	Impianto di riferimento
Conferimenti	Organico	Impianti di compostaggio di Sassari, Chilivani-Ozieri ed eventualmente di Mores secondo il criterio della prossimità
	Imballaggi	Piattaforme private di riferimento e piattaforma di Tergu
	Secco residuo	Impianti di selezione e stabilizzazione di Sassari e di Chilivani-Ozieri come poli di accentramento per l'invio al termovalorizzatore; mantenimento in esercizio delle linee di selezione e delle linee di biostabilizzazione (residue a seguito di parziale conversione a linee di compostaggio di qualità) degli impianti di Sassari e Chilivani-Ozieri solo per le emergenze e le fermate programmate delle linee di termovalorizzazione di Fiumesanto o comunque del polo energetico del sassarese
	Scarti da trattamenti dei materiali da raccolta differenziata e residui da spazzamento stradale	Discariche di servizio di Sassari e di Ozieri
Realizzazioni	Scorie e ceneri	Preferenzialmente presso impianti di recupero e comunque alla discarica di servizio
	Organico	Realizzazione degli impianti di compostaggio di Sassari e di Chilivani-Ozieri; il deficit a regime di circa 15.000 t/a può essere coperto mediante conversione di quota parte della potenzialità della linea di biostabilizzazione del previsto impianto di selezione e stabilizzazione di Sassari
	Imballaggi	Realizzazione di una piattaforma plurimateriali a Tergu
	Secco residuo	Attivazione del sistema di valorizzazione energetica del secco residuo in area dell'impianto termoelettrico di Fiumesanto di titolarità privata per una potenzialità di trattamento di circa 125.000 t/a (nell'articolazione a due poli di valorizzazione termica) o di 100.000 t/a (nell'articolazione a tre poli di valorizzazione termica); in alternativa è necessario realizzare un impianto dedicato per analoghe potenzialità
	Scarti da trattamenti dei materiali da raccolta differenziata e residui da spazzamento stradale	Discarica per circa 60.000 mc a copertura del fabbisogno decennale (scenario preferenziale senza pretrattamento del residuale); tale volumetria può essere individuata nelle volumetrie residue a fine transitorio nelle esistenti discariche di Sassari e di Ozieri; la discarica di Bono, entro il periodo transitorio, verrà chiusa
Scorie e ceneri	Discarica per una volumetria di circa 300.000 mc a copertura del fabbisogno decennale, localizzata in prossimità del polo energetico di Fiumesanto (indicativamente entro un raggio di 20 km) o in prossimità dell'impianto di termovalorizzazione dedicato	



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

Infine, nel sub-ambito provinciale di Olbia-Tempio è stato previsto:

Tabella 2.12 – Interventi previsti nel sub-ambito provinciale di Olbia-Tempio

Attività	Frazione di rifiuto	Impianto di riferimento
Conferimenti	Organico	Impianti di compostaggio di qualità di Olbia e di Tempio in coerenza col criterio di prossimità, eventualmente supportati dall'impianto di compostaggio di S. Teodoro e da quello privato di Olbia
	Imballaggi	Piattaforme di Olbia e Tempio secondo il criterio della prossimità
	Secco residuo	Impianti di selezione e biostabilizzazione di Tempio e di Olbia (secondo criterio di prossimità) come poli di accentramento per l'invio al termovalorizzatore del sassarese; mantenimento in esercizio delle linee di selezione e delle linee di biostabilizzazione degli attuali impianti di Tempio e di Olbia solo per le emergenze e le fermate programmate del polo di termovalorizzazione di riferimento
	Scarti da trattamenti dei materiali da raccolta differenziata e residui da spazzamento stradale	Discarica di servizio provinciale o poli di accentramento qualora la localizzazione della discarica sia extra provinciale
Realizzazioni	Imballaggi	Poiché la piattaforma di Tempio risulta non baricentrica nel territorio provinciale, valutazione dell'opportunità di prevedere una ulteriore piattaforma plurimateriale a Olbia in modo da coprire il fabbisogno complessivo e realizzare una razionalizzazione dei costi di trasporto; le piattaforme devono lavorare in sinergia (possono cioè lavorare tutti i materiali con bacini di utenza differenti oppure una delle due si specializza nel trattamento di alcuni specifici materiali) ed in ogni caso l'insieme delle due piattaforme deve avere una potenzialità complessiva di circa 40.000 t/a; devono quantomeno garantire la selezione del materiale plastico, la selezione per macrocategorie del celluloso, l'adeguamento volumetrico e lo stoccaggio di carta-plastica-metallo-legno, lo stoccaggio del vetro
	Scarti da trattamenti dei materiali da raccolta differenziata e residui da spazzamento stradale	Discarica per circa 50.000 mc a copertura del fabbisogno decennale (scenario preferenziale senza pretrattamento del residuo); questa volumetria va individuata preferibilmente presso il sito di discarica già esistente a Olbia, in alternativa va individuata nella volumetria della nuova discarica necessaria per il fabbisogno della provincia di Sassari, che andrà adeguatamente potenziata

2.6.3. La proposta di organizzazione tecnica del sistema regionale di gestione dei rifiuti urbani nel transitorio

Il Piano ha individuato due tipologie di transitorio: il periodo necessario affinché fosse costituita e diventasse operativa l'Autorità d'ambito, con approvazione del relativo Piano d'ambito, e l'arco temporale tra l'operatività della stessa ed il termine del 31.12.2012 in cui tutto il sistema avrebbe dovuto essere a regime sotto il coordinamento della medesima Autorità. Durante tale arco l'Autorità avrebbe governato il raggiungimento della configurazione a regime attraverso il Piano d'ambito e nel rispetto delle seguenti linee guida:

- subentro all'Ente di riferimento nella titolarità del contratto di smaltimento e recupero in essere nonché nelle procedure di realizzazione e gestione provvisoria degli impianti previsti, il cui iter amministrativo o realizzativo fosse stato già avviato;
- esperimento delle gare ad evidenza pubblica per l'assegnazione definitiva della gestione degli impianti esistenti e per l'assegnazione della realizzazione e gestione dei nuovi impianti previsti secondo la configurazione a regime;
- redazione degli elenchi degli impianti di titolarità privata convenzionati per il trattamento-recupero-smaltimento di frazioni di rifiuti urbani e approvazione delle tariffe di riferimento;
- istituzione delle tariffe provvisorie uniche regionali per la gestione della frazione residua indifferenziata non riciclabile e per il trattamento-recupero dei materiali da raccolta differenziata.



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

Nel periodo transitorio, sulla base delle scadenze previste nei Piani provinciali, gli Enti locali avrebbero esperito le gare ad evidenza pubblica per l'assegnazione definitiva della gestione dei servizi di raccolta nei bacini ottimali di raccolta, in modo che entro il 31.12.2012 fosse garantita la configurazione a regime.

Per quanto riguarda nello specifico la gestione del flusso del rifiuto indifferenziato, l'Autorità d'ambito avrebbe stabilito autonomamente, nelle more del compimento dell'organizzazione a regime, la destinazione dei rifiuti provenienti dalle raccolte comunali e consortili tenendo conto dei seguenti criteri:

- a) prioritariamente del massimo utilizzo degli impianti di termovalorizzazione esistenti al fine di limitare il flusso di biodegradabili in discarica, secondo le prescrizioni contenute nel D. Lgs. n. 36/2003;
- b) del criterio di prossimità del bacino di raccolta con l'impianto di destinazione;
- c) del massimo utilizzo delle sezioni di pretrattamento al fine di garantire lo smaltimento in discarica di rifiuti pretrattati, nelle more del completamento dell'impiantistica di termovalorizzazione;
- d) della necessità di conferimento in discarica solo di rifiuti pretrattati e del secco residuo proveniente da raccolte differenziate ad alta efficienza qualora fossero saturate le potenzialità di termovalorizzazione.

Pertanto, la proposta generale di organizzazione tecnica per il transitorio, modificabile dall'Autorità d'ambito nel proprio Piano, fermo restando il rispetto dei criteri summenzionati, veniva indicata nei seguenti punti:

1. destinazione prioritaria presso l'impianto di pretrattamento e stabilizzazione di Macchiareddu del flusso dei rifiuti indifferenziati del sub-ambito di Cagliari e, nei limiti della disponibilità, dei sub-ambiti di Carbonia-Iglesias e Medio Campidano qualora i rispettivi impianti di trattamento non fossero in esercizio;
2. avvio prioritario all'impianto di termovalorizzazione di Cagliari del sovrappiù dell'impianto di Villasimius e dell'impianto di Carbonia nonché, nei limiti della disponibilità, dell'impianto di trattamento di Villacidro;
3. nelle more dell'attivazione della discarica di servizio dell'impianto di termovalorizzazione di Cagliari, collocazione degli scarti di processo presso la discarica di Villacidro e delle scorie-ceneri presso le discariche di rifiuti speciali del settore sud della Sardegna;
4. al completamento della capacità della discarica di Carbonia, conferimento dei rifiuti del sub-ambito del Sulcis-Iglesiente alla discarica di Iglesias ovvero, qualora quest'ultima non fosse ancora in esercizio, valutazione della fattibilità di un ampliamento della discarica di Carbonia per una volumetria transitoria;
5. all'esaurimento dell'attuale discarica consortile di Bau Craboni, nelle more dell'attivazione del nuovo impianto di Arborea, conferimento dei rifiuti della provincia di Oristano prioritariamente all'impianto di trattamento e termovalorizzatore di Macomer, fino alla saturazione della potenzialità; conferimento dell'eccedenza alla discarica di Chilivani-Ozieri e di Villacidro in coerenza col criterio della prossimità;
6. avvio prioritario del sovrappiù dagli impianti esistenti di Olbia e di Tempio all'impianto di termovalorizzazione di Macomer, qualora risultasse potenzialità ancora disponibile; destinazione dell'eccedenza alle discariche di Chilivani-Ozieri e di Olbia; in caso di saturazione della discarica di Olbia valutazione della possibilità di un suo ampliamento per la sola volumetria transitoria;



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

7. all'avvio degli impianti di Chilivani-Ozieri e di Sassari, destinazione prioritaria del sovrappiù all'impianto di termovalorizzazione di Macomer; all'avvio dell'impianto di Arborea, destinazione prioritaria del sovrappiù all'impianto di termovalorizzazione di Macomer o di Cagliari;
8. attivazione di una discarica di servizio dell'impianto di termovalorizzazione di Macomer, dimensionata per le esigenze del transitorio; nelle more, collocazione degli scarti di processo nella discarica di Ozieri.

Nelle more dell'istituzione e della piena operatività dell'Autorità d'ambito unica regionale, da raggiungersi con l'approvazione del Piano d'ambito, il Piano regionale ha previsto che il sistema di gestione dei rifiuti urbani venisse coordinato dai competenti uffici dell'Assessorato regionale della difesa dell'ambiente che avrebbero:

- disposto ed approvato la destinazione dei rifiuti indifferenziati presso i vari impianti consortili, seguendo le linee-guida per la gestione del transitorio da parte dell'Autorità d'ambito;
- disposto ed approvato la destinazione dei rifiuti differenziati presso gli impianti di titolarità pubblica;
- effettuato la verifica di coerenza della tariffa di conferimento proposta dagli impianti di titolarità pubblica ai dettami dell'atto di indirizzo di cui alla deliberazione di Giunta regionale n. 17/07 del 13.04.2004;
- proposto alla Giunta regionale l'approvazione di atti di indirizzo inerenti alla gestione dei rifiuti urbani e allo sviluppo di sistemi di raccolta differenziata, compresi la definizione di meccanismi di premialità/penalità e l'utilizzo delle risorse derivanti dall'applicazione dei medesimi meccanismi.

Il Piano ha previsto inoltre che, nelle more della costituzione ed operatività dell'Autorità d'ambito:

- la titolarità delle opere di gestione dei rifiuti urbani esistenti e/o previste, sarebbe rimasta di pertinenza degli Enti delegati;
- la proposta di nuove opere o di integrazione delle esistenti avanzate da Enti pubblici, sarebbe stata approvata ed autorizzata dalla Regione o dalle Province, come previsto dalla L. R. n. 9/2006, solo se congruenti alle indicazioni, anche tecniche, riportate nel medesimo Piano.

2.6.4. Azioni realizzate

A fronte della perimetrazione dell'ambito territoriale ottimale effettuata con il Piano regionale del 2008, la Regione non ha tuttavia adottato la norma istitutiva dell'Autorità d'ambito, non portando a concretezza l'architettura gestionale prevista a regime. I competenti uffici dell'Assessorato regionale della difesa dell'ambiente hanno pertanto portato avanti i compiti attribuiti dal Piano relativi alla gestione transitoria, disponendo la destinazione dei rifiuti a smaltimento, valutando i piani finanziari degli impianti pubblici di trattamento e governando il sistema delle raccolte differenziate mediante gli atti di indirizzo annuali adottati dalla Giunta regionale. Inoltre sono stati approvati solo due Piani provinciali, quelli della Provincia di Cagliari e della Provincia di Olbia-Tempio, i quali però non si sono concretizzati nella operatività dei previsti Enti locali attuatori.

Il sistema gestionale così delineato risulta sostanzialmente caratterizzato da una frammentazione delle gestioni sia nell'ambito della raccolta che nell'ambito del trattamento dei rifiuti, con conseguenti



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

sperequazioni tariffarie correlate alle disuniformità delle gestioni locali e alla mancata realizzazione degli interventi impiantistici di Piano in alcuni territori provinciali.

In particolare per quanto riguarda le nuove realizzazioni impiantistiche si rappresenta il seguente stato di attuazione:

Tabella 2.13 – Attuazione degli interventi previsti dal Piano regionale per i diversi sub-ambiti provinciali

Sub-ambito provinciale	Intervento previsto	Stato di attuazione
Cagliari	Interventi di revamping delle due linee a maggiore vetustà dell'impianto di termovalorizzazione di Cagliari	In fase di progettazione/autorizzazione a causa dei ritardi nel reperimento delle risorse finanziarie
	Conversione di parte della linea di biostabilizzazione dell'impianto di Cagliari in linea di compostaggio di qualità	La conversione è avvenuta integralmente a causa dei ritardi nella realizzazione degli impianti di compostaggio nella provincia di Carbonia-Iglesias, con conseguente mancato utilizzo della sezione di preselezione
	Conversione di parte della linea di biostabilizzazione dell'impianto di Villasimius in linea di compostaggio di qualità	In fase di progettazione/autorizzazione a causa dei ritardi nel reperimento delle risorse finanziarie e nell'individuazione del soggetto attuatore
	Realizzazione dell'impianto di compostaggio dell'Unione dei Comuni del Parteolla	In fase di progettazione/autorizzazione a causa dei ritardi nell'individuazione del sito di intervento
	Realizzazione di impianto di stoccaggio e pretrattamento delle frazioni merceologiche similari in legno ed in materiale tessile	Non realizzato per assenza di soggetto attuatore
	Discarica di servizio per scarti da trattamenti dei materiali da raccolta differenziata, residui da spazzamento stradale, scorie e ceneri	In fase progettuale/autorizzativa a causa dei ritardi del soggetto attuatore (Consorzio industriale provinciale di Cagliari)
Carbonia-Iglesias	Polo di accentramento a Carbonia per l'avvio del secco residuo a valorizzazione energetica	In esercizio sino alla decisione dell'Ente titolare, Comune di Carbonia, di non proseguire nel pretrattamento del secco residuo da raccolta differenziata con conseguente inutilizzo della sezione di preselezione
	Conversione parziale della linea di biostabilizzazione del costruendo impianto di trattamento di Carbonia a linea di compostaggio di qualità	Intervento realizzato, in corso di attivazione; la conversione è avvenuta integralmente a seguito della decisione dell'Ente titolare, Comune di Carbonia, di non proseguire nel pretrattamento del secco residuo da raccolta differenziata con conseguente inutilizzo della sezione di preselezione
	Realizzazione (o individuazione nel comparto privato) di una piattaforma plurimateriali per stoccaggio e lavorazione di imballaggi	Intervento non realizzato a causa della perdita del finanziamento da parte del soggetto attuatore (Comune di Carbonia)
	Discarica di servizio	Chiusura della discarica di Carbonia e utilizzo del secondo modulo della discarica di Iglesias; risulta progettato a livello definitivo il terzo modulo della discarica di Iglesias
Medio Campidano	Polo di accentramento a Villacidro per l'avvio del secco residuo a valorizzazione energetica	In esercizio
	Valutazione dell'opportunità di dedicare all'organico di qualità solo la sezione aerobica dell'impianto di Villacidro	Non eseguita a causa dei ritardi nella realizzazione degli impianti di compostaggio nella provincia di Carbonia-Iglesias, con conseguente utilizzo anche della sezione anaerobica per il trattamento della frazione organica
	Adeguamento della piattaforma di Villacidro per lo stoccaggio degli imballaggi	In esercizio
	Discarica di servizio	In fase progettuale/autorizzativa il terzo modulo di discarica a causa dei ritardi in fase di appalto dei servizi di progettazione
Nuoro	Revamping dell'impianto di termovalorizzazione di Macomer, quantomeno per le esigenze del transitorio	In fase esecutiva per via dei ritardi accumulati nel reperimento delle risorse, in fase progettuale e in fase autorizzativa
	Conversione a compostaggio di qualità di parte della potenzialità attuale della sezione di biostabilizzazione dell'impianto di Macomer	In esercizio
	Realizzazione di un impianto di compostaggio di qualità a Nuoro	Intervento realizzato, in corso di attivazione
	Realizzazione di una piattaforma plurimateriali per stoccaggio e lavorazione di imballaggi	Intervento realizzato, in corso di attivazione



REGIONE AUTONOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

	Discarica di servizio per scarti da trattamenti dei materiali da raccolta differenziata, residui da spazzamento stradale, scorie e ceneri	Non realizzato per assenza di sito di ubicazione
Ogliastra	Polo di accentramento per l'avvio del secco residuo a valorizzazione energetica	Non realizzato per assenza di soggetto attuatore
	Polo di accentramento per l'avvio degli scarti da trattamenti dei materiali da raccolta differenziata e dei residui da spazzamento stradale a smaltimento	Non realizzato per assenza di soggetto attuatore
	Potenziamento dell'impianto di compostaggio di Quirra	In esercizio
	Adeguamento della piattaforma plurimateriali di Tortoli per stoccaggio e lavorazione di imballaggi	Intervento non realizzato a causa della perdita del finanziamento da parte del soggetto attuatore (Consorzio industriale provinciale di Tortoli)
Oristano	Polo di accentramento per l'invio del secco residuo al polo di termovalorizzatore	In esercizio
	Conversione parziale della potenzialità della linea di biostabilizzazione del costruendo impianto di trattamento di Arborea a linea di compostaggio	In esercizio
	Realizzazione della piattaforma plurimateriali per stoccaggio e lavorazione di imballaggi	In esercizio
	Discarica di servizio	In esercizio
Sassari	Attivazione del sistema di valorizzazione energetica del secco residuo in area dell'impianto termoelettrico di Fiumesanto di titolarità privata	Non realizzato per indisponibilità successiva del soggetto titolare dell'impianto
	Realizzazione di un impianto di valorizzazione energetica dedicato	Non realizzato per assenza di soggetto attuatore
	Poli di accentramento di Sassari e di Chilivani-Ozieri per l'invio del secco residuo al termovalorizzatore	Non realizzati per assenza di polo di termovalorizzazione
	Realizzazione dell'impianto di compostaggio di Sassari	In corso di collaudo per ritardi in fase di affidamento e per ritardi del soggetto attuatore in fase di esecuzione (Comune di Sassari)
	Conversione di quota parte della potenzialità della linea di biostabilizzazione del previsto impianto di selezione e stabilizzazione di Sassari	Non realizzato a causa dell'entrata in esercizio di un impianto a Portotorres di titolarità privata
	Realizzazione dell'impianto di compostaggio di Chilivani-Ozieri	In esercizio
	Piattaforma plurimateriali per stoccaggio e lavorazione di imballaggi a Tergu	In esercizio
	Discarica di servizio per scorie e ceneri	Non realizzata per assenza di polo di termovalorizzazione
Olbia-Tempio	Discarica di servizio per scarti da trattamenti dei materiali da raccolta differenziata e residui da spazzamento stradale	In esercizio le discariche di Sassari e di Ozieri; in fase di esecuzione l'ampliamento del secondo modulo della discarica di Ozieri; in fase progettuale il terzo modulo della discarica di Ozieri
	Poli di accentramento di Olbia e Tempio per l'invio al termovalorizzatore del sassarese	Non realizzati per assenza di polo di termovalorizzazione
	Valutazione dell'opportunità di prevedere un'ulteriore piattaforma plurimateriale per stoccaggio e lavorazione di imballaggi a Olbia che lavori in sinergia con la piattaforma di Tempio	Non realizzata per assenza di finanziamenti
	Discarica di servizio	In esercizio ampliamento della discarica di Olbia

Dal quadro soprariportato emerge che l'articolazione impiantistica prefigurata dal Piano regionale non si è per intero concretizzata, in particolare nella filiera della gestione del secco residuo, per differenti motivazioni afferenti all'individuazione dei soggetti attuatori, al reperimento delle risorse ed ai ritardi nelle procedure di affidamento e/o autorizzazione. In esito alla ricognizione emerge in particolare che:

- nella filiera della gestione della frazione organica non sono ancora entrati in esercizio gli impianti di Carbonia e Nuoro mentre l'impianto di Sassari risulta tuttora in corso di collaudo;
- nella filiera della gestione degli imballaggi i sub-ambiti di Carbonia-Iglesias e dell'Ogliastra risultano privi di piattaforme di riferimento, costringendo i Comuni a trasferimenti fuori provincia;
- nella filiera del secco residuo non è stato individuato il polo di termovalorizzazione del nord Sardegna, mentre il polo del sud Sardegna risulta privo di discarica di servizio.



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

2.7. Il programma per la riduzione del collocamento a discarica dei rifiuti biodegradabili

Il capitolo 10 del Piano regionale reca l'aggiornamento del "Programma per la riduzione dei rifiuti biodegradabili da collocare in discarica", approvato con deliberazione di Giunta regionale n. 22/50 del 13 maggio 2004, necessario in quanto lo stesso Piano comportava una modifica degli obiettivi futuri e dell'organizzazione gestionale, prevedendo l'ambito territoriale ottimale unico regionale. L'adeguamento è stato condotto nel rispetto delle indicazioni contenute nel "*Documento interregionale per la predisposizione del programma di riduzione dei rifiuti biodegradabili da smaltire in discarica ai sensi dell'art. 5 del D.Lgs. 36/03*". Il nuovo programma adotta, in linea con le indicazioni ministeriali e come concordato nel citato documento interregionale, la seguente identificazione dei rifiuti urbani biodegradabili (R.U.B.):

- rifiuti di alimenti,
- rifiuti da giardini,
- rifiuti di carta e cartone,
- rifiuti di legno,
- rifiuti di pannolini e assorbenti,
- rifiuti tessili (di origine naturale).

Al fine di conseguire gli obiettivi di cui all'articolo 5 del D. Lgs. n. 36/2003, l'aggiornamento del Programma regionale di riduzione dei rifiuti urbani biodegradabili in discarica ha ribadito i seguenti elementi, rientranti tra gli obiettivi generali e specifici del medesimo Piano e già facenti parte del Programma redatto nel 2004:

1. adozione obbligatoria a livello comunale delle raccolte integrate di tipo secco-umido che interessassero sia le utenze domestiche che quelle specifiche, per l'ottenimento di una frazione organica di qualità che potesse garantire, previo trattamento specifico di compostaggio di qualità, l'effettivo assorbimento da parte del comparto agricolo di un ammendante avente i requisiti previsti dalle leggi sui fertilizzanti e quindi il raggiungimento degli obiettivi di recupero di materia e di miglioramento della qualità dei suoli;
2. adozione obbligatoria a livello comunale, nell'ambito delle raccolte integrate dei rifiuti urbani, di circuiti dedicati di tipo domiciliare delle varie tipologie di carta (grafica, mista, ecc.) e cartoni (imballaggi primari, secondari e terziari) che interessassero le utenze specifiche, e preferibilmente le utenze domestiche, con destinazione al recupero di materia prioritariamente presso cartiere o, in alternativa, presso impianti di compostaggio di qualità, previa adeguata sperimentazione;
3. adozione estensiva a livello comunale di tecniche di raccolte integrate di tipo domiciliare, con eliminazione, laddove tecnicamente possibile, del cassonetto stradale non presidiato, in quanto tecniche intrinsecamente efficaci per il raggiungimento dell'obiettivo di una effettiva riduzione della produzione di rifiuti urbani;
4. sviluppo del compostaggio domestico, in modo particolare per le utenze in contesti rurali, previa adozione di programmi di verifica e controllo a livello comunale, in quanto metodo idoneo per il raggiungimento contemporaneo di obiettivi di riutilizzo di materia e di prevenzione di produzione di rifiuti da conferire al trattamento successivo;



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

5. adozione della tariffa di gestione dei rifiuti commisurata, per la parte variabile, alla produzione della quantità di secco residuo non riciclabile, in quanto metodo semplice ed efficace per una riduzione dei flussi destinati al trattamento/smaltimento finale;
6. realizzazione di impianti per il trattamento dei flussi di organico separato a monte, nella misura idonea a soddisfare il fabbisogno impiantistico dei vari sub-ambiti di suddivisione del territorio regionale, con conversione progressiva degli esistenti impianti di biostabilizzazione a sezioni atte a garantire il trattamento dell'organico di qualità;
7. realizzazione di piani specifici di compostaggio, finalizzati all'individuazione delle misure atte a favorire l'assorbimento del compost di qualità nel comparto agricolo, forestale e florovivaistico;
8. stipula di accordi tecnici specifici con COMIECO e RILEGNO, nell'ambito dell'accordo di programma CONAI-Regione Sardegna, per garantire l'effettivo avvio a recupero di materia delle frazioni cellulose e degli imballaggi in legno;
9. adozione di programmi che prevedessero la progressiva adozione del divieto di conferimento in discarica di sovalli e del secco residuo non riciclabile da raccolta secco-umido, con destinazione verso gli impianti di termovalorizzazione.

Il Piano ha previsto per le frazioni merceologiche dell'organico e della carta/cartone, l'articolazione temporale per la messa in esercizio delle previste dotazioni impiantistiche necessarie per garantire il rispetto delle scadenze temporali intermedie del 2008 e del 2011, fermo restando che per quanto concerne la gestione delle frazioni energeticamente valorizzabili il sistema avrebbe fatto riferimento ai poli esistenti di Macchiareddu e di Macomer. Il Piano, in aggiunta, ha affermato che la realizzazione di una dotazione impiantistica che a regime avrebbe consentito l'avvio dell'intero flusso di secco residuo non riciclabile e dei sovalli alla valorizzazione energetica negli impianti di Macchiareddu e di Fiumesanto con l'eventuale supporto dell'impianto di Macomer, sarebbe risultata compatibile con la scadenza del 2018.

Alla luce delle seguenti ipotesi:

- i rifiuti urbani trattati (es. biostabilizzato) collocati in discarica con un IRD inferiore a 1.000 mgO₂/kgVS/h sono stati detratti dal computo nel periodo transitorio purché provenienti da impianti esistenti e fino al raggiungimento della configurazione a regime del sistema;
- la percentuale di RUB nel rifiuto tal quale al 2006 (pari al 64,1%) è stata considerata costante nel tempo come valore complessivo e come ripartizione per singole frazioni merceologiche;
- la popolazione è stata considerata ad andamento costante, sia in termini di residenti che di fluttuanti; il contributo pro-capite è stato rapportato alla popolazione effettiva, pari alla somma della popolazione residente al 2006 e della popolazione fluttuante, stimata cautelativamente (sulla base delle misure eseguite negli anni dall'Osservatorio regionale) in misura pari al 10% della popolazione residente;
- il compost prodotto dagli impianti di compostaggio di qualità è stato considerato come interamente assorbito dal mercato, salvo uno scarto impiantistico pari al 15% del flusso in ingresso;



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

- la quantità di celluloso da raccolta differenziata è stata considerata come interamente assorbita dal mercato utilizzatore anche extra-regionale, salvo uno scarto del pretrattamento stimato al 10%;
 - la quantità di rifiuto urbano residuale, in forma di sovrvallo, avviata alla termovalorizzazione nel transitorio fino al 31.12.2012 è stata posta pari alla potenzialità complessiva degli impianti esistenti (178.800 t/a); da tale quantità è stato dedotto il 15% nell'ipotesi cautelativa che gli impianti non riuscissero a garantire nell'arco annuale la potenzialità di targa per via di fermate straordinarie o programmate; la quantità di RUB avviata alla termovalorizzazione è stata calcolata moltiplicando il dato ottenuto per la percentuale di RUB presente nel sovrvallo e quantificata nel 60,3%;
 - a partire dal 2013 il rifiuto urbano residuale, in forma di sovrvallo o di secco residuo non riciclabile, è supposto avviato alla termovalorizzazione e quindi non è stato conteggiato nel calcolo dei RUB collocati in discarica, salvo una quantità del 10% per le fermate; la quantità di RUB avviata alla termovalorizzazione è stata calcolata moltiplicando il dato per la percentuale di RUB presente nel secco residuo, quantificabile nel 62,2%. Nello scenario impiantistico di regime con pretrattamento, invece, la deduzione è stata posta pari alla effettiva quantità avviata alla valorizzazione energetica considerando che un'aliquota venisse separata negli impianti di pretrattamento; anche per questo flusso è stata valuta nel 62,2% la presenza di RUB e si è stimata altresì una deduzione del 10% per fermate; la restante quota parte avrebbe seguito la sezione di biostabilizzazione e quindi è stata conteggiata totalmente;
- il nuovo programma ha affermato la possibilità di conseguire i seguenti risultati:

Tabella 2.14 – Tabella di calcolo dei RUB a discarica nello scenario senza pretrattamento del rifiuto residuale (kg/ab/anno)

	Anno	2007(*)	2010(**)	2017(***)
1	Produzione Rifiuto Urbano	465	457	451
2	RUB presente nel rifiuto urbano	298	293	290
3	Organico ad impianto di compostaggio	63	99	117
4	Carta/Cartone da R.D. a recupero	27	63	77
5	Scarto organico da imp. Compostaggio a discarica	9	15	18
6	Scarto carta/cartone da R.D. a discarica	3	6	8
7	RUB nel sovrvallo alla termovalorizzazione	47	47	93
8	RUB nel sottovaglio alla biostabilizzazione	15	49	0
9	Totale RUB collocato a discarica (2-3-4+5+6-7-8)	158	56	27

(**) Valido per la scadenza al marzo 2011 (***) Valido per la scadenza al marzo 2018

Tabella 2.15 – Tabella di calcolo dei RUB a discarica nello scenario con pretrattamento del rifiuto residuale (kg/ab/anno)

	Anno	2007(*)	2010(**)	2017(***)
1	Produzione Rifiuto Urbano	465	457	451
2	RUB presente nel rifiuto urbano	298	293	290
3	Organico ad impianto di compostaggio	63	99	117
4	Carta/Cartone da R.D. a recupero	27	63	77
5	Scarto organico da imp. Compostaggio a discarica	9	15	18
6	Scarto carta/cartone da R.D. a discarica	3	6	8
7	RUB nel sovrvallo alla termovalorizzazione	47	47	72
8	RUB nel sottovaglio alla biostabilizzazione	15	49	0
9	Totale RUB collocato a discarica (2-3-4+5+6-7-8)	158	56	48

(**) Valido per la scadenza al marzo 2011 (***) Valido per la scadenza al marzo 2018



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

In conclusione, il Programma ha previsto che la pianificazione degli interventi avrebbe consentito di rispettare gli obiettivi stabiliti dal D Lgs. n. 36/2003 a tutte le date di riferimento e con un buon grado di sicurezza. Il raggiungimento degli obiettivi è stato condizionato all'effettivo sviluppo delle raccolte differenziate nella misura stabilita dal Piano ed all'effettivo avvio a recupero dei RUB e, per le scadenze successive al 2013, anche al completamento del panorama impiantistico di termovalorizzazione.

2.8. Criteri per l'individuazione delle aree non idonee alla localizzazione degli impianti di smaltimento e recupero di rifiuti e criteri per la definizione dei luoghi adatti allo smaltimento e recupero dei rifiuti

Il Piano regionale del 2008 ha effettuato l'aggiornamento dei criteri che le Province avrebbero utilizzato per individuare le aree idonee e non idonee alla localizzazione degli impianti di smaltimento e recupero. Il Piano ha definito tre livelli di analisi, corrispondenti ad altrettanti livelli di valutazione: da una posizione assoluta che definiva condizioni di totale non idoneità (che le normative esprimevano come un grado di tutela integrale su porzioni di territorio di particolare valore), si passava a posizioni nelle quali il grado di non idoneità veniva dettato da valutazioni tecniche. Le tre fasi sono state strutturate per rispondere alla necessità di individuare separatamente i fattori che concorrevano alla esclusione, limitazione o preferenza di un sito.

Gli strumenti della valutazione sono stati:

- le normative,
- le valutazioni tecniche.

La prima fase ha imposto le condizioni di assoluta esclusione di aree vincolate per legge, non soggette ad alcun tipo di valutazione successiva. Sulla base dei fattori escludenti discendenti dall'interpretazione delle normative si sono individuate le aree non idonee di I Fase.

La seconda fase di valutazione è stata sviluppata secondo uno schema di studio parallelo degli strumenti di analisi territoriale e normativi. Il processo di analisi è stato correlato alla tipologia di impianto da considerare. Questa fase ha portato alla definizione delle aree non idonee di II FASE più ampie di quelle di I fase e inoltre differenziate per tipologia di impianto. Inoltre in questa fase sono state comprese le valutazioni regionali che prevedevano per i vari impianti fasce di rispetto da prendere in considerazione.

Una terza fase di valutazione mirava a definire i fattori che venivano proposti come preferenziali per la localizzazione degli impianti, compresi quelli, con l'eccezione delle discariche, da localizzare nelle aree destinate ad insediamenti produttivi. I fattori di preferenza venivano definiti sulla base della tipologia dell'impianto da inserire in un determinato ambito territoriale.

Ogni Provincia, nell'ambito dei Piani provinciali di gestione dei rifiuti, in conformità a quanto già adottato nel Piano territoriale di coordinamento, avrebbe provveduto ad applicare, sulla base delle indicazioni sopra enunciate, i criteri indicati al proprio territorio. L'analisi avrebbe dovuto prevedere:

- una disamina di I fase su tutto il territorio provinciale, in modo da individuare le aree non idonee sulla base dei fattori conseguenti ai dettati normativi regionali e nazionali;



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

- un'analisi di II fase da condurre preferibilmente su tutto il territorio provinciale, per la mappatura di dettaglio dei livelli di inidoneità fino all'identificazione delle aree non idonee, e comunque in prima analisi sulle aree nelle quali veniva proposta dai soggetti pubblici e privati la realizzazione di un impianto di trattamento, smaltimento e recupero.

I criteri riportati nel Piano del 2008, sono stati aggiornati con l'approvazione della sezione dedicata ai rifiuti speciali del Piano regionale, avvenuta con deliberazione della Giunta regionale n. 50/17 del 21.12.2012.



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

3. LA GESTIONE DEI RIFIUTI URBANI IN SARDEGNA: ANALISI STORICA E SITUAZIONE ATTUALE

L'analisi della situazione della gestione dei rifiuti urbani in Sardegna viene condotta prendendo come riferimento le informazioni riportate nei Rapporti che l'ARPAS annualmente provvede a redigere grazie ad un monitoraggio capillare, avviato ormai dalla fine degli anni '90. Al momento della redazione dell'aggiornamento del Piano risultano disponibili i dati aggiornati fino al 2014 e riportati nel "16° Rapporto sulla gestione dei rifiuti urbani in Sardegna" del dicembre 2015.

A questi vengono aggiunte le informazioni acquisite nel 2016 sia sui dati preliminari di produzione dei rifiuti urbani (ancorché non ancora validati dall'ARPAS), sia sulle caratteristiche qualitative rilevate tramite monitoraggio specifico su alcune delle realtà più rappresentative in riferimento alla capacità di sviluppare sistemi virtuosi di gestione dei rifiuti urbani, incentrati sulla massimizzazione dell'intercettazione delle frazione valorizzabili.

3.1. La produzione dei rifiuti urbani in Sardegna

La produzione dei rifiuti urbani in Sardegna è presentata, nel suo andamento storico dal 2001 al 2014, nella figura 3.1.

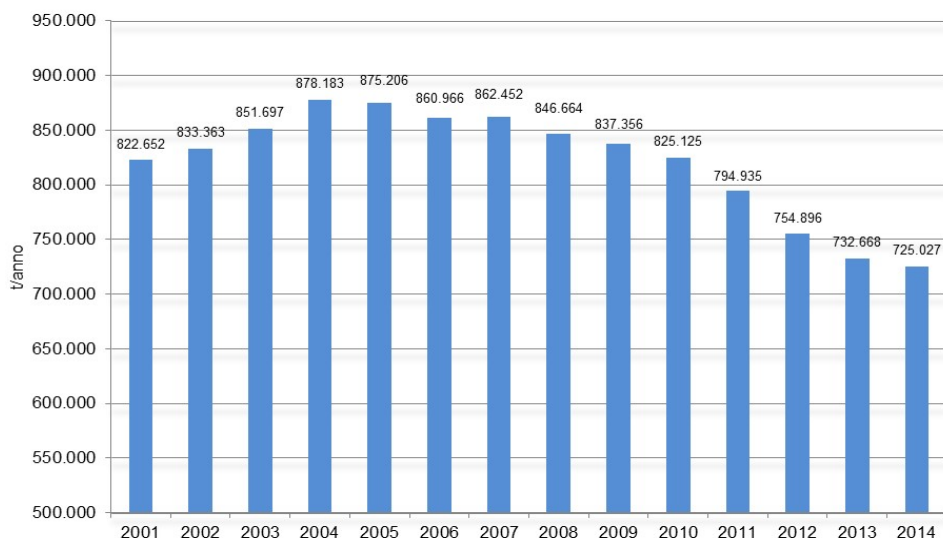


Figura 3.1 - Andamento della produzione dei rifiuti urbani in Sardegna (t/a)
(fonte ARPAS – 16° Rapporto - dicembre 2015)

Le rilevazioni aggiornate al 31.12.2014 indicano una produzione complessiva di rifiuti urbani in ambito regionale di circa 725.000 t/a, con un contributo medio pro-capite di 436 kg/anno. Il dato del 2014 risulta essere dello stesso ordine di grandezza della produzione rilevata verso la metà degli anni '90 e segue una tendenza al decremento che prosegue ormai da un decennio, a partire dal 2004, anno in cui si riscontrò il valore massimo della produzione con quasi 880.000 t/a ed un pro-capite di 532 kg/ab. Nel periodo 2004-2014 la riduzione osservata è valutabile in circa 153.000 t pari al 17,4%, superiore a quanto indicato dal



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

Piano del 2008 che aveva previsto una leggera tendenza al decremento con previsione al 2012 di una produzione dell'ordine delle 830.000 t/a.

L'evoluzione temporale di figura 3.1 indica che ad un primo periodo di lieve decremento (2005-2007), è seguito un periodo (2008-2010) di riduzione più significativa con decremento medio annuo di circa 12.000 t/a (1,4% sulla produzione totale), divenuta ancora più netta nel triennio successivo (2011-2013) in cui si è riscontrata una diminuzione di oltre 90.000 t/a complessive, equivalente a un tasso medio annuo di circa 30.000 t/a (4% medio annuo sulla produzione totale).

Fino al 2009-2010, dunque, si è osservato un decremento sostanzialmente in linea con le previsioni del Piano del 2008, ma dal 2011 il trend in diminuzione si è rafforzato.

Nell'ultimo periodo, peraltro, la tendenza al decremento si è mantenuta, ma con tassi inferiori (circa 7.000 t/a – circa 1% medio annuo); il trend di diminuzione meno marcato è confermato anche dalle prime rilevazioni relative alla produzione del 2015, che indicano un ordine di grandezza della produzione complessiva nel range 717.000-718.000 t/a (vedi paragrafo 3.2.2 – tabella 3.10/bis).

3.1.1. Correlazione dell'andamento della produzione con i fattori di influenza

L'andamento osservato sulla produzione può essere messo in relazione sia con fattori strutturali del sistema delle raccolte sia con fattori socio-economici. Per lo studio delle correlazioni sono stati presi in esame (vedi tabella 3.1) i dati temporali osservati nel periodo 2002-2014, su base regionale, relativamente:

- alla produzione dei rifiuti urbani ed alle percentuali medie di raccolta differenziata (fonte ARPAS);
- al valore del P.I.L. su base regionale (fonte ISTAT novembre 2015 – P.I.L. a valori concatenati anno di riferimento 2010);
- al valore dei consumi su base regionale (fonte Istat 2015 – “Spesa delle famiglie” a valori concatenati anno di riferimento 2010).

Tabella 3.1 - Evoluzione temporale di produzione RU, %RD, PIL e Consumi nella regione Sardegna
(fonte ARPAS – Istat)

ANNO	Prod RU (t/a *1000)	RD (%)	PIL (M€)	Consumi (M€)
2002	833,363	2,81	32.861,59	23.524,30
2003	851,697	3,77	33.469,19	23.702,68
2004	878,184	5,34	34.022,51	23.950,68
2005	875,206	9,91	33.966,30	24.111,30
2006	860,966	19,78	34.284,80	24.605,37
2007	862,452	27,90	34.639,50	24.259,94
2008	846,664	34,71	34.732,53	23.901,75
2009	837,356	42,50	33.152,29	23.394,63
2010	825,134	44,87	33.021,05	23.396,76
2011	794,935	47,11	32.727,34	23.228,43
2012	754,844	48,50	32.367,46	22.253,21
2013	732,668	50,90	31.784,26	21.425,67
2014	725,027	53,00	31.642,60	21.307,36

È stata studiata la correlazione tra produzione di rifiuti urbani e percentuale di raccolta differenziata a partire dal 2004, anno di massimo livello produttivo: una prima analisi è stata effettuata considerando il primo quinquennio 2004-2009 ed una seconda considerando il periodo di osservazione 2004-2014.



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

La correlazione tra produzione di rifiuti urbani e valori della percentuale di raccolta differenziata nel primo quinquennio appare molto buona, con una variazione della produzione di rifiuti spiegabile per quasi il 95% dall'aumento del livello di raccolta differenziata.

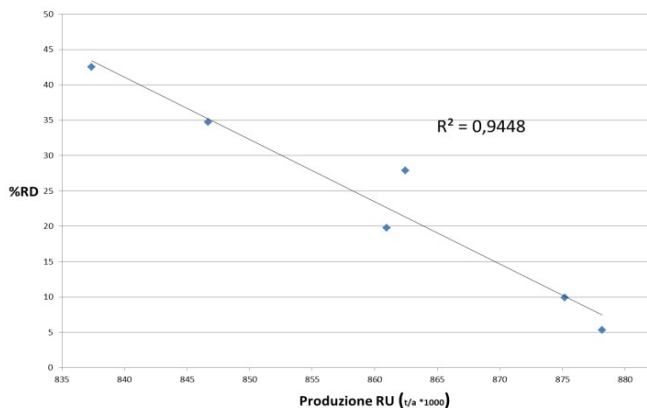


Figura 3.2 - Correlazione RU – RD nel quinquennio 2004-2009

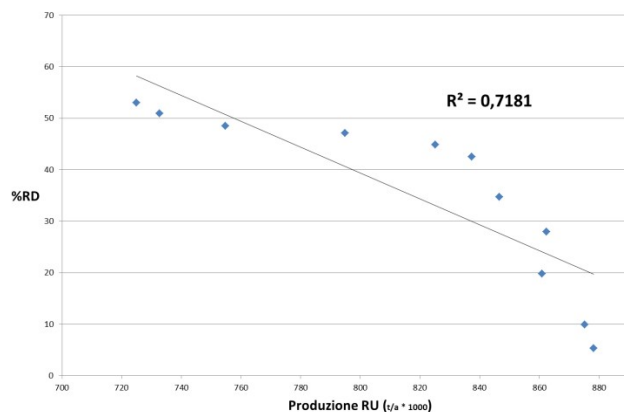


Figura 3.3 - Correlazione RU – RD nel periodo 2004-2014

Se invece si amplia il periodo di osservazione (2004-2014), la correlazione, pur rilevabile, diminuisce di forza (variabilità spiegata per circa il 70%), ad indicare che altri fattori possono aver inciso in misura significativa.

Nel diagramma di figura 3.4 si riporta l'andamento temporale, nell'intero periodo di osservazione 2002-2014, della produzione di rifiuti urbani con i valori del PIL e dei consumi rilevati su base regionale. I valori delle grandezze, per essere immediatamente confrontabili, sono riportati come "numero indice su base fissa" parametrizzando i valori al dato del 2002 assunto come base 100. È osservabile una evidente similitudine tra gli andamenti, in modo particolare a partire dall'anno 2009.

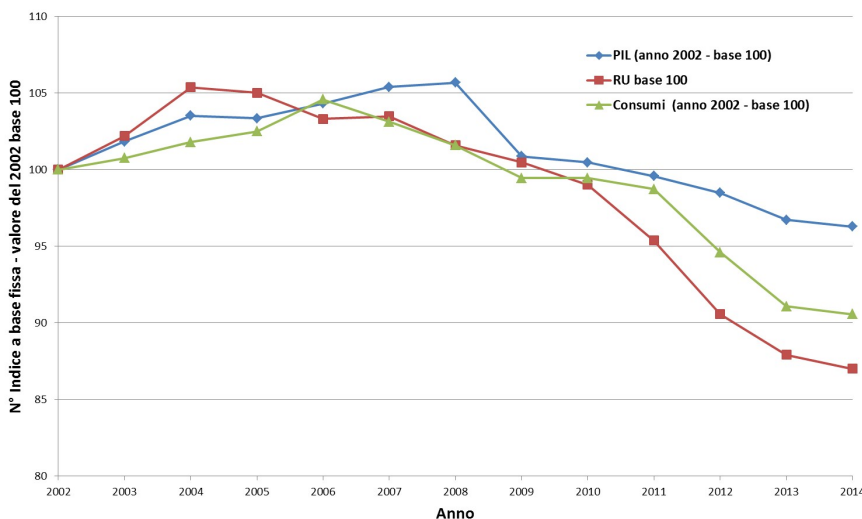


Figura 3.4 - Evoluzione temporale di produzione RU – PIL e Consumi in Sardegna (rielaborazione su dati ARPAS e Istat)

È stata studiata anche la correlazione statistica tra produzione di rifiuti urbani e PIL, nonché tra produzione di rifiuti urbani e consumi (intesi come spesa delle famiglie) per l'intero periodo di osservazione 2002-2014.



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

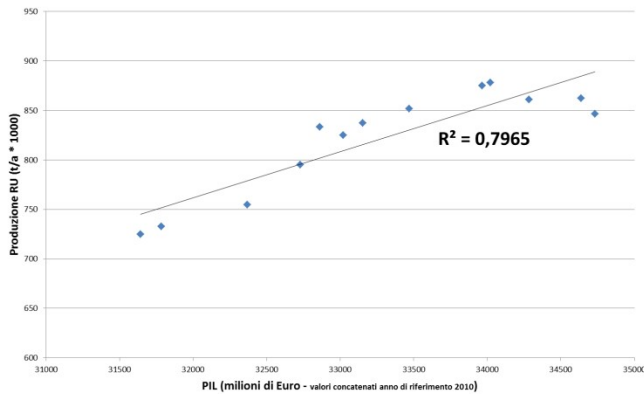


Figura 3.5 - Correlazione RU – PIL nel periodo 2002-2014

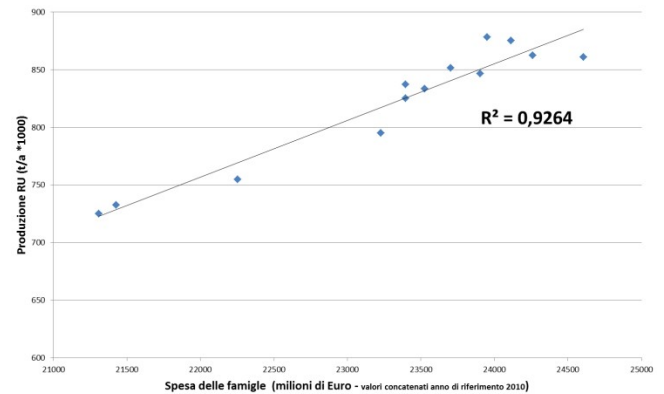


Figura 3.6 - Correlazione RU – Consumi nel periodo 2002-2014

Si osserva una correlazione abbastanza significativa tra produzione di rifiuti urbani e PIL (variabilità spiegata per circa l'80%), che diventa ancor più forte tra produzione di rifiuti urbani e consumi (variabilità spiegata per oltre il 90%).

Dal quadro esposto si possono, in linea di massima, dedurre le seguenti considerazioni:

- il legame assai forte tra produzione di rifiuti urbani e andamento delle percentuali di raccolta differenziata nel periodo 2004-2009 è ascrivibile al fatto che in quel periodo sono state avviate e via via consolidate nel territorio regionale le raccolte differenziate domiciliari; la modifica strutturale delle raccolte ha permesso di contenere e ridurre la produzione complessiva dei rifiuti, come dimostrano le sensibili repentine riduzioni osservate al momento dell'attivazione delle raccolte porta a porta nei vari comprensori e successivo mantenimento delle produzioni raggiunte;
- nel periodo 2010-2013 sono diventati preponderanti gli effetti della crisi economica, che ha caratterizzato l'intero territorio regionale (nonché quello nazionale), con drastica riduzione dei consumi e conseguente ancor più sensibile riduzione della produzione dei rifiuti; questo spiega il legame molto stretto rilevato tra produzione di rifiuti urbani e consumi, in particolare nel periodo successivo al 2009;
- nell'ultimo biennio la riduzione, pur sempre apprezzabile, si è attenuata per via di un rallentamento della crisi economica.

Per completare la disamina è necessario approfondire l'andamento del parametro "produzione di rifiuti urbani per unità di PIL", individuato nel Programma nazionale di prevenzione dei rifiuti come uno dei parametri principali oggetto di monitoraggio per la valutazione dell'efficacia delle misure adottate. Per tale parametro, infatti, è stato fissato l'obiettivo di riduzione del 5%, misurato in relazione ai valori del 2010, da conseguire entro il 2020.

Nella tabella 3.2 sono riepilogati i dati del parametro RU/PIL e del parametro RU/Consumo nel periodo di osservazione.

Completano la tabella i dati di variazione percentuale media annua dei parametri nel periodo 2002-2014, nonché la variazione percentuale cumulata rilevata nel periodo 2010-2014.



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

Tabella 3.2 - Evoluzione temporale dei parametri RU/PIL e RU/Consumo nella regione Sardegna
(elaborazione su dati Arpas e Istat)

ANNO	RU/PIL (t/M€)	RU/Consumo (t/M€)	Variazione annua del parametro RU/PIL (%)	Variazione annua del parametro RU/Consumo (%)	Variazione cumulata RU/PIL dal 2010 (%)	Variazione cumulata RU/Consumi dal 2010 (%)
2002	25,36	35,43	-	-		
2003	25,45	35,93	0,34	1,43		
2004	25,81	36,67	1,43	2,04		
2005	25,77	36,30	-0,17	-1,00		
2006	25,11	34,99	-2,54	-3,60		
2007	24,90	35,55	-0,85	1,60		
2008	24,38	35,42	-2,09	-0,36		
2009	25,26	35,79	3,61	1,04		
2010	24,99	35,27	-1,07	-1,47		
2011	24,29	34,22	-2,80	-2,96	-2,80	-2,96
2012	23,32	33,92	-3,99	-0,88	-6,78	-3,84
2013	23,05	34,20	-1,16	0,81	-7,94	-3,03
2014	22,91	34,03	-0,60	-0,49	-8,54	-3,53

Dall'esame emerge come a partire dal 2004 i valori di entrambi i parametri siano andanti diminuendo, salvo situazioni specifiche (anno 2009 per entrambi e anno 2013 per RU/consumo). In particolare nel periodo 2010-2014 la produzione di rifiuti urbani per unità di PIL ha avuto un decremento dell'8,5%, mentre la produzione di rifiuti urbani per unità di consumo una riduzione del 3,5%.

L'andamento della variazione percentuale cumulata nel periodo 2010-2014 è presentato nella figura 3.7.

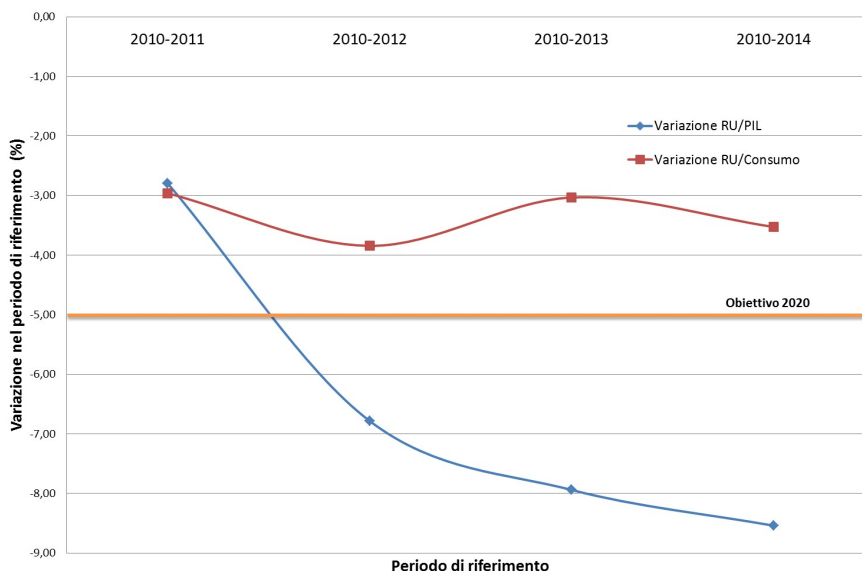


Figura 3.7 - Evoluzione della variazione % dei parametri RU/PIL e RU/consumo in Sardegna nel periodo 2010-2014
(rielaborazione su dati ARPAS e Istat)

Il parametro RU/PIL risulta quindi aver superato il valore obiettivo di riduzione del 5% fissato per il 2020 dal citato Programma nazionale di prevenzione.

3.1.2. Distribuzione territoriale della produzione di rifiuti urbani in Sardegna

La distribuzione della produzione di rifiuti urbani nel territorio regionale viene in primo luogo presentata disaggregata per gli ambiti provinciali vigenti prima dell'emanazione della legge regionale n. 2 del 4 febbraio



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

2016 di riordino degli Enti locali della Sardegna, in modo da poter effettuare anche un confronto con i dati monitorati dall'ARPAS.

Nella tabella 3.3 si riportano i dati di produzione complessiva dei rifiuti urbani in ambito provinciale al 2014 (gli ultimi dati disponibili validati dall'ARPAS), accompagnati (ultima colonna) anche dalla valutazione della percentuale di riduzione osservata nel periodo decennale 2004-2010, anch'essi desunti dai Rapporti annuali ARPAS.

Tabella 3.3 - Ripartizione della produzione RU 2014 in Sardegna disaggregata per ambiti ex provinciali
(elaborazione su dati ARPAS)

Ex - province	Popolazione al 31.12.2014	Produzione totale di Rifiuti Urbani 2014 (t/anno)	Produzione RU pro-capite 2014 (kg/ab/anno)	Incidenza provinciale su RU totale 2014 (%)	Incidenza della produzione RU 2014 da popolazione fluttuante (%)	Variazione produzione RU periodo 2004-2014 (%)
Cagliari	561.925	246.096	438	34	3,5	-19,3
Carbonia-Iglesias	127.857	53.057	415	7	6,4	-21,1
Medio Campidano	100.141	37.020	370	5	3,8	-27,6
Nuoro	158.413	52.298	330	7	7,5	-25,7
Ogliastra	57.642	18.711	325	3	9,2	-19,9
Olbia-Tempio	159.950	114.428	715	16	27,8	-1,3
Oristano	162.643	60.133	370	8	4,8	-23,4
Sassari	334.715	143.283	428	20	6,0	-14,1
Totale Regione	1.663.286	725.027	436	100	9,7	-17,4

La ripartizione è presentata anche come diagramma a torta nella figura 3.8. L'incidenza maggiore è di pertinenza delle province di Cagliari (34%) e Sassari (20%), in linea con la distribuzione demografica. Significativa altresì è l'incidenza (16%) dell'ambito di Olbia-Tempio, condizionata dalla sensibile presenza di popolazione fluttuante. Tale aspetto risulta ancor più evidente dall'esame della produzione pro-capite riferita alla popolazione residente: a fronte di un pro-capite di 436 kg/a su base regionale, il comprensorio provinciale di Olbia-Tempio si caratterizza per un valore di oltre 700 kg/a, con un'incidenza della produzione ascrivibile a una popolazione fluttuante pari a circa il 30% (a fronte del 10% su base regionale).

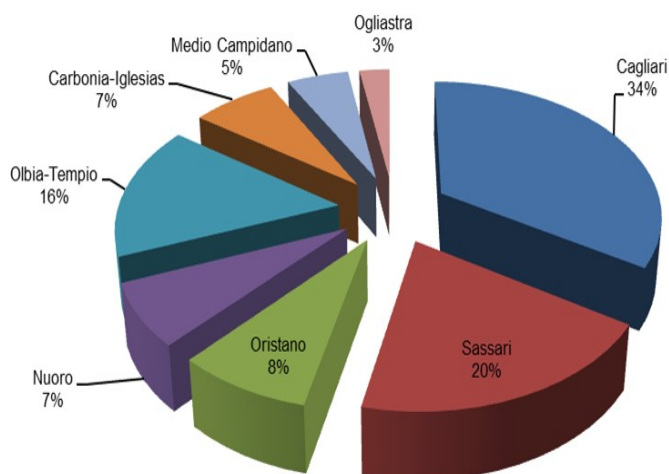


Figura 3.8 – Ripartizione della produzione di RU in Sardegna per province al 2014
(Fonte ARPAS)



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

La produzione pro-capite risulta assai variabile anche nel confronto tra gli altri ambiti territoriali: i comprensori del Nuorese e dell'Ogliastra, ad esempio, si caratterizzano per un contributo pro-capite di circa 100 kg/anno inferiore alla media regionale (-25%), non riferibile all'assenza di popolazione fluttuante (l'Ogliastra si caratterizza per una popolazione fluttuante nella media regionale ed il Nuorese poco al di sotto), ma, come si vedrà nel seguito, alla presenza di centri di ridotta entità demografica e ad una maggiore attenzione al raggiungimento di più elevati livelli di raccolta differenziata e di controllo nella produzione di rifiuti.

Per quanto concerne l'analisi dell'andamento storico della riduzione della produzione di rifiuti urbani disaggregata a livello provinciale, nell'ultima colonna della tabella 3.3 sono riportate le percentuali di variazione complessiva osservata dal 2004 (anno di massima produzione) al 2014: a fronte di un decremento di circa il 17% su base regionale, nella provincia di Olbia-Tempio la riduzione è stata appena dell'1%; livelli di riduzione superiori alla media regionale sono di pertinenza del Nuorese e del Medio Campidano mentre la provincia di Sassari ha un tasso di riduzione inferiore alla media.

Si ritiene importante presentare la situazione della produzione di rifiuti urbani nel 2014 disaggregata anche secondo una articolazione territoriale maggiormente coerente con le modifiche conseguenti alla citata L.R. n. 2/2016; la norma ha infatti istituito la Città metropolitana di Cagliari e riorganizzato gli ambiti territoriali secondo le circoscrizioni provinciali di Sassari, Nuoro, Oristano e Sud Sardegna, sopprimendo le Province istituite ai sensi della L.R. n. 9/2001.

La nuova articolazione territoriale proposta, che tiene conto anche di quelle operate dalla precedente pianificazione in materia di rifiuti urbani, è utile ai fini del presente Piano di gestione dei rifiuti urbani come base per lo studio degli scenari futuri; sostanzialmente si caratterizza per un frazionamento della ex provincia di Cagliari e più precisamente per:

- l'inserimento del bacino di area vasta del Cagliaritano secondo la perimetrazione della Città metropolitana di Cagliari;
- il mantenimento dei bacini di Carbonia-Iglesias e del Medio Campidano, che nella riorganizzazione dell'assetto territoriale previsto dalla L.R. n. 2/2016 sono stati inseriti nel nuovo ambito territoriale denominato Sud Sardegna coerente con la Provincia storica di Cagliari, preesistente alla L.R. n. 9/2001;
- l'inserimento del bacino del "restante Sud Sardegna", inteso come perimetrazione territoriale risultante dalla ex provincia storica di Cagliari escludendo la città metropolitana di Cagliari ed i bacini comprensoriali di Carbonia-Iglesias e del Medio Campidano;
- mantenimento dei bacini coincidenti con le ex province di Oristano, Nuoro, Ogliastra, Olbia-Tempio e Sassari, tenendo conto delle variazioni intervenute nell'inserimento di alcuni Comuni nei nuovi ambiti (inserimento di Seui e Genoni nel Sud Sardegna in luogo rispettivamente della ex provincia Ogliastra e della ex provincia Oristano).

Nella seguente figura si propone graficamente il confronto tra la ripartizione per bacini operata ai fini del presente Piano e la precedente articolazione nelle 8 ex-province.



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

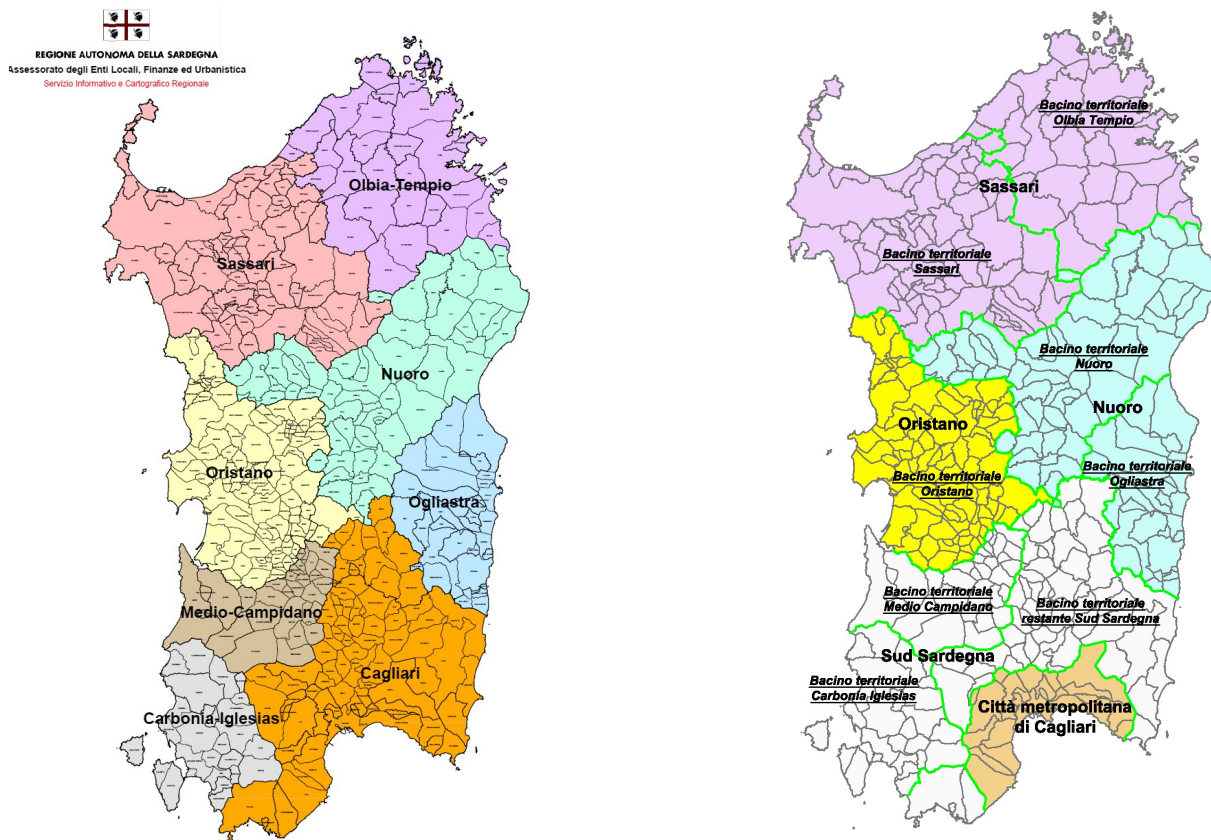


Figura 3.9 - Disaggregazione per bacini territoriali del territorio regionale ai fini del Piano gestione RU (dx) confrontata con la precedente disaggregazione secondo le ex province (sin.)

Nella successiva tabella 3.4 si presenta la distribuzione della produzione di rifiuti urbani del 2014 riferita alla nuova perimetrazione secondo bacini maggiormente coerenti con i dettati della nuova L.R. n. 2/2016.

Tabella 3.4 - Produzione RU 2014 ripartita secondo nuovi bacini funzionali al Piano gestione RU

Bacini territoriali	Popolazione al 31.12.2014	Produzione totale di Rifiuti Urbani 2014 (t/anno)	Produzione pro-capite RU 2014 (kg/ab/anno)	Incidenza della produzione RU sul totale 2014 (%)	Incidenza della produzione RU 2014 da popolazione fluttuante (%)
Città metropolitana Cagliari	431.732	195.095	452	27	1,4
Carbonia-Iglesias	127.857	53.057	415	7	6,4
Medio Campidano	100.141	37.020	370	5	3,8
Restante Sud Sardegna	132.367	51.482	389	7	15,6
Oristano	161.798	59.886	370	8	4,8
Nuoro	158.413	52.298	330	7	7,5
Ogliastra	56.313	18.477	328	3	9,3
Olbia-Tempio	159.950	114.428	715	16	27,8
Sassari	334.715	143.283	428	20	6,0
Totale Regione	1.663.286	725.027	436	100	9,7

Dall'esame emerge, ad integrazione di quanto già espresso a commento della tabella 3.3, che la città metropolitana di Cagliari incide per il 27% sulla produzione totale regionale, mentre la restante porzione territoriale della ex provincia di Cagliari incide per il 7%. Il contributo pro-capite, che nella ex provincia di Cagliari era attestato sui valori medi regionali (vedi tabella 3.3), risulta nettamente superiore per la città metropolitana di Cagliari, intorno a valori di circa 450 kg/anno, significativamente superiori rispetto ai circa



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

390 kg/anno dei comuni appartenenti alla restante porzione territoriale. Differente anche l'incidenza della popolazione fluttuante sulla produzione rifiuti: nella città metropolitana di Cagliari l'incidenza è dell'ordine dell'1%, mentre nel bacino del restante Sud Sardegna incide per oltre il 15% in virtù dell'elevata vocazione turistica del comprensorio del Sarrabus.

Per avere un quadro d'insieme della situazione della produzione di rifiuti urbani a livello locale, è utile la mappa cromatica studiata dall'ARPAS per la distribuzione su base comunale, riportata di seguito.

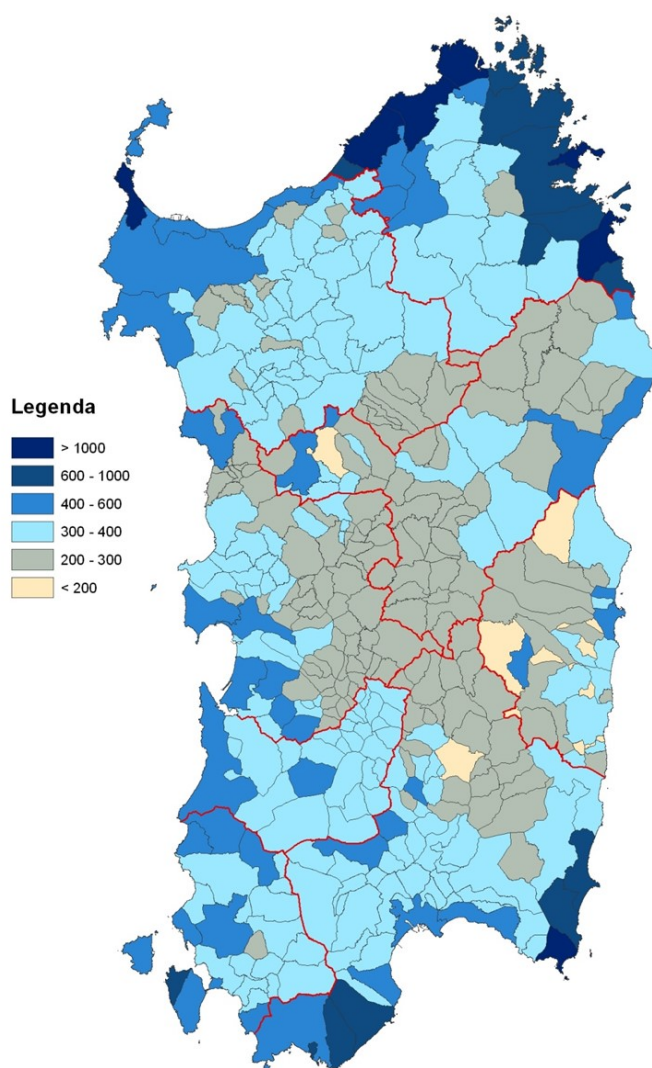


Figura 3.10 - Produzione pro-capite di RU (kg/ab/anno) nel 2014 – distribuzione comunale
(fonte ARPAS – 16° Rapporto – dicembre 2015)

Possono essere evidenziate, in sintesi, quattro fasce produttive:

- comuni a basso contributo pro-capite (< 300 kg/ab/anno), per lo più costituiti da comuni a bassa demografia (< 3.000 abitanti) e localizzati nella fascia centrale dell'isola;
- comuni ad altissimo gettito pro-capite (> 600 kg/ab/anno), coincidenti con comuni costieri a spiccata vocazione turistica, i cui dati sono condizionati dalla presenza di significativa popolazione fluttuante;



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

- comuni capoluogo o comunque a spiccata valenza di polo di riferimento per l'area vasta limitrofa, con un gettito generalmente superiore ai 400 kg/ab/anno e che arriva ai quasi 600 kg/ab/anno di Cagliari;
- comuni con gettito nella fascia 300-400 kg/ab/anno, la classe più numerosa, che interessa generalmente comuni a bassa presenza turistica nella fascia demografica tra 3.000-15.000 abitanti.

Non mancano comunque significative eccezioni, in dipendenza dell'attivazione di sistemi virtuosi legati alle strutture domiciliari delle raccolte e che incidono in modo positivo sul contenimento della produzione dei rifiuti.

Dall'analisi della produzione dei rifiuti urbani per classe demografica dei comuni emerge un'altra caratteristica peculiare della realtà sarda, illustrata graficamente nella figura 3.11 che riporta l'incidenza percentuale delle classi demografiche sul totale regionale in riferimento alla produzione di rifiuti urbani, al numero di comuni ed alla popolazione.

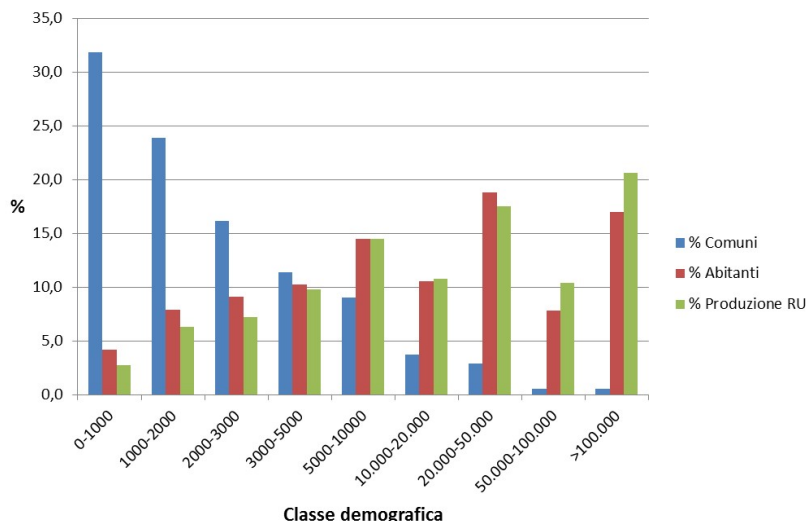


Figura 3.11 - Distribuzione % della produzione RU 2014 in Sardegna per classe demografica
(elaborazioni su dati ARPAS)

Dal quadro emergono le seguenti importanti caratteristiche, fortemente legate alla peculiarità dell'assetto territoriale della Sardegna, caratterizzato dalla presenza di numerosi piccoli comuni:

- la produzione di rifiuti urbani a carico dei comuni più piccoli (< 1.000 abitanti) incide sul totale solo per qualche punto percentuale, nonostante rappresentino oltre il 30% dei comuni sardi (120 comuni complessivi);
- i comuni della fascia demografica inferiore (0-3.000 abitanti) pur rappresentando oltre il 70% del totale (271 contro un totale di 377) e coinvolgendo circa il 21% della popolazione, incidono per il 16% sulla produzione dei rifiuti urbani, a dimostrazione che un basso gettito pro-capite è legato alla dimensione demografica;
- nei comuni della fascia medio-alta (> 10.000 abitanti per un totale di 29 comuni, ovvero il 7-8% del totale) si concentra quasi il 60% della produzione dei rifiuti per un'incidenza demografica di circa il 55%;



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

nei 15 comuni con popolazione > 20.000 abitanti si concentra quasi il 50% della produzione complessiva di rifiuti urbani;

- nei due comuni (Cagliari e Sassari) demograficamente più importanti (> 100.000 abitanti), si concentra quasi il 21% della produzione complessiva di rifiuti urbani, a fronte di un'incidenza demografica del 17%.

3.2. La Raccolta Differenziata: evoluzione e situazione attuale

3.2.1. La struttura dei sistemi di raccolta in Sardegna

A partire dall'atto di indirizzo del 2004 che ha istituito il meccanismo di penalità/premialità per accelerare lo sviluppo delle raccolte differenziate di tipo secco-umido, la struttura dei sistemi di raccolta in Sardegna si è progressivamente modificata, interessando ormai in tutti i comuni anche la frazione umida ed indirizzandosi verso una tecnica di raccolta prettamente domiciliare.

Nell'ultimo rapporto ARPAS, relativo alla situazione monitorata nel 2014, viene segnalato che la tecnica di raccolta domiciliare integrale coinvolge almeno l'85% dei Comuni.

Sono pochi i Comuni che adottano ancora la tecnica del cassonetto stradale o la tecnica mista, tuttavia si tratta di Comuni demograficamente tra i più rilevanti: Cagliari e Alghero sono tra quelli che adottano il cassonetto stradale, mentre Sassari adotta una tecnica di raccolta mista, col porta-porta avviato in alcuni quartieri e per le utenze commerciali.

Recentemente (dal 2015), anche il Comune di Olbia ha trasformato il sistema di raccolta con adozione del domiciliare mentre Cagliari ha programmato l'attivazione progressiva del porta a porta nel centro abitato a partire dal 2017.

Il servizio di raccolta viene affidato quasi esclusivamente in appalto a gestori esterni (circa il 98% dei Comuni) ed in numerosi casi viene svolto in modo associato tra più Comuni.

In riferimento a quest'ultimo aspetto nella tabella seguente si riporta il risultato del monitoraggio condotto dall'ARPAS.

Tabella 3.5 - Associazioni/Consorzi/Unioni di Comuni per la gestione dei rifiuti- Anno 2014
(fonte ARPAS)

Ex - Provincia	Associazioni costituite (n.)	Comuni associati (n.)	Popolazione associata	Comuni associati (%)	Popolazione associata (%)	RD comuni associati %
Cagliari	4	32	126.440	45%	23%	65%
Carbonia - Iglesias	1	5	12.527	22%	10%	61%
Medio Campidano	3	24	60.638	86%	61%	68%
Nuoro	6	29	53.440	56%	34%	61%
Ogliastra	1	2	3.042	9%	5%	53%
Olbia - Tempio	2	11	39.464	42%	25%	55%
Oristano	8	78	97.162	89%	60%	67%
Sassari	8	40	63.841	61%	19%	68%
Totale	33	221	456.554	59%	27%	65%

Il servizio di gestione dei rifiuti viene svolto in associazione da circa il 60% dei Comuni ma con una popolazione servita di poco inferiore al 30% del totale.



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

I comprensori maggiormente interessati dal servizio associato risultano Oristano ed il Medio Campidano con quasi il 90% dei Comuni e circa il 60% della popolazione. I dati evidenziano che solo i centri medio-piccoli hanno attivato una forma associativa, con risultati importanti in termini di elevate percentuali di raccolta differenziata.

La situazione fotografata al 2014 non si discosta in modo significativo da quella rilevata negli anni precedenti e mostra solo una lieve tendenza all'aumento nel tempo: nel 2009, infatti, l'analogo monitoraggio aveva rilevato che circa il 51% dei Comuni ricorreva al servizio associato per una popolazione servita di poco superiore al 20%.

Nelle raccolte territoriali sono generalmente previsti 5 circuiti distinti per le frazioni merceologiche quantitativamente più rilevanti: frazione organica; carta/cartone; plastica; vetro; secco residuo indifferenziato. La raccolta degli imballaggi metallici di piccola pezzatura (banda stagnata e alluminio) viene generalmente associata ad altra frazione merceologica: al vetro (multimateriale pesante) nella fascia centro-meridionale della Sardegna, alla plastica (multimateriale-leggero) nella fascia settentrionale.

Le frequenze di raccolta adottate nei circuiti domiciliari possono essere così sintetizzate:

- la raccolta dell'umido viene eseguita per lo più con cadenza bi-settimanale nel periodo invernale e tri-settimanale nel periodo estivo, anche se risulta ancora significativamente presente la cadenza tri-settimanale su tutto l'anno; frequenze più ravvicinate vengono adottate per le utenze specifiche grandi produttrici, fino alla frequenza giornaliera;
- la raccolta degli imballaggi viene eseguita con cadenza settimanale; in numerosi centri di piccola dimensione demografica viene invece adottata la frequenza quindicinale; anche in questo caso frequenze più ravvicinate vengono previste per il servizio ad alcune utenze specifiche, commisurate alla dimensione produttiva dell'attività servita;
- la raccolta del secco residuo viene per lo più effettuata con cadenza bi-settimanale, ma sono sempre più numerosi i casi di adozione della frequenza settimanale, nell'ottica di spingere il sistema verso maggiori livelli di intercettamento delle frazioni valorizzabili.

Alle raccolte territoriali con frequenza prefissata si associano circuiti su chiamata, principalmente per la raccolta selettiva di ingombranti e dello scarto verde, nonché raccolte di prossimità per i RUP, utilizzando specifiche strutture commerciali di riferimento (tabacchini, farmacie, centri commerciali, ecc.) come punti di localizzazione dei contenitori di raccolta.

Nell'ultimo quinquennio si è avuto lo sviluppo dei centri di raccolta comunali ("ecocentri"), la cui attivazione è stata indicata come esigenza prioritaria nel precedente Piano regionale del 2008 e diffusamente finanziata dall'Assessorato regionale della difesa dell'ambiente. In proposito, la situazione al 2014 è stata fotografata dal monitoraggio ARPAS e viene presentata nel prospetto seguente.



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

Tabella 3.6 - Quadro dell'attivazione degli ecocentri nel territorio regionale - Anno 2014
(fonte ARPAS)

Ex - provincia	N. comuni serviti da ecocentr o proprio	% comuni serviti da ecocentro proprio	Popolazion e servita da ecocentro proprio	% popolazion e servita da ecocentro proprio	N. comuni serviti da ecocentro intercomunale	Popolazione servita da ecocentro intercomunale	Comuni serviti da ecocentro intercomunale	% popolazione servita da ecocentro intercomunale
Cagliari	33	46,50%	317.916	57%	19	43.775	27%	8%
Carbonia- Iglesias	9	39,10%	87.012	68%	2	3.427	9%	3%
Medio Campidano	7	25,00%	36.881	37%	17	24.808	61%	25%
Nuoro	19	36,50%	104.992	66%	8	11.363	15%	7%
Ogliastra	10	43,50%	31.163	54%	0	-	0%	0%
Olbia- Tempio	14	53,80%	132.713	83%	7	14.089	27%	9%
Oristano	20	22,70%	98.138	60%	15	10.257	17%	6%
Sassari	24	36,40%	258.909	77%	10	13.347	15%	4%
Totale	136	36,10%	1.067.724	64%	78	121.066	21%	7%

Dal quadro si può dedurre che circa il 60% dei comuni sono serviti da ecocentri (propri o di valenza intercomunale), con popolazione servita pari a circa il 70%. A livello territoriale i comprensori più attrezzati risultano quelli di Sassari e Olbia-Tempio mentre l'implementazione deve essere ultimata per l'Ogliastra ed il Medio Campidano. Circa il 90% degli ecocentri risulta anche iscritto agli elenchi del Centro di coordinamento RAEE come punti di raccolta ed avvio al riutilizzo dei rifiuti elettrici ed elettronici. Il numero di ecocentri in esercizio è in continua crescita. Il monitoraggio eseguito dal CdC RAEE sulla situazione dei centri comunali di raccolta in Sardegna al 2015 riporta l'attivazione di 182 ecocentri affiliati al circuito RAEE; dalle rilevazioni degli uffici dell'Assessorato regionale della difesa dell'ambiente risulta un totale regionale di 262 ecocentri realizzati o in fase di realizzazione finanziati con fondi POR, fondi regionali o con risorse specifiche.

Dalla elaborazione del monitoraggio 2014 dell'ARPAS possono infine essere evidenziati alcuni altri aspetti di interesse nell'ambito della struttura dei servizi di raccolta e segnatamente:

- la quasi totalità dei Comuni ha disposto l'obbligatorietà dell'utilizzo di buste compostabili (secondo lo standard UNI EN 13432) per il conferimento dell'umido;
- risultano 128 Comuni che hanno dichiarato l'attivazione di iniziative di compostaggio domestico; di questi solo 87 hanno dichiarato il numero di utenze attive, quantificabile su base regionale nell'ordine di 18.500 unità; nel prospetto seguente si riportano i dati sulle utenze attive, disaggregate su base territoriale, nonché la stima della percentuale della popolazione media su base comunale (nell'ipotesi di n. 3 componenti per utenza) coinvolta.

Tabella 3.7 - Quadro dell'attivazione del compostaggio domestico nel territorio regionale - Anno 2014

Bacino territoriale	Popolazione dei comuni che hanno dichiarato le utenze al compostaggio domestico (% del bacino)	N. Utenze attive nel compostaggio domestico	% media della popolazione del comune coinvolta nel compostaggio domestico
Città Metropolitana Cagliari	40	3.334	5,8
Sulcis-Iglesiente	55	750	3,2
Medio Campidano	14	270	5,6
Restante Sud Sardegna	26	1.203	10,6
Oristano	29	2.674	17,1
Nuoro	60	2.889	9,1
Ogliastra	24	771	17,4
Olbia-Tempio	58	1.099	3,6
Sassari	48	5.601	10,4
Regione Sardegna	42	18.591	8,0



Si nota che le iniziative attuate in Sardegna coinvolgono mediamente circa l'8% della popolazione del territorio in cui sono state attivate le pratiche di compostaggio domestico, con punte del 17% in provincia di Oristano e in Ogliastra. Per quanto concerne le situazioni più importanti in termini di numero di utenze coinvolte si possono segnalare i casi del Comune di Sassari (5.200 utenze), del Consorzio dei Comuni del Gennargentu-Mandrolisai (1.800 utenze) ed i Comuni di Selargius (1.200) e Capoterra (1.000). Non viene sostanzialmente ancora attuato il monitoraggio della pratica del compostaggio domestico: il numero dei Comuni che ne ha dichiarato l'attivazione non supera infatti la decina.

- c) i comuni convenzionati con i Consorzi di filiera CONAI (vedi prospetto seguente) risultano in numero assai variabile in dipendenza del tipo di Consorzio: il COREPLA risulta quello maggiormente coinvolto mentre RILEGNO quello col minore numero di Comuni convenzionati.

Tabella 3.8 - Quadro dell'attivazione di convenzioni con i Consorzi di filiera - Anno 2014

Consorzio di filiera	N. comuni convenzionati	% comuni convenzionati	% Abitanti
CIAL	252	67	81
RICREA	196	52	68
COMIECO	167	44,3	67,7
COREPLA	368	98	98
COREVE (dato 2013)	273	61,5	76,1
RILEGNO	48	12,7	24,1

3.2.2. I risultati delle raccolte differenziate

Vengono ora presentati i risultati in termini di percentuale di raccolta differenziata (%RD), parametro generalmente adottato per seguire l'andamento evolutivo delle raccolte differenziate. È importante sottolineare (vista la recente modifica imposta dal D.M. 26 maggio 2016, di cui si preciseranno i dettagli nel capitolo 6) che il parametro %RD qui preso in considerazione è quello che deriva dalla formula di calcolo prevista dal previgente Piano regionale del 2008, coerente con le indicazioni fornite dall'ISPRA per uniformare le modalità di calcolo in sede nazionale almeno fino al 2014 e 2015. La valutazione della percentuale di raccolta differenziata è stata pertanto eseguita applicando la formula:

$$\%RD = (RD / (R_{ind} + RD)) * 100.$$

Le singole voci RD e R_{ind} sono definite nel prospetto che segue:

Tabella 3.9 – Rifiuti tenuti in considerazione per il calcolo del parametro

R_{ind}	rifiuti indifferenziati (CER 200301);	
	rifiuti dalla pulizia delle strade (CER 200303);	
	rifiuti ingombranti a smaltimento (CER 200307).	
RD	Sostanza organica: intesa come frazione umida da rifiuti di cucina, rifiuti da mercati e rifiuti verdi da giardini e parchi.	
	Rifiuti d'imballaggio e simili	vetro ed imballaggi in vetro;
		carta/cartone ed imballaggi in carta-cartone;
		plastiche ed imballaggi in plastica;
		imballaggi in metallo;
		legno e imballaggi in legno.
	RAEE (Rifiuti da Apparecchiature Elettriche ed Elettroniche).	
	Pericolosi (RUP):	pile, batterie e accumulatori;
		farmaci;
		contenitori T/F.
Altri materiali al recupero:	metalli;	
	ingombranti al recupero;	
	tessili ed abbigliamento e imballaggi in materiale tessile;	
	imballaggi misti;	
	oli e grassi;	
	altri al recupero (pneumatici ecc).	



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

Nelle aliquote di %RD non vengono computati:

- i rifiuti da costruzione e demolizione (codici CER 17), anche provenienti da piccole ristrutturazioni domestiche, che non concorrono alla produzione di rifiuti urbani perché considerati rifiuti speciali all'origine (tale interpretazione è stata modificata col D.M. 26 maggio 2016);
- i rifiuti derivanti dalla pulizia dei litorali e da spazzamento stradale, che tuttavia concorrono alla produzione di rifiuti urbani (tale interpretazione è stata parzialmente modificata col D.M. 26 maggio 2016);
- i rifiuti ingombranti destinati allo smaltimento finale in discarica, mentre rientrano nelle aliquote di %RD i rifiuti ingombranti destinati al recupero di materia e alla valorizzazione energetica;
- i rifiuti speciali non assimilati agli urbani e le frazioni merceologiche omogenee la cui raccolta non viene effettuata direttamente dal gestore dei servizi di raccolta dei rifiuti urbani;
- le quantità di sostanza organica trattate con la pratica del compostaggio domestico, attività che si configura come intervento di prevenzione alla fonte (tale interpretazione è stata modificata col D.M. 26 maggio 2016 che ha individuato la pratica del compostaggio domestico come attività di raccolta differenziata e recupero).

Infine i rifiuti pericolosi di origine domestica vengono conteggiati come frazioni di %RD, anche quando indirizzati al solo trattamento non finalizzato esclusivamente al recupero, in quanto la loro raccolta selettiva migliora la qualità del rifiuto urbano riducendone la pericolosità.

Sono stati già presentati nella tabella 3.1 i valori di %RD ottenuti in Sardegna nel periodo 2002-2014. I dati vengono riproposti graficamente come evoluzione nel tempo nella figura seguente. Come già anticipato nel paragrafo 3.2.1, a partire dal 2004, a seguito della direttiva regionale che istituiva lo strumento economico della penalità/premialità, sul territorio regionale si sono sviluppati e via via consolidati sistemi di raccolta differenziata ad alta efficienza incentrati sulla raccolta domiciliare. L'andamento presentato in figura evidenzia come nel periodo 2005-2009 si sia avuto un rapido innalzamento delle percentuali di raccolta differenziata, dell'ordine di circa 9-10 punti percentuali/anno: si è così passati dal 5% medio regionale del 2004 al 42% del 2009. Successivamente il tasso di crescita è diminuito, attestandosi su un aumento medio annuo di poco superiore ai 2 punti percentuali.

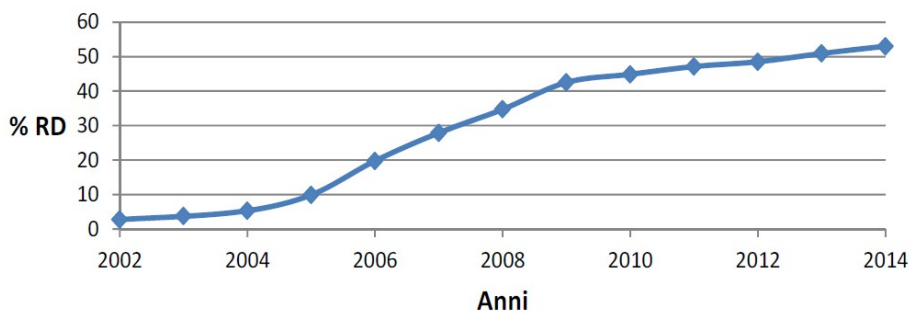


Figura 3.12 - Evoluzione della %RD in Sardegna nel periodo 2002-2014
(elaborazioni su dati ARPAS)



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

Nel 2014 le rilevazioni dell'ARPAS indicano il raggiungimento del 53% su base media regionale. Stime preliminari eseguite su dati provvisori del 2015 (vedi tabella 3.10/bis) indicano un tasso di crescita valutabile al più in 3 punti percentuali (%RD complessiva dell'ordine del 56%, su base media regionale al 2015), e dunque sostanzialmente dello stesso ordine di grandezza osservato nell'ultimo quinquennio. Il livello di intercettazione risulta dunque ancora distante dall'obiettivo fissato dal previgente Piano regionale del 2008 nel 65% (in coerenza con le prescrizioni della legge nazionale) e dal valore tendenziale del 70% da raggiungere entro il 2012. Come si vedrà meglio nel prosieguo, pesano su questo rallentamento le difficoltà mostrate dai centri demograficamente più importanti nell'attivazione di sistemi domiciliari ad alta efficienza.

Scendendo nel dettaglio, nella tabella successiva sono presentati i valori di %RD monitorati nel 2014 dall'ARPAS, disaggregati nei vari ambiti territoriali. Si preferisce presentare direttamente la situazione territoriale disaggregata secondo i nuovi bacini di suddivisione, a seguito dell'istituzione della Città metropolitana di Cagliari; si tenga comunque conto che i dati riferiti alla ex provincia di Cagliari sono pari alla somma dei dati relativi alla città metropolitana e quelli attribuiti al Sud Sardegna (altri).

Tabella 3.10 - Quantità di rifiuti da RD e % RD ottenuta a livello territoriale in Sardegna - Anno 2014
(elaborazione su fonte ARPAS)

Bacini territoriali	Popolazione	Totale Rifiuti da RD (t/anno)	Totale Rifiuti a smaltimento (t/anno)	Totale RU prodotti (t/anno)	% RD	Gettito da RD (kg/ab/anno)
Città metropolitana Cagliari	431.732	94.585	100.510	195.095	48,5	219
Sulcis-Iglesiente	127.857	31.951	21.106	53.057	60,2	250
Medio Campidano	100.141	24.637	12.383	37.020	66,6	246
Restante Sud Sardegna	132.367	34.054	17.428	51.482	66,1	257
Oristano	161.798	38.848	21.039	59.886	64,9	240
Nuoro	158.413	31.429	20.870	52.298	60,1	198
Ogliastra	56.313	11.835	6.643	18.477	64,0	210
Olbia-Tempio	159.950	46.078	68.350	114.428	40,3	288
Sassari	334.715	70.833	72.450	143.283	49,4	212
Totale Regione	1.663.286	384.249	340.778	725.027	53,0	231

Si nota come a fronte della già citata media regionale del 53%, in numerosi bacini territoriali (Medio Campidano, restante Sud Sardegna, Oristano, Ogliastra) si è pressochè raggiunta e talvolta superata la soglia del 65% prevista dalla normativa vigente. I ritardi rispetto a tale obiettivo sono evidenti per l'area vasta di Cagliari, per il bacino di Sassari e soprattutto per il bacino di Olbia-Tempio. A titolo di confronto è utile presentare i dati preliminari di massima relativi al 2015 (dati provvisori e non ancora validati dall'ARPAS) elaborati per gli scopi del presente documento di aggiornamento del Piano. I dati sono arrotondati alle centinaia.

Tabella 3.10/bis - Quantità di rifiuti da RD e % RD ottenuta a livello territoriale in Sardegna - Stime preliminari per l'anno 2015

Bacini	Totale Materiali da RD (t/anno)	Totale Rifiuti a smaltimento (t/anno)	Totale RU prodotti (t/anno)	% RD	Gettito da RD (kg/ab/anno)	Gettito RU (kg/ab/a)
Città Metropolitana	93.700	100.500	194.200	48	217	450
Sulcis-Iglesiente	32.100	20.800	52.900	61	251	414
Medio Campidano	24.900	11.600	36.500	68	249	364
Restante Sud Sardegna	37.800	17.700	55.500	68	290	426
Oristano	40.000	18.700	58.700	68	246	361
Nuoro	32.600	19.400	52.000	63	206	328
Ogliastra	11.800	6.200	18.000	66	205	312
Olbia-Tempio	56.600	48.400	105.000	54	354	656
Sassari	72.900	72.100	145.000	50	218	433
Totale Regione	402.300	315.200	717.500	56	242	431



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

Dal confronto delle tabelle 3.10 e 3.10/bis si può evidenziare come tendenza:

- il consolidamento dei risultati dei bacini del Medio Campidano, di Oristano, Ogliastra e del restante Sud Sardegna, stabilmente superiori al 65%;
- l'avvicinamento del bacino di Nuoro (63%) e del bacino di Carbonia-Iglesias (61%) all'obiettivo di legge;
- l'incremento sensibile di %RD del bacino di Olbia-Tempio (dal 40% al 54%) grazie alla trasformazione del sistema di raccolta nella città di Olbia con adozione del domiciliare (si noti anche la consistente diminuzione della produzione complessiva dei rifiuti urbani);
- la sostanziale costanza della situazione del bacino dell'area metropolitana di Cagliari e del bacino di Sassari (48-50%), fortemente in ritardo.

Riprendendo i dati del 2014 (validati ARPAS), al fine di evidenziare alcune peculiarità, è stata esaminata la %RD raggiunta dai comuni raggruppati per classe demografica. I risultati sono presentati nella figura seguente:

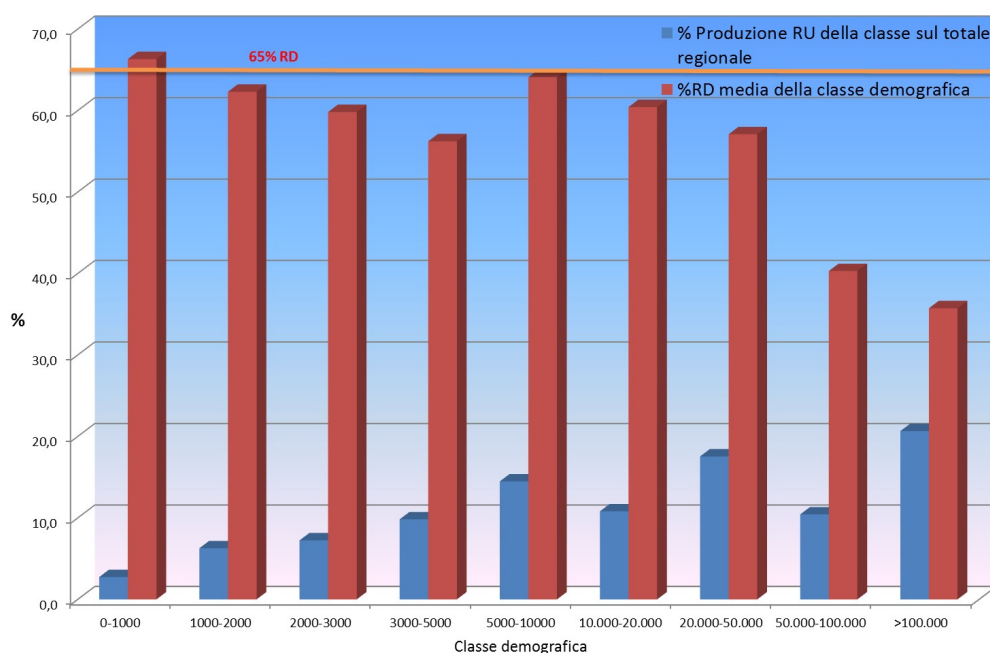


Figura 3.13 - % RD per singola classe demografica – Anno 2014
(elaborazioni su dati ARPAS)

I dati evidenziano i seguenti aspetti:

- i comuni appartenenti alle classi demografiche > 50.000 abitanti (4 in totale: Cagliari – Sassari – Quartu S.E. – Olbia), che incidono per oltre il 30% sulla produzione di rifiuti urbani regionale, presentano la %RD nel range 35-40%, nettamente al di sotto delle altre classi;
- il limite del 65% viene raggiunto dalle classi demografiche 0-1.000 e 5.000-10.000;
- tutte le altre classi demografiche presentano valori intorno al 60% ($\pm 2\%$).

I dati evidenziano il peso importante dei centri demograficamente maggiori nel valore della %RD a livello regionale; escludendo i comuni maggiori, la %RD regionale del 2014 salirebbe infatti dal 53% al 60%. Eseguendo la stessa procedura sui dati preliminari 2015 la %RD salirebbe dal 56% al 63%. Emerge altresì



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

che la %RD non è direttamente correlata alla dimensione demografica dei comuni: pesano verosimilmente in modo ben più importante la strutturazione ed il controllo delle utenze attuati in sede locale.

Risulta esemplificativa, in proposito, la mappa predisposta dall'ARPAS sulla distribuzione sul territorio regionale delle %RD, riportata di seguito:

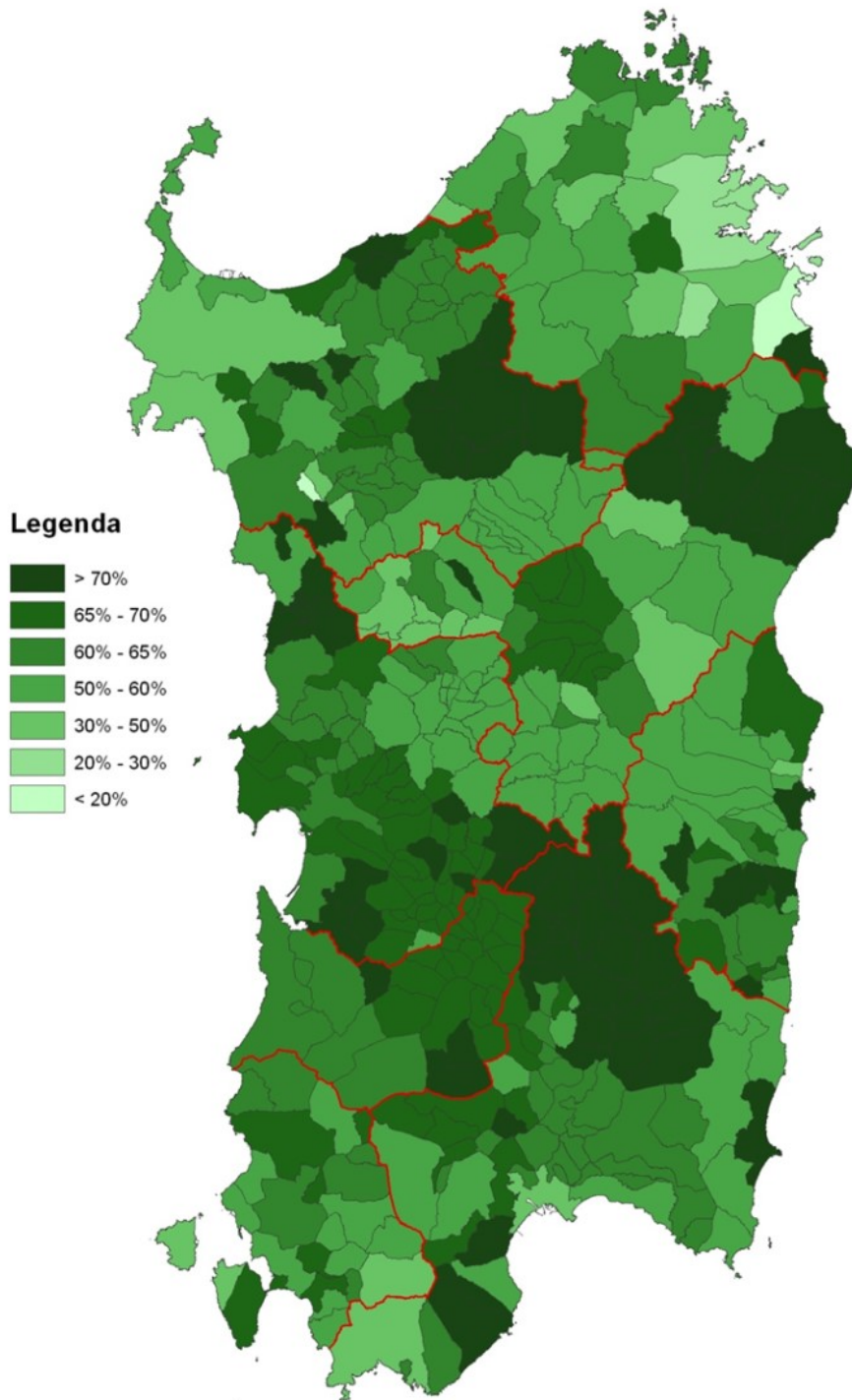


Figura 3.14 – Percentuali di raccolta differenziata nel 2014 – distribuzione comunale
(fonte ARPAS – 16° Rapporto – dicembre 2015)



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

Le più elevate %RD non sono di pertinenza solo dei piccoli comuni più interni, ma anche di alcuni comuni costieri a vocazione turistica (tra gli altri Pula, Orosei, Castelsardo, Tortolì, Muravera, Siniscola), nonché di comuni demograficamente importanti (ad es. Iglesias, Assemini, Capoterra, Sorso). Peraltro è stato già evidenziato che anche Olbia nel 2015 ha attivato la raccolta domiciliare arrivando nel breve periodo a %RD superiori al 65%.

I dati dunque confermano quanto espresso in precedenza in merito all'influenza decisiva sui risultati ottenuti esercitata dall'organizzazione del servizio ed il controllo delle utenze, grazie ai quali si riescono a superare alcune indubbe difficoltà che caratterizzano i centri a vocazione turistica o comunque demograficamente significativi.

È utile esaminare l'evoluzione temporale in Sardegna delle migliori performance in termini di %RD. È stata esaminata al proposito la consistenza, in termini di numerosità di comuni e di popolazione servita, delle realtà che hanno ottenuto livelli di intercettamento delle frazioni valorizzabili superiori al 65% di legge. L'osservazione ha riguardato il periodo 2010-2014. I dati, in termini di percentuale di comuni e di percentuale di popolazione rispetto al totale regionale, sono riportati nei due diagrammi seguenti. Il cromatismo consente di apprezzare anche l'incidenza dei comuni che hanno raggiunto i risultati migliori (> 70%, > 75%, > 80% RD).

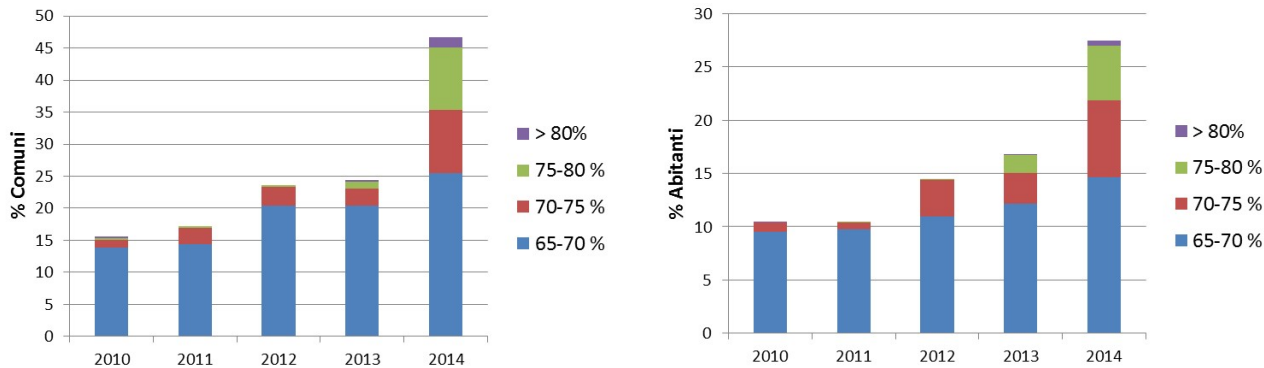


Figura 3.15 - Evoluzione nel tempo delle % Comuni e % Abitanti che hanno superato il 65% RD
(elaborazioni su dati ARPAS)

Si può osservare che, mentre nel 2010 il rispetto del limite di legge era appannaggio solo del 15% dei comuni sardi (col 10% di popolazione servita rispetto al totale regionale), nel 2014 i valori sono decisamente aumentati, con oltre il 45% dei comuni ed il 27% di popolazione. Inoltre, mentre i comuni che nel 2010 superavano il 70% di raccolta differenziata erano in numero modesto, nel 2014 il numero è diventato significativo (oltre il 20% dei comuni col 13% di popolazione), con circa il 10% dei comuni (5% di popolazione) che supera anche la soglia del 75% e qualche segnalazione di superamenti dell'80%RD.

Quanto appena detto evidenzia che nell'ultimo quinquennio, a fronte di un lento aumento della %RD complessiva su base regionale condizionato dal ritardo dei comuni demograficamente più importanti, si è esteso il numero delle realtà che hanno conseguito ottimi risultati, perfezionando e consolidando i servizi di raccolta differenziata e dimostrando la fattibilità del raggiungimento di livelli ben superiori ai limiti richiesti



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

dalle norme attuali. L'elenco dei Comuni che hanno raggiunto almeno il 70% RD nel 2014 è sinteticamente presentato nel prospetto seguente.

Tabella 3.11 - Quadro dei Comuni con RD \geq 70% al 2014
(rielaborazione su fonte ARPAS)

Comune	Bacino	Popolazione Istat al 31-12-2014	%RD	Comune	Bacino	Popolazione Istat al 31-12-2014	%RD
Mandas	Restante Sud Sardegna	2242	88%	San Sperate	Restante Sud Sardegna	8266	76%
Gergei	Restante Sud Sardegna	1267	88%	Siurgus Donigala	Restante Sud Sardegna	2051	75%
Guamaggiore	Restante Sud Sardegna	1012	87%	Unione Comuni Logudoro (n. 7 Comuni)	SS	19457	75%
Tergu	SS	591	87%	Unione dei Comuni della Planargia e del Montiferru Occidentale (n. 10 Comuni)	OR	6316	75%
Gesico	Restante Sud Sardegna	858	84%	Orosei	NU	6993	75%
Villa San Pietro	Città Metropolitana Ca	2099	82%	Associazione dei comuni di Bitti, Lula e Onani (n. 3 Comuni)	NU	4764	74%
Budoni	OT	5125	79%	Tortolì	OG	11129	73%
Siniscola	NU	11526	79%	Capoterra	Città Metropolitana Ca	23766	73%
CM Sarcidano-Barbagia Seulo (n. 14 Comuni)	Restante Sud Sardegna	19423	79%	Castelsardo	SS	5814	72%
Associazione dei Comuni di Irgoli, Loculi, Onifai e Galtelli (n. 4 Comuni)	NU	6139	78%	Unione dei Comuni del Terralbese (n. 4 Comuni)	OR	20818	71%
Pula	Città Metropolitana Ca	7357	77%	Unione dei comuni del Gerrei (n. 8 Comuni)	Restante Sud Sardegna	8003	71%
Ussassai	OG	579	76%	Consorzio CISA (Samassi-Serramanna)	MC	14489	71%
Pabillonis	MC	2846	76%	Cardedu	OG	1849	70%
Muravera	Restante Sud Sardegna	5279	76%	Jerzu	OG	3179	70%
Unione Comuni Coros (n. 4 Comuni)	SS	8295	76%	Unione dei Comuni Alta Marmilla (n. 20 comuni)	OR	10147	70%
Lei	NU	533	76%	Padria	SS	642	70%

Dal quadro si può dedurre che accanto a numerosi piccoli Comuni, per lo più riuniti in associazioni/consorzi, sono presenti alcuni Comuni della fascia demografica media (> 10.000 abitanti), alcuni dei quali anche a spiccata vocazione turistica, come in precedenza anticipato.

Emerge altresì che i Comuni più virtuosi sono presenti in tutti gli ambiti territoriali della regione; nell'elenco in prospetto non sono presenti Comuni del comprensorio di Carbonia-Iglesias, nel quale comunque sono



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

presenti alcuni centri, anche demograficamente importanti, accreditati di una %RD nel range 68-69% (Iglesias, Sant'Antioco, Giba, Tratalias).

3.2.3. I materiali valorizzabili da raccolta differenziata

Per l'esame della situazione inerente alle tipologie ed ai quantitativi dei materiali raccolti in modo differenziato ed inviati al recupero/trattamento si fa riferimento in primo luogo al prospetto di riepilogo già presentato nella tabella 3.10, che sintetizza i quantitativi totali su base regionale e comprensoriale al 2014, con le rese pro-capite rapportate alla popolazione residente.

I quantitativi complessivi di materiali raccolti in modo differenziato ammontano ad oltre 380.000 t/a con un gettito pro-capite di circa 230 kg/anno. Il gettito più elevato in termini assoluti è di pertinenza del bacino di Olbia-Tempio (circa 290 kg/ab/anno), valore influenzato dalla presenza di una elevata popolazione fluttuante; escludendo il contributo dei fluttuanti, il gettito per abitante più elevato è di pertinenza del bacino del Medio Campidano; i comprensori col minore gettito pro-capite risultano quelli del Nuorese e dell'Ogliastra, per via del già basso contributo pro-capite nella produzione di rifiuti urbani (a fronte di un eccellente risultato della %RD).

Nella tabella 3.12 di pagina seguente si presenta il flusso di materiali da raccolta differenziata riferiti al 2014, disaggregati per tipologia di materiali e per bacino territoriale, secondo la nuova articolazione territoriale proposta.

La ripartizione su base regionale per tipologia di materiali è riportata nel diagramma a torta di figura 3.16, mutuato dal 16° Rapporto ARPAS.

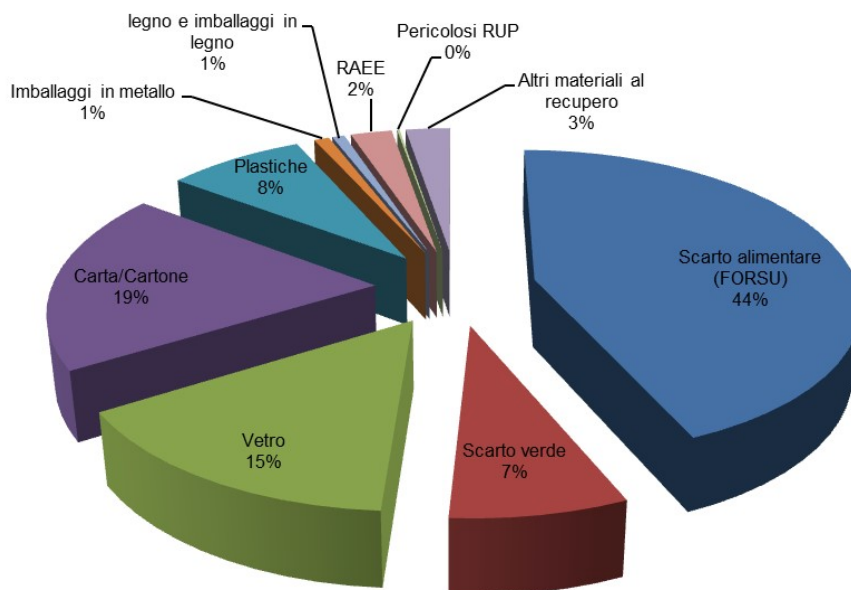


Figura 3.16 - Ripartizione percentuale dei materiali raccolti in modo differenziato su base regionale – Anno 2014
(fonte ARPAS)



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

Tabella 3.12 - Quantità di rifiuti da RD disaggregati per tipologia e bacino di produzione – Anno 2014
(elaborazione su fonte ARPAS)

Bacini territoriali	Popolazione Istat al 31-12-2014	Scarto alimentare (FORSU) (t/a)	Scarto verde (t/a)	Vetro (t/a)	Carta/Cartone (t/a)	Plastiche (t/a)	Imballaggi in metallo (t/a)	Legno e imballaggi in legno (t/a)	RAEE (t/a)	Pericolosi - RUP (t/a)	Altri materiali al recupero (t/a)	Totale materiali da RD (t/anno)
Città Metropolitana Ca	431.732	41.847	8.394	13.094	19.550	6.623	1.179	732	1.797	115	1.252	94.585
Sulcis-Iglesiente	127.857	15.424	1.640	5.232	5.414	2.869	455	0	551	47	321	31.951
Medio Campidano	100.141	14.628	470	3.565	3.692	1.573	171	0	313	22	204	24.637
Restante Sud Sardegna	132.367	17.173	2.361	5.225	5.069	2.639	360	82	521	40	584	34.054
Oristano	161.798	20.199	1.042	6.563	6.926	2.443	232	0	812	46	584	38.848
Nuoro	158.413	13.231	508	5.408	6.796	3.363	117	75	874	32	1.025	31.429
Ogliastra	56.313	4.672	115	2.368	2.578	1.272	240	0	349	14	226	11.835
Olbia-Tempio	159.950	12.627	10.032	6.072	8.155	2.760	360	524	1.570	97	3.881	46.078
Sassari	334.715	27.552	3.955	11.052	14.497	7.402	321	1.384	2.540	166	1.963	70.833
Totale Regione	1.663.286	167.353	28.518	58.579	72.678	30.945	3.435	2.796	9.326	580	10.039	384.249
Gettito pro-capite su base regionale (kg/ab/anno)	-	101	17	35	44	19	2	2	6	0,3	6	231
Obiettivi del Piano RU 2008 (kg/ab/anno)		130	36	70	35	5	8-15(*)	12	2	7-23	323	

(*) Comprensivi dei tessili



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

La sostanza organica (scarto alimentare e scarto verde) rappresenta oltre il 50% dei materiali da raccolta differenziata; gli imballaggi ed i rifiuti da imballaggio rappresentano il 44% del totale; il restante 5% è distribuito tra RAEE, RUP e pericolosi e altri materiali (metalli, tessili, oli, pneumatici ed ingombranti di origine domestica avviati a recupero). Il dettaglio per ambiti territoriali è riportato nella tabella 3.12 precedente.

Dall'esame del quadro di riepilogo al 2014 si possono evidenziare alcune caratteristiche del sistema Sardegna:

- a) la frazione organica separata a monte ha un flusso di circa 195.000 t/a ed un gettito medio che sfiora i 120 kg/ab/anno, non distante dagli obiettivi del Piano Regionale del 2008; la FORSU rappresenta circa l'85% del totale, mentre lo scarto verde solo il 15%; la carenza di scarto verde si configura come una caratteristica del sistema sardo che determina difficoltà operative nella gestione degli impianti di compostaggio (vedi prosieguo), tanto più che questa carenza è particolarmente grave in alcuni comprensori (su tutti Ogliastra, Nuoro e Medio Campidano, dove non si arriva al 5%);
- b) la carenza dello scarto verde fa il paio con la carenza di materiali legnosi, la cui raccolta non arriva alle 3.000 t/a, con un contributo pro-capite di 2 kg annui; il gettito risulta di gran lunga inferiore a quello ipotizzato dal Piano che aveva stimato i valori intorno ai 15 kg/anno, pur comprensivi anche dei tessili;
- c) tra gli imballaggi il contributo maggiore è fornito dalla frazione cellulosica (carta/cartone), con oltre 70.000 t/a ed un gettito pro-capite annuo di 44 kg, seguito dappresso dal vetro con quasi 60.000 t/a ed un gettito di 35 kg; la plastica separata con raccolta differenziata ammonta a circa 30.000 t/a con un gettito che sfiora i 20 kg pro-capite annui; gli imballaggi in metallo sono intercettati in quantitativi più modesti, inferiori alle 3.500 ton con un gettito pro-capite annuo di circa 2 kg; tutti i gettiti sono largamente inferiori alle indicazioni del Piano 2008 ad eccezione del vetro;
- d) i RAEE raccolti in modo differenziato e avviati al recupero rappresentano un flusso di quasi 10.000 t/a ed un gettito pro-capite di circa 6 kg/a, superiore al limite minimo previsto dal previgente D. Lgs. n. 151/2005; i gettiti risultano tuttavia inferiori ai nuovi obiettivi stabiliti dalla revisione della legislazione sui RAEE (D. Lgs. n. 49/2014) valutabili su base nazionale in almeno 10 kg/ab/a nel 2019 e comunque ancora lontani dai valori ipotizzati dal previgente Piano del 2008 per il lungo termine (12 kg/ab/a);
- e) gli altri materiali avviati a recupero (come già detto rappresentati da ingombranti avviati al recupero, metalli, tessili, oli, pneumatici) rappresentano "in toto" un flusso di circa 10.000 t/a con una incidenza rispetto al totale di raccolta differenziata del 2,6%;
- f) i gettiti inferiori alle attese sono da riferire sia al mancato raggiungimento al 2012 del 65 % di raccolta differenziata ipotizzato dal Piano del 2008, sia alla riduzione della produzione complessiva dei rifiuti urbani osservata nell'ultimo decennio, che si traduce inevitabilmente in una minore presenza anche di materiali valorizzabili. Poiché la produzione dei rifiuti urbani si è ridotta (vedi paragrafo 3.1) del 12-13 % rispetto alle previsioni del Piano del 2008 (725.000 t/a al 2014 contro le 830.000 t/a di previsioni di



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

Piano al 2012), ed applicando in prima approssimazione tale riduzione anche ai gettiti dei materiali valorizzabili al fine di operare un confronto più attendibile tra la situazione attuale e le previsioni di Piano, emerge che per la sostanza organica e per il vetro i risultati attuali sono in linea se non superiori alle attese, mentre i ritardi sono confermati soprattutto per carta/cartone (per circa 17 kg/ab/a) e plastica (per circa 11 kg/ab/a).

La tabella 3.13 presenta i dati disaggregati per ambito territoriale.

Tabella 3.13 - Gettito pro-capite dei principali materiali da RD disaggregati per bacini territoriali - Anno 2014
(elaborazione su dati ARPAS)

Bacini	Sostanza organica (kg/ab/a)	Vetro (kg/ab/a)	Carta/Cartone (kg/ab/a)	Plastica (kg/ab/a)	Legno (kg/ab/a)	RAEE (kg/ab/a)
Città metropolitana Cagliari	116	30	45	15	2	4
Sulcis-Iglesiente	133	41	42	22	0	4
Medio Campidano	151	36	37	16	0	3
Restante Sud Sardegna	148	39	38	20	1	4
Oristano	131	41	43	15	0	5
Nuoro	87	34	43	21	0	6
Ogliastra	85	42	46	23	0	6
Olbia-Tempio	142	38	51	17	3	10
Sassari	94	33	43	22	4	8
Totale Regione	118	35	44	19	2	6

Possono essere evidenziati i seguenti aspetti di interesse:

- i maggiori gettiti di sostanza organica, non condizionati dalla presenza di popolazione fluttuante, sono ottenuti nel bacino del Medio Campidano; si nota una elevata variabilità da ambito ad ambito e la scarsa entità dei gettiti relativi ai bacini del Nuorese e dell'Ogliastra, nei quali verosimilmente vengono attivate strategie di prevenzione della produzione;
- il contributo pro-capite del vetro presenta una forbice più limitata; possono tuttavia essere evidenziati gli elevati contributi dell'Ogliastra, del Sulcis-Iglesiente e dell'Oristanese, mentre nell'area vasta di Cagliari e nel Sassarese si registrano i gettiti minori;
- anche per la carta/cartone la forbice dei valori è contenuta; vanno evidenziati i bassi gettiti del Medio Campidano e del Sud Sardegna, mentre il gettito maggiore è riscontrato nel bacino di Olbia-Tempio, condizionato peraltro dalla presenza elevata di popolazione fluttuante;
- per i RAEE spicca il contributo di Olbia-Tempio ma è significativo anche il bacino del Sassarese; in ritardo appare l'area vasta del Cagliariitano;
- peculiare la situazione relativa alla raccolta differenziata del legno: sono ben 5 i bacini che conferiscono, mentre il flusso si concentra nel settore nord dell'isola e solo in parte nell'area vasta del Cagliariitano.

Nel 16° rapporto dell'ARPAS sono presentati i dati relativi alle migliori performance a livello comunale, suddivisi per fasce demografiche, in termini di gettito pro-capite per le varie frazioni merceologiche. I dati sono molto articolati e per i dettagli si rimanda al citato rapporto. Ai fini dell'aggiornamento del Piano si può in sintesi evidenziare:



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

- per la frazione organica i migliori gettiti sono relativi ai comuni a spiccata vocazione turistica; escludendo tali comuni dall'analisi, si può evidenziare il valore ottenuto nel Terralbese con un contributo pro-capite dell'ordine di 170 kg/a;
- anche per vetro e carta/cartone i migliori gettiti sono relativi a comuni a vocazione turistica; fa eccezione il caso del comune di Ussassai con un pro-capite annuo assai elevato rispetto alla media regionale (84 kg per vetro e 65 kg per carta/cartone);
- per la plastica invece i gettiti più elevati sono stati riscontrati in alcuni piccoli comuni, con valori del pro-capite dell'ordine dei 60 kg/a.

Per quanto concerne l'andamento temporale dei flussi, si riportano i dati del monitoraggio ARPAS che ha analizzato il fenomeno nel periodo 2008-2014.

Tabella 3.14 - Andamento delle quantità dei principali materiali raccolti nel periodo 2008-2014
(fonte ARPAS – 16° rapporto – dicembre 2015)

Anno	Organico (t/a)	Vetro (t/a)	Carta/Cartone (t/a)	Plastica (t/a)	Legno (t/a)	Imballaggi in metallo (t/a)	RAEE (t/a)	Altri materiali al recupero (t/a)
2008	157.764,01	42.663,35	57.584,78	13.907,98	--	1.802,83	6.100,36	13.496,18
2009	182.776,54	53.753,69	68.637,56	20.758,27	--	2.163,30	12.721,95	14.255,69
2010	193.038,26	56.028,05	72.082,51	22.137,30	2.873,80	2.258,04	10.934,23	9.960,15
2011	198.062,42	56.580,24	72.854,46	23.936,40	2.739,06	2.896,53	9.925,96	6.760,77
2012	190.300,02	56.776,63	72.322,45	25.193,83	2.446,54	3.579,59	8.565,17	6.347,36
2013	192.730,07	57.607,25	72.286,94	27.609,03	3.009,06	3.085,01	8.790,50	6.979,53
2014	195.870,37	58.579,38	72.678,08	30.945,11	2.796,50	3.434,90	9.326,42	10.039,18

Si può osservare che:

- i flussi di frazione organica e della carta/cartone si mantengono sostanzialmente costanti a partire dal 2010;
- il vetro è in leggera crescita, mentre la plastica cresce in maniera più significativa;
- legno, RAEE ed imballaggi in metallo sono sostanzialmente costanti, pur con alcune oscillazioni;
- è cresciuta nel 2014, rispetto al triennio precedente, la quantità degli altri materiali al recupero, il cui valore comunque risulta inferiore a quanto rilevato nel primo biennio di osservazione (2008-2009).

3.2.4. La valutazione degli altri flussi da RD ai sensi del D.M. 26 maggio 2016

Si è già anticipato nel paragrafo 3.2.2. che il recente D.M. 26 maggio 2016 nello stabilire le linee guida per il calcolo della percentuale di raccolta differenziata dei rifiuti urbani, ha modificato l'impostazione fin qui adottata dall'ISPRA a livello nazionale, non accettando peraltro le proposte avanzate dalle Regioni nella sede istituzionale della Conferenza delle Regioni.

Dal punto di vista del calcolo, ai fini del commento dei dati di raccolta differenziata del 2014-2015 della Sardegna, le modifiche salienti sono relative:

- a) all'inserimento dei rifiuti da costruzione e demolizione, purché provenienti solo da piccoli interventi di rimozione eseguiti direttamente dal proprietario della civile abitazione;
- b) i rifiuti avviati al compostaggio domestico, di prossimità e di comunità, purché tale attività sia disciplinata nel regolamento comunale che garantisca tracciabilità e controllo.



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

La modifica inerente all'inserimento tra i materiali da raccolta differenziata dei rifiuti da spazzamento stradale, purché conferiti ad impianti di trattamento finalizzati al recupero, non comporta modifiche in quanto tale flusso è stato finora computato ed inserito tra i rifiuti residuali poiché sempre avviato a impianti di smaltimento e non a recupero (è stata osservata solo una piccola aliquota avviata a recupero a partire dal 2015).

Sono invece significative le modifiche di cui ai punti a), b), anche perché stabiliscono indirettamente una modifica nelle modalità di computo della produzione dei rifiuti urbani, essendone stati in precedenza esclusi o in quanto rifiuti speciali (inerti da costruzione e demolizione) o perché relativi ad attività di prevenzione (compostaggio domestico).

È necessario, pertanto, procedere ad una valutazione di massima di tali flussi nella situazione attuale, in modo che il confronto con gli scenari futuri possa essere coerente e conforme alle nuove disposizioni.

Per quanto concerne gli inerti da piccole demolizioni, la stima si basa sul monitoraggio effettuato dall'ARPAS che richiede la quantificazione dei flussi di inerti conferiti ai centri di raccolta comunali. Pur nella imprecisione dei dati disponibili (non è certo che si tratti di inerti solo da piccoli interventi nelle civili abitazioni), le rilevazioni del 2014-2015 indicano un conferimento di circa 7.000-8.000 t/a dichiarato da circa il 50% dei Comuni in termini di popolazione coinvolta; i dati sono congruenti con una resa pro-capite di circa 10 kg/ab/a, ma con una variabilità elevatissima, in particolare nei comuni di più elevata classe demografica (range 10-80 kg/ab/a). Ai fini del calcolo della produzione nella situazione attuale, la stima di circa 7.000-8.000 t/a appare quella più affidabile. Circa la metà di questo flusso (sulla base delle dichiarazioni disponibili) viene avviato attualmente a sistemi di riciclo di inerti, mentre la restante parte viene smaltita in discarica.

Per quanto riguarda l'organico avviato al compostaggio domestico, la stima è oltremodo difficile per via dell'assenza di un monitoraggio delle iniziative attivate dai singoli Comuni. Ci si può riferire al dato sul numero di utenze dichiarato dai Comuni nell'ambito delle rilevazioni ARPAS (vedi paragrafo 3.2.1), che riporta su base regionale circa 18.500 utenze attive, con popolazione valutabile in circa 55.000 abitanti. Non si dispone di dati sulla volumetria delle compostiere assegnate, né tantomeno sulle modalità del loro utilizzo (n. svuotamenti/anno; utilizzo pieno delle volumetrie delle compostiere, ecc.) necessari per poter applicare in modo attendibile la formula proposta dallo stesso D.M.. Per la stima dell'organico avviato a compostaggio domestico ci si può basare su dati di letteratura che indicano prudenzialmente una resa pro-capite di circa 90 kg/ab/a per le utenze attive nel compostaggio domestico ed autonome (ovvero che non fruiscono del servizio di raccolta territoriale dell'umido e non possano conferire in cassonetti stradali non presidiati). Sulla base di questi elementi si può effettuare una stima di produzione massima di circa 5.000 t/a, nell'ipotesi che tutte le 18.500 utenze censite soddisfino i requisiti prima accennati. La stima media più corretta appare quella di 2.500 t/a (media tra la situazione di assenza di organico autonomamente recuperato e la stima massima). Considerando un flusso aggiuntivo di materiali che rientrano nei rifiuti urbani quantificabile arrotondando in 10.000 t/a, considerando gli inerti da demolizioni domestiche e nell'ipotesi che la totalità di



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

organico a compostaggio domestico sia considerata avviata a recupero, i dati generali di produzione rifiuti urbani si modificano in 735.000 t/a per il 2014 e 727.500 t/a per il 2015, mentre le stime delle percentuali di raccolta differenziata non si modificano (aumento solo di un decimale).

3.2.5. I flussi di rifiuti residuali

Oltre ai flussi di materiali valorizzabili, i sistemi di raccolta differenziata originano un flusso di “secco residuo indifferenziato” (altrimenti denominato RUR, ovvero “rifiuti urbano residuo”) che viene fatto oggetto di specifico circuito di raccolta ed avviato allo smaltimento finale.

Inoltre dai sistemi dedicati alla raccolta degli ingombranti (su chiamata o per conferimento diretto negli ecocentri), si origina un flusso residuale di “ingombranti non riciclabili”, anch’essi avviati allo smaltimento finale.

Un terzo flusso di residuale è costituito dai “residui dello spazzamento stradale”, flusso che non si origina in senso stretto dalle attività ordinarie di raccolta ma dalle attività complementari di igiene urbana. È questo il motivo principale per cui l’ISPRA non ha inteso finora inserire tale flusso tra quelli provenienti da raccolta differenziata, pur facendo parte a pieno titolo dei rifiuti urbani. Tale impostazione, come detto, è stata modificata dal D.M. 26 maggio 2016.

In definitiva i flussi di residuale, attualmente tutti avviati allo smaltimento e costituiti dalle tre voci succitate, originano i “rifiuti allo smaltimento”, i cui quantitativi sono monitorati annualmente dall’ARPAS.

L’incidenza di tali flussi sul totale della produzione dei rifiuti urbani è naturalmente valutata come complemento a 100 rispetto alle percentuali di raccolta differenziata riportate in precedenza. In questo paragrafo si prendono in esame i quantitativi in termini ponderali al fine di evidenziare alcune caratteristiche, utili soprattutto al fine di valutare l’adeguatezza dell’offerta impiantistica esistente nel territorio regionale (vedi prosieguo).

Nella tabella 3.15 si riportano i dati dei flussi rilevati nella situazione attuale (al 2014) dal monitoraggio ARPAS, rielaborati per disagregarli secondo la nuova ripartizione in bacini.

Tabella 3.15 - Quantità dei rifiuti avviati a smaltimento disaggregata per bacini territoriali -2014
(elaborazioni su dati ARPAS)

Bacini territoriali	Rifiuti indifferenziati totali (t/anno)	Rifiuti ingombranti allo smaltimento (t/anno)	Rifiuti da spazzamento stradale (t/anno)	Produzione Totale Rifiuti allo smaltimento (t/anno)	Incidenza %
Città Metropolitana	93.910	1.554	5.046	100.510	29
Carbonia-Iglesias	17.917	1.212	1.976	21.106	6
Medio Campidano	10.838	769	776	12.383	4
Restante Sud Sardegna	16.404	285	738	17.428	5
Oristano	18.087	1.078	1.873	21.039	6
Nuoro	18.558	963	1.349	20.870	6
Ogliastra	5.802	332	509	6.643	2
Olbia-Tempio	65.698	558	2.094	68.350	20
Sassari	67.130	2.950	2.370	72.450	21
Totale Regione	314.344	9.702	16.731	340.778	100



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

Si nota come l'incidenza della produzione di residuale nell'area metropolitana di Cagliari risulti di gran lunga la prevalente e come sia altrettanto significativa l'incidenza dei bacini di Sassari e Olbia-Tempio.

Nella tabella 3.16/a si riportano i dati dei flussi di residuali, disaggregati secondo le tre voci di composizione, nel periodo (2006-2014), arco temporale in cui sono stati monitorati in modo distinto anche i flussi di ingombranti a smaltimento e di residui di spazzamento.

Tabella 3.16/a - Quantità dei rifiuti avviati a smaltimento nel periodo 2006-2014
(elaborazioni su dati ARPAS)

ANNO	Secco residuo (t/a)	Ingombranti a smaltimento (t/a)	Residui spazzamento (t/a)	Totale rifiuti allo smaltimento (t/a)	Produzione totale RU (t/a)	% rifiuti allo smaltimento
2006	681.695	3.374	5.578	690.647	860.966	80,2
2007	612.464	3.336	5.997	621.797	862.452	72,1
2008	536.816	3.721	12.222	552.759	846.664	65,3
2009	462.566	4.249	14.702	481.516	837.356	57,5
2010	434.634	5.694	14.543	454.871	825.125	55,1
2011	394.266	13.059	13.126	420.451	794.935	52,9
2012	363.345	12.725	12.684	388.754	754.896	51,5
2013	334.628	9.105	16.311	360.044	732.668	49,1
2014	314.344	9.702	16.731	340.778	725.027	47,0

Si nota la chiara tendenza al decremento del secco residuo, spiegabile evidentemente con lo sviluppo delle raccolte differenziate, mentre per gli ingombranti si può notare un andamento anomalo, con un picco improvviso nel 2011 e successiva tendenza alla diminuzione. Questo andamento verosimilmente risente delle modalità adottate per il computo, ovvero dipende dalle modalità adottate per il conferimento, essendo frequente, specie laddove ancora presente il cassonetto stradale, l'inserimento dell'ingombrante direttamente nel flusso del secco residuo. Per i residui dallo spazzamento emerge una lieve tendenza all'aumento, anche se con qualche oscillazione nel periodo 2008-2012.

È interessante quantificare il contributo pro-capite delle singole voci e la loro incidenza sul totale avviato a smaltimento. I dati sono riportati nella tabella 3.16/b.

Tabella 3.16/b - Resa pro-capite ed incidenza dei rifiuti avviati a smaltimento nel periodo 2006-2014
(elaborazioni su dati ARPAS)

ANNO	Pro-capite secco residuo (kg/ab/a)	Pro-capite Ingombranti a smaltimento (kg/ab/a)	Pro-capite residui spazzamento (kg/ab/a)	Incidenza ingombranti nel totale a smaltimento (%)	Incidenza residui spazzamento nel totale a smaltimento (%)
2006	410,80	2,03	3,36	0,49	0,81
2007	367,71	2,00	3,60	0,54	0,96
2008	321,25	2,23	7,31	0,67	2,21
2009	276,59	2,54	8,79	0,88	3,05
2010	259,42	3,40	8,68	1,25	3,20
2011	235,32	7,79	7,83	3,11	3,12
2012	221,50	7,76	7,73	3,27	3,26
2013	201,12	5,47	9,80	2,53	4,53
2014	188,99	5,83	10,06	2,85	4,91

Si può osservare il dimezzamento, nel periodo di osservazione, del gettito pro-capite di secco residuo che da oltre 400 kg/a è passato a circa 190 kg/a; il gettito di ingombranti è attualmente dell'ordine dei 5-6 kg/ab/a, mentre quello dello spazzamento stradale è di circa 10 kg/ab/a. Il riscontro del 2014 sui residui dello



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

spazzamento è in linea con le previsioni del previgente Piano del 2008, che dava una stima del pro-capite dell'ordine della decina di kg/a ed un'incidenza sul totale del rifiuto urbano prodotto del 2%.

Come può essere osservato anche nell'andamento della percentuale di ingombranti e residui dello spazzamento rispetto al totale del residuale (vedi figura 3.17) gli ingombranti rappresentano circa il 3% ma con andamento non ben definito, mentre i residui dello spazzamento attualmente rappresentano circa il 5% del totale residuale ma con leggera tendenza alla crescita.

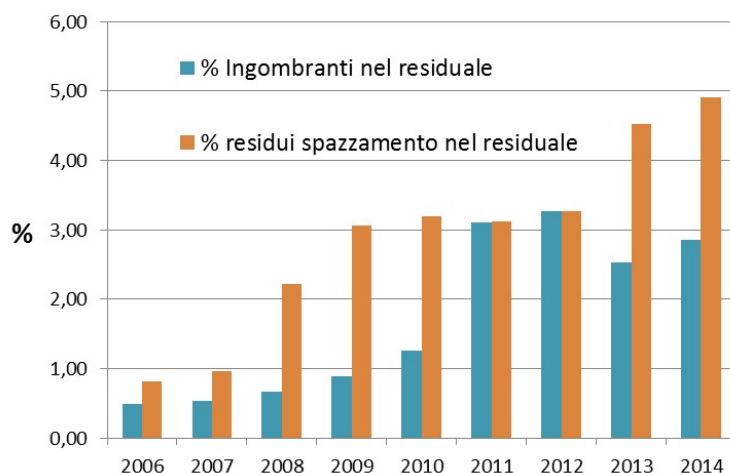


Figura 3.17 – Andamento della percentuale di ingombranti e residui dello spazzamento rispetto al totale del residuale (elaborazioni su dati ARPAS)

Focalizzando l'attenzione sulla situazione al 2014 è utile analizzare il gettito pro-capite (degli ingombranti allo smaltimento e dei residui di spazzamento stradale) disaggregato per classe demografica dei comuni di provenienza, al fine di valutare eventuali fattori di influenza, stante il fatto che la dimensione del centro potrebbe avere un'influenza su entrambi i flussi. I dati di riepilogo sono presentati nella tabella 3.17 accompagnata anche da un grafico specifico al fine di meglio evidenziare l'andamento.

Tabella 3.17 - Quantità e gettito di ingombranti a smaltimento e residui spazzamento per classe demografica dei Comuni conferenti – Anno 2014 (elaborazioni su dati ARPAS)

Classi demografiche	Ingombranti a smaltimento (t/a)	Residui spazzamento stradale (t/a)	Gettito ingombranti (kg/ab/anno)	Gettito residui spazzamento (kg/ab/anno)
0-1000	308,8	75,5	4,5	1,1
1000-2000	513,1	245,6	3,9	1,9
2000-3000	688,0	471,7	4,5	3,1
3000-5000	828,4	737,2	4,9	4,3
5000-10000	1.421,2	2.233,0	5,9	9,3
10.000-20.000	1.679,8	2.548,5	9,5	14,5
20.000-50.000	2.402,8	5.454,6	7,7	17,5
50.000-100.000	308,1	2.754,9	2,4	21,2
>100.000	1.553,1	2.209,8	5,5	7,8
Totale Regione	9.703,1	16.731,0	5,8	10,1

Come meglio evidenziato anche dalla figura 3.18, si può osservare che il gettito degli ingombranti avviati a smaltimento non appare essere correlato direttamente con la dimensione del comune (contributi maggiori per la classe demografica 10.000-20.000 ma gettiti minori per la classe 50.000-100.000); per lo



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

spazzamento stradale è chiara invece la dipendenza dalla dimensione del comune: nei centri minori l'attività di spazzamento stradale non è sviluppata e in numerosi casi il flusso è nullo; al crescere delle dimensioni del centro abitato il contributo cresce fino a raddoppiare rispetto alla media regionale; appare anomalo e di non immediata comprensione il dato relativo alla classe demograficamente principale (costituita dai comuni di Cagliari e Sassari), ben al di sotto della media regionale e non linea con la tendenza prima evidenziata.

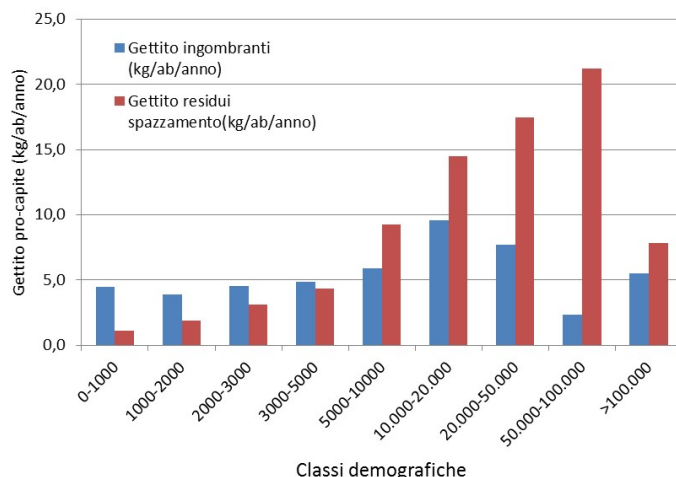


Figura 3.18 – Andamento del gettito di ingombranti e residui da spazzamento rispetto alla classe demografica dei comuni (elaborazioni su dati ARPAS)

3.3. La destinazione dei flussi dei rifiuti urbani

La destinazione dei rifiuti urbani prodotti in Sardegna è sintetizzata nella figura 3.19, che presenta l'andamento temporale dell'incidenza, rispetto al totale dei rifiuti prodotti, delle tre tipologie generali impiantistiche:

- l'impiantistica dedicata al recupero dei materiali provenienti dalla raccolta differenziata;
- l'impiantistica dedicata al trattamento del rifiuto residuale;
- il conferimento diretto in discarica del rifiuto residuale.

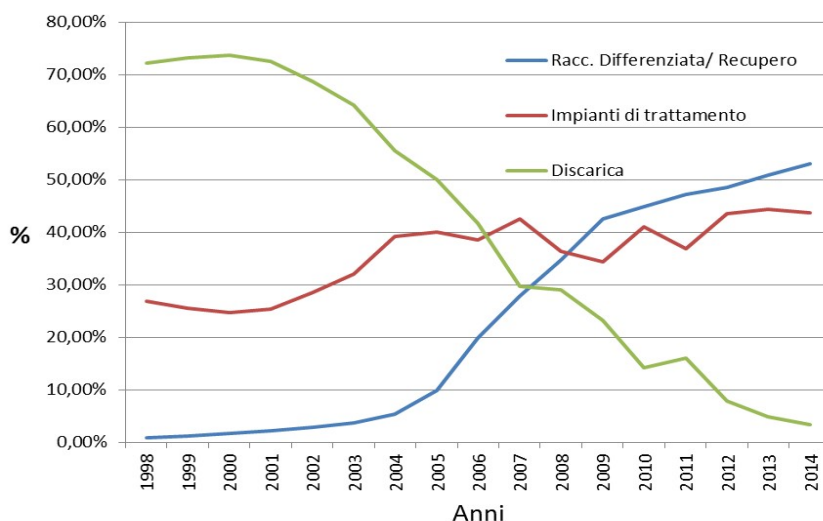


Figura 3.19 - Destinazione dei RU prodotti in Sardegna – periodo 1998-2014 (elaborazione su dati ARPAS)



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

Si nota che la diminuzione del conferimento diretto in discarica segue dappresso lo sviluppo della raccolta differenziata, mentre l'incidenza dell'impiantistica di trattamento ha avuto un andamento sostanzialmente costante, pur con oscillazioni annuali, o al più tendente ad un leggero aumento.

Questo andamento può essere spiegato richiamando alcune caratteristiche del sistema sardo:

- a) già dagli anni '90 il parco impiantistico regionale per la destinazione della frazione indifferenziata non era costituito da sole discariche ma anche da una serie di impianti di trattamento meccanico-biologico e di valorizzazione energetica in grado di trattare circa il 25-30% della produzione totale;
- b) nel primo quinquennio degli anni 2000 si è avuto un potenziamento dell'impiantistica di trattamento con interessamento di circa il 40% della produzione di rifiuti urbani; di conseguenza si è determinata una riduzione del conferimento diretto in discarica dall'iniziale 70-75% a circa il 55-60% in un contesto nel quale la raccolta differenziata e l'avvio al recupero avevano ancora un'incidenza modesta (dell'ordine di pochi punti percentuali);
- c) con lo sviluppo della raccolta differenziata e l'avvio dei materiali al recupero, è crollata l'incidenza del conferimento diretto in discarica, mentre l'incidenza dell'impiantistica di trattamento è rimasta sostanzialmente invariata;
- d) a seguito dell'emanazione del divieto di conferimento in discarica del rifiuto indifferenziato tal quale, è leggermente aumentata l'incidenza dell'impiantistica di trattamento; quest'ultima non ha avuto bisogno di svilupparsi ulteriormente, grazie al marcato incremento dell'avvio al recupero, ma solo di adeguare alcune realtà puntuali (ad es nel comprensorio del Sassarese) che fino a quel momento non si erano dotate di impiantistica di pretrattamento a monte del conferimento in discarica;
- e) attualmente l'incidenza del conferimento diretto in discarica è limitato al 3% del totale del rifiuto urbano ed è legata allo smaltimento degli ingombranti e dei residui dello spazzamento stradale nonché, ma in misura limitata, al conferimento del secco residuo originato da sistemi di raccolta differenziata spinta, nel rispetto dei requisiti all'uopo stabiliti da direttive nazionali (circolare n. 14963 del 30.06.2009 del Ministero dell'ambiente poi abrogata dalla circolare n. 42442/GAB del 06.08.2013) e successivamente dalla direttiva regionale (deliberazione di Giunta regionale n. 48/28 del 02.12.2014).

Per l'analisi della situazione impiantistica attuale si fa riferimento al 16° Rapporto ARPAS (dicembre 2015) che ha effettuato la disamina relativa al 2014, distinguendo l'impiantistica per filiera. Nei paragrafi seguenti se ne riporta una sintesi.

3.3.1. La destinazione della frazione organica da RD

La frazione organica proveniente da raccolta differenziata è interamente trattata dal parco impiantistico presente sul territorio regionale, attivato a partire dal 2003, anno di avvio della raccolta secco-umido. Inizialmente l'impiantistica è stata attivata mediante conversione parziale delle sezioni di biostabilizzazione dell'impiantistica di trattamento dell'indifferenziato, per poi svilupparsi con impiantistica dedicata al solo flusso selezionato, localizzata sia in adiacenza agli impianti di trattamento del residuo che in siti dedicati.



REGIONE AUTONOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

Attualmente il parco impiantistico di trattamento dell'umido di qualità è costituito da 14 impianti, di cui 13 di compostaggio ed 1 di tipo misto con digestione anaerobica e trattamento del digestato nella linea di compostaggio. Del totale, 9 impianti sono di titolarità pubblica e 5 di titolarità privata, questi ultimi di potenzialità medio-bassa e quasi esclusivamente destinati al compostaggio della sola frazione verde: al 2014 solo un impianto di titolarità privata riceveva anche flussi di FORSU da scarto alimentare.

L'elenco degli impianti in esercizio è presentato nel prospetto seguente, in cui viene precisata anche la potenzialità autorizzata ed i flussi di umido+verde trattati al 2014 provenienti da raccolta comunale e da privati. In coda sono riportati gli altri impianti per il trattamento dell'umido che dispongono di autorizzazione alla realizzazione, il cui esercizio è recente o di prossimo avvio (2015-2016).

Tabella 3.18 - Elenco impianti di trattamento della frazione organica – Anno 2014
(elaborazioni su dati ARPAS e RAS)

Prov.	Impianto	Titolarità	Tipologia Flussi	Potenzialità autorizzata (t/anno)	Frazione organica da RD comunale in ingresso nel 2014 (t)	Frazione organica da privati in ingresso nel 2014 (t)	Flusso in ingresso al 2014 (t/a)
Impianti in esercizio al 2014							
CA	Impianto CACIP - Capoterra	Pubblica	FORSU+Verde	73.000	44.742,74	4.542,72	49.285
CA	Impianto Promisa - Quartu S.E.	Privata	Verde	9.000	5.000,40	1.755,88	6.756
NU	Impianto ZIR Macomer	Pubblica	FORSU+Verde	18.000	11.932,18	32,80	11.965
OG	Impianto Osini	Pubblica	FORSU+Verde	7.000	5.987,57	19,34	6.007
OR	Impianto CIPOR Arborea	Pubblica	FORSU+Verde	22.000	21.090,92	319,16	21.410
OT	Impianto CIPNES Olbia	Pubblica	FORSU+Verde	12.500	16.734,97	292,87	17.028
OT	Impianto Tempio	Pubblica	FORSU+Verde	23.000	1.877,57	81,66	1.959
OT	Impianto Sarda Compost - Olbia	Privata	Verde	15.000	7.642,57	5.458,56	13.101
OT	Impianto San Teodoro	Pubblica	Verde	4.714	295,00	1.526,18	1.821
OT	Impianto Steni Ambiente - Arzachena	Privata	Verde	2.250	413,82	1.544,50	1.958
SS	Impianto Consorzio Industriale Chilivani-Ozieri	Pubblica	FORSU+Verde	10.000	7.524,81	91,90	7.617
SS	Impianto Verde Vita - Porto Torres	Privata	FORSU+Verde	15.000	14.627,46	367,26	14.995
VS	Impianto CIP Villacidro	Pubblica	FORSU+Verde (digest. anaerobico + imp. compostag)	51.300	39.816,52	110,44	39.927
VS	Impianto Consorzio CISA - Serramanna	Pubblica	FORSU+Verde	18.000	17.845,84	-	17.846
Totale				280.764	195.532	16.143	211.676
Impianti in realizzazione							
CA	Impianto di Villasimius	Pubblica	FORSU+Verde	6.000	Iter autorizzativo in corso		
NU	Impianto di Nuoro	Pubblica	FORSU+Verde	10.000	In avviamento		
CI	Impianto di Carbonia	Pubblica	FORSU+Verde	18.000	In avviamento		
SS	Impianto di Sassari	Pubblica	FORSU+Verde	17.000	In collaudo		
CA	Impianto IRS - Nuraminis	Privata	FORSU+Verde	14.000	Avviato alla fine del 2015		
Totale				65.000			

Nel corso del 2015, la Provincia di Olbia-Tempio ha adottato apposite modifiche delle autorizzazioni all'esercizio dell'impianto della Sarda Compost – Olbia e dell'impianto della Steni Ambiente - Arzachena, portando la potenzialità degli stessi, rispettivamente, a 22.500 t/a e 2.980 t/a; si precisa che tali impianti non trattano esclusivamente rifiuti di provenienza comunale.

L'incidenza percentuale di ciascun impianto sul totale prodotto (riferito al 2014) è riportata in figura 3.20.



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

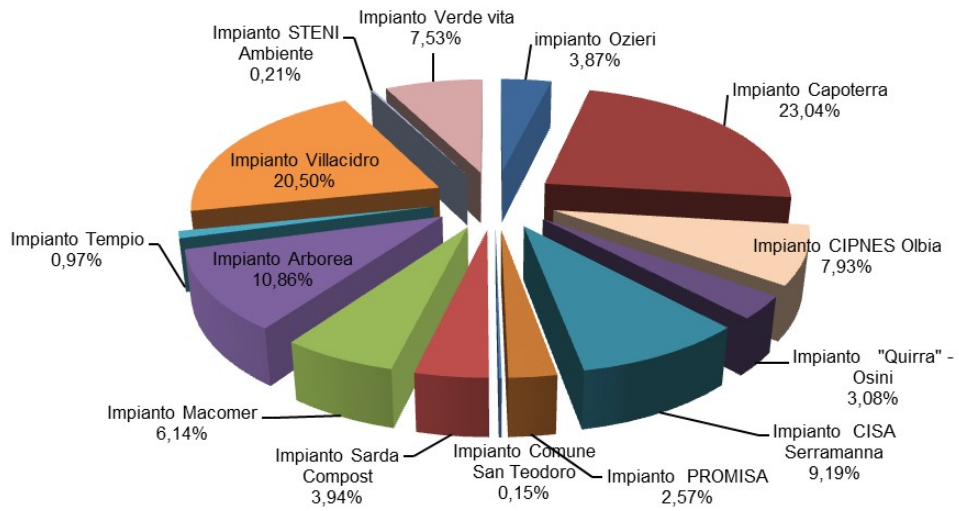


Figura 3.20 - Incidenza degli impianti di trattamento della frazione organica sul totale prodotto – Anno 2014
(fonte ARPAS)

La localizzazione degli impianti è presentata nella mappa della figura seguente

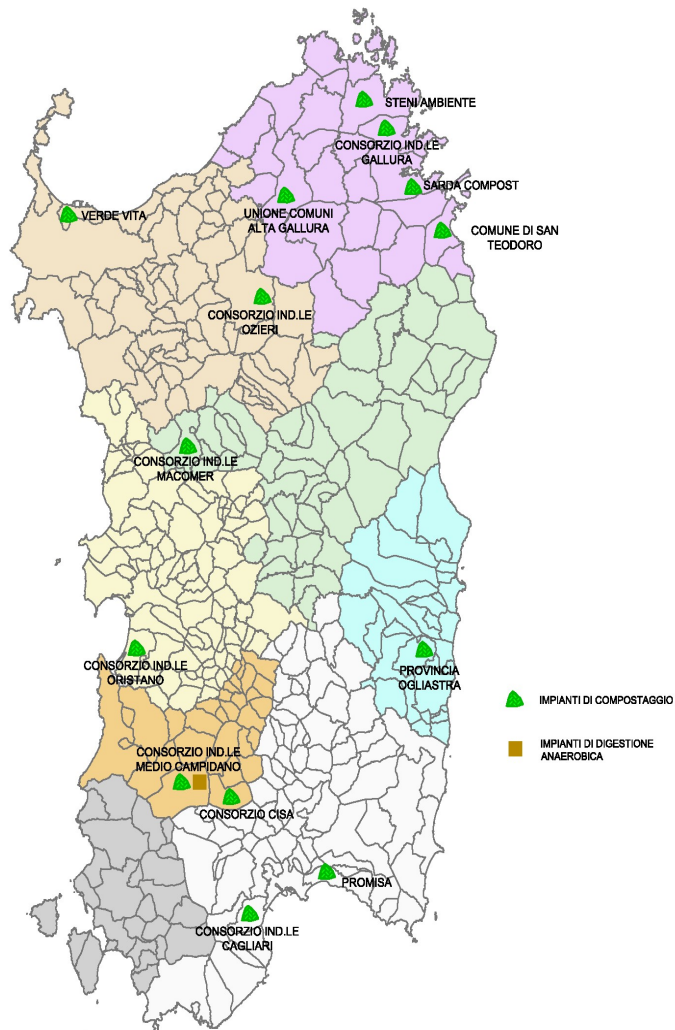


Figura 3.21 – Localizzazione degli impianti di trattamento della frazione organica – Anno 2014



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

Si riporta, infine, un prospetto di riepilogo del bilancio di materia degli impianti relativo alla situazione del 2014, dedotto dal 16° Rapporto ARPAS.

Tabella 3.19 - Bilancio di materia degli impianti di trattamento della frazione organica – Anno 2014
(elaborazioni su dati ARPAS)

Prov	Impianto	Quantità da RD comunale (t)	Quantità da privati e fanghi (t)	Quantità totale in ingresso (t)	Quantità scarti a discarica (t)	Quantità scarti a incenerimento (t)	Totale scarti (t)	Quantità compost prodotto (t)	Scarti (%)	Compost prodotto (%)
Impianti di compostaggio										
CA	Impianto Capoterra	44.742,74	4.542,72	49.285,46	4.635,28	8.209,85	12.845,13	8.576,00	26,06	17,4
CA	Impianto Promisa srl	5.000,4	1.755,88	6.756,28	-	-	-	3.428,97	-	50,8
NU	Impianto Macomer	11.932,18	32,8	11.964,98	-	1.272,71	1.272,71	1.848,36	10,64	15,4
OG	Impianto Osini	5.987,57	19,34	6.006,91	97,33	-	97,33	1.970,00	1,62	32,8
OR	Impianto Arborea	21.090,92	319,16	21.410,08	2.402,26	-	2.402,26	5.673	11,22	26,5
OT	Impianto Olbia	15.396,91	292,87	15.689,78	3.884,95	-	3.708,66	3.691,71	23,64	23,5
OT	Impianto San Teodoro	295	1.526,18	1.821,18	-	-	-	750	-	41,2
OT	Impianto Sarda Compost	7.642,57	5.458,56	13.101,13	-	-	-	7.000,00	-	53,4
OT	Impianto Tempio	1.877,57	81,66	1.959,23	-	-	-	-	-	-
SS	Impianto Ozieri	7.524,81	91,9	7.616,71	4.995,60	-	4.995,60	850	65,59	11,16
SS	Impianto Steni Ambiente - Arzachena	413,82	1.544,5	1.958,32	-	-	-	1.234,71	-	63
SS	Impianto Verde Vita - Porto Torres	14.627,46	367,26	14.994,72	884,29	-	884,29	2.730,36	5,9	18,2
MC	Impianto Serramanna	17.845,84	-	17.845,84	1.759,62	-	1.759,62	5.275,21	9,86	29,6
MC	Impianto Villacidro (impianto aerobico)	9.917,48	110,44	10.027,92	3.590,03	-	3.590,03	137	35,8	1,4
Totali		164.295,2	16.143,26	180.438,4	22.249,36	9.482,56	31.555,63	43.165,32	17,49	23,92
Impianti di digestione anaerobica										
Prov	Impianto	Quantità da RD comunale (t)	Quantità da privati e fanghi (t)	Quantità totale in ingresso (t)	Scarti avviati a discarica	Digestat o a compostaggio	digestato a discarica	Totale a discarica	Scarti a discarica (%)	Compost prodotto (%)
MC	Impianto Villacidro (digestore anaerobico)	29.899,04	111,16	30.010,20	11.937,34	0,00	5.930,04	17.867,38	59,54	-

Dai quadri riepilogativi esposti si possono evidenziare, per gli scopi del Piano, i seguenti aspetti:

- la distribuzione dell'impiantistica, tenuto conto anche degli impianti in fase di realizzazione/avviamento, copre sostanzialmente tutti i bacini del territorio regionale;
- la potenzialità autorizzata, comprensiva dei nuovi impianti in realizzazione/avviamento, copre con ampio margine di sicurezza la domanda di trattamento (rapporto offerta/domanda = 1,6); la forbice tra offerta e domanda è ancora più ampia nell'insieme dei bacini del Cagliariitano e Medio Campidano (rapporto offerta/domanda = 2,3); va però rilevato che la potenzialità dell'impianto CACIP - Capoterra (la più



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

elevata nel territorio regionale) deve intendersi comprensiva di quella originariamente dedicata alla biostabilizzazione del sottovaglio della linea di trattamento dei rifiuti residuali (circa 49.000 t/a), attualmente destinata in via provvisoria al trattamento dell'umido di qualità; deducendo questo contributo, il rapporto offerta/domanda si riduce a 1,4 (se riferito al totale regionale) ed a 1,7 (se riferito ai bacini del Cagliaritano e del Medio Campidano), valori che comunque indicano un buon grado di sicurezza in termini di copertura della domanda;

- c) gli impianti di Capoterra e Villacidro sono quelli di potenzialità più rilevante e trattano circa il 45% del totale regionale; fatto salvo quanto già detto in merito alla potenzialità dell'impianto di Capoterra, va precisato che l'elevata potenzialità dell'impiantistica di Villacidro nasce dalla conversione della potenzialità dell'impianto di digestione anaerobica (circa 30.000 t/a), originariamente destinato al trattamento dei rifiuti indifferenziati, verso il trattamento dell'organico da RD: attualmente l'impianto sopperisce alla domanda di trattamento non soddisfatta per i rifiuti organici della città di Sassari;
- d) i dati dell'esercizio 2014 documentano una percentuale di scarti originati dai trattamenti dell'ordine del 23% su base regionale ed una quantità di compost dagli impianti di compostaggio di qualità valutabile nell'ordine del 23-24%; il compost viene assorbito nel mercato locale soprattutto da attività agricole di piccole dimensioni in coltivazioni a pieno campo;
- e) la quantità di energia elettrica prodotta nel 2014 nell'impianto di digestione anaerobica è stata di circa 1.283 MWh con una produzione specifica di poco superiore a 40 kWh/t e stima di rendimento elettrico di circa 2,45% (fonte ARPAS).

Per quanto concerne le modifiche intervenute nel 2015-2016, successive al quadro presentato, si rimanda per i dettagli al paragrafo 3.3.5, atteso che nel quadro di tabella 3.18 sono comunque indicati gli impianti in realizzazione e lo stato di attivazione.

3.3.2. La destinazione dei rifiuti da imballaggio

A differenza della frazione organica, interamente destinata al recupero in impianti localizzati nel territorio regionale, le frazioni secche da imballaggio (e le frazioni merceologiche simili - f.m.s) trovano destinazione finale quasi esclusivamente presso impianti di riciclaggio sul territorio nazionale, non essendosi sviluppato in Sardegna un tessuto industriale in grado di garantire l'assorbimento dei materiali di riciclo derivanti dal trattamento dei rifiuti.

Gli impianti di effettivo riciclo presenti in Sardegna fanno riferimento esclusivamente alla filiera della carta/cartone, segnatamente la cartiera della Papiro Sarda (nell'area industriale di Cagliari) e la cartiera Logudoro (Sassari). Per il vetro, la plastica, il legno e gli imballaggi metallici non è presente in Sardegna alcun impianto di riciclo.

A seguito dell'accordo CONAI - Regione Sardegna del 2003, gli imballaggi ed i rifiuti di imballaggio (nonché le f.m.s.) vengono presi in carico dal CONAI, mediante i Consorzi di filiera di riferimento, presso apposite piattaforme del territorio regionale che curano la messa in riserva e talvolta la prima lavorazione per conto



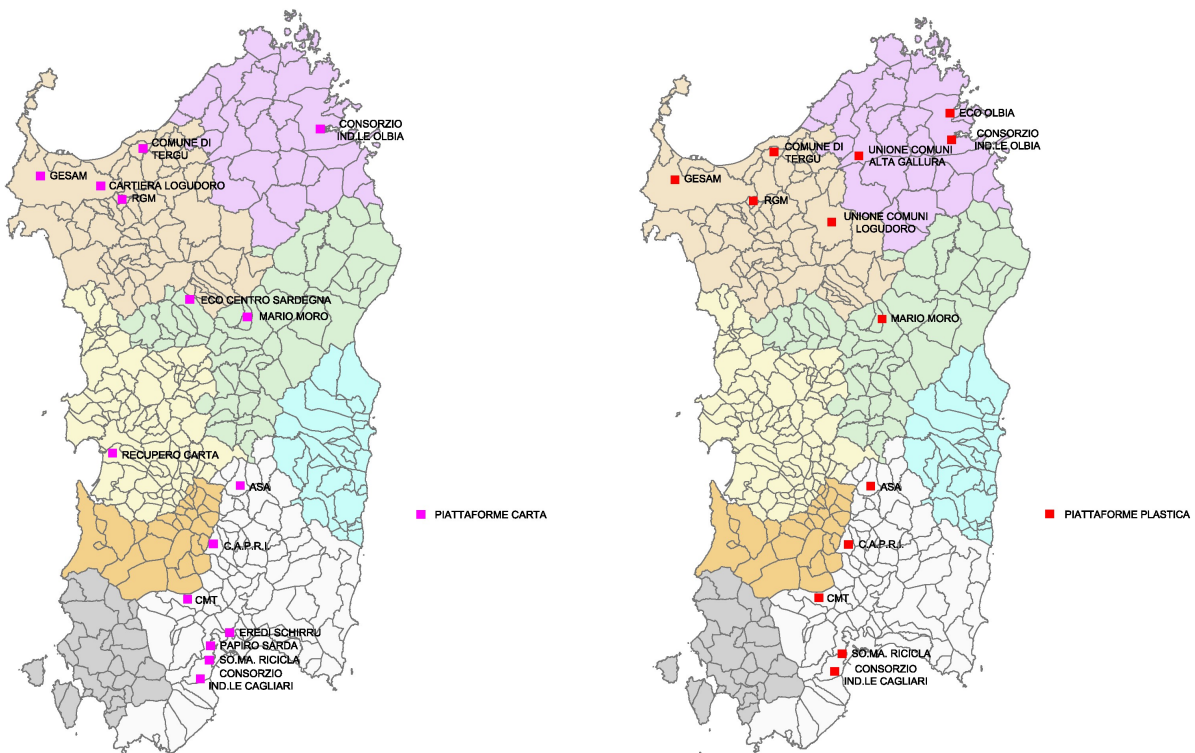
REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

degli stessi Consorzi. Questi ultimi regolano i flussi dei materiali provenienti dalle raccolte differenziate comunali verso le piattaforme, erogando i corrispettivi a copertura dei costi di raccolta secondo i dettati dell'accordo ANCI-CONAI, avente valenza nazionale.

Le piattaforme presenti in Sardegna sono per lo più di titolarità privata e svolgono le funzioni di messa in riserva (con eventuale prima lavorazione) generalmente per più filiere, configurandosi quindi come piattaforme plurimateriali. I Consorzi di filiera, infatti, hanno da sempre inteso fare riferimento primariamente all'impiantistica privata già presente nel territorio regionale ed operanti nell'ambito del recupero di materiali.

Tuttavia, secondo le previsioni del citato accordo di programma CONAI - Regione, anche l'Ente pubblico ha inteso adoperarsi per far fronte alle carenze di piattaforme private in alcuni comprensori, finanziando la realizzazione di centri di stoccaggio e prima lavorazione con funzione di supporto e completamento della rete regionale. Alcune piattaforme di titolarità pubblica sono da tempo in esercizio (piattaforma di Tergu-SS, piattaforma di Tempio-OT, piattaforma CIPNES Olbia-OT), mentre altre hanno avviato di recente l'esercizio (piattaforma di Arborea, piattaforma di Villacidro) oppure sono state realizzate ma non ancora entrate in esercizio (piattaforma di Macomer, piattaforma dell'Ogliastra).

La situazione delle piattaforme in Sardegna è riportata nel 16° Rapporto ARPAS. Nel prospetto di pagina seguente si riportano i dati di riepilogo, disaggregati per filiera, mentre di seguito è riportata una mappa con la localizzazione delle piattaforme.





REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

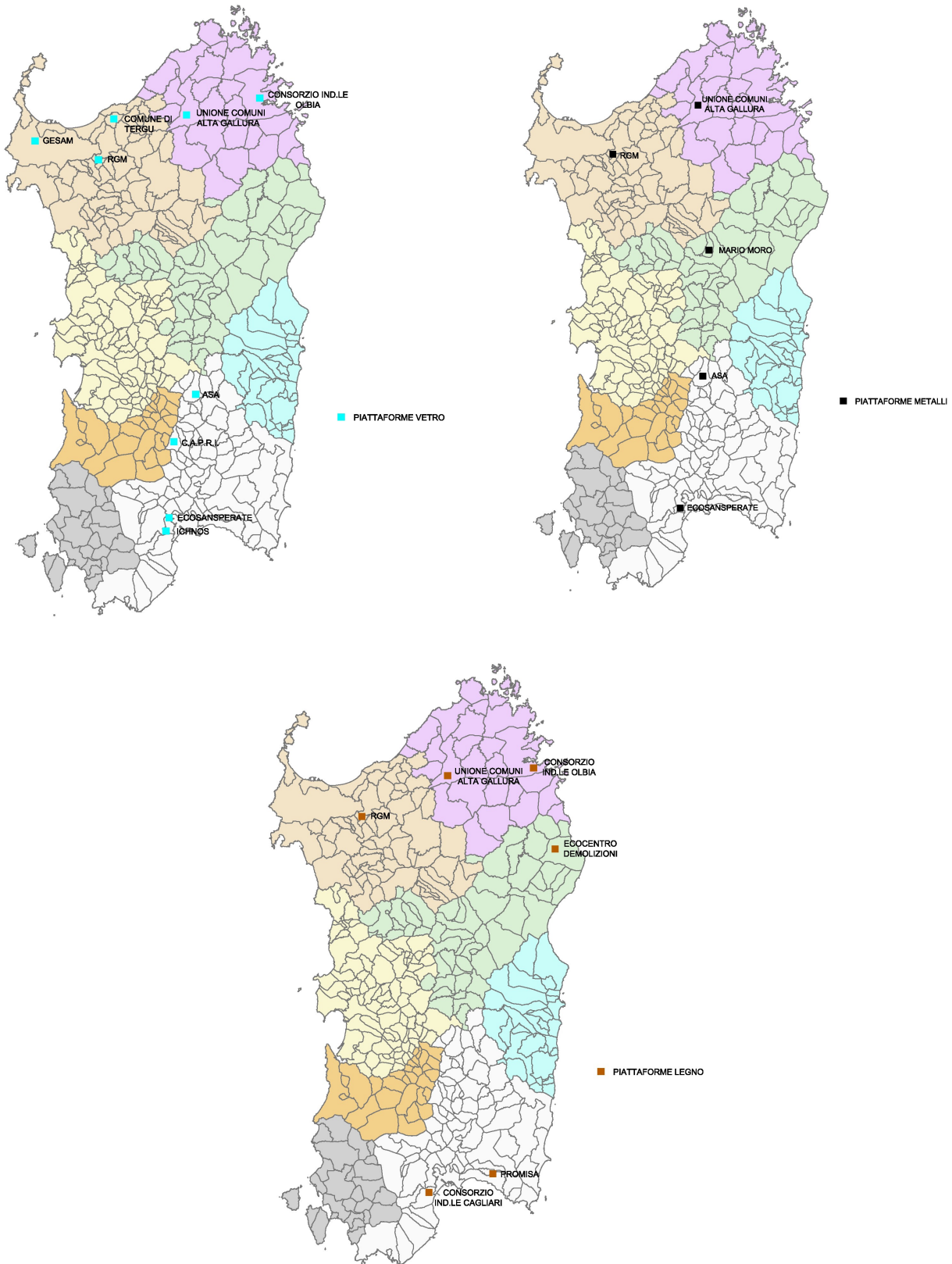


Figura 3.22 – Localizzazione delle piattaforme di prima valorizzazione degli imballaggi – Anno 2014



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

Tabella 3.20 - Elenco piattaforme in Sardegna per le filiere della carta – plastica – vetro (Anno 2014)
(fonte ARPAS)

Carta		Plastica		Vetro	
Impianto destinazione	Quantitativi ricevuti (CER 150101-200101)	Impianto destinazione	Quantitativi ricevuti (CER 150102-200139)	Impianto destinazione	Quantitativi ricevuti (CER 150107- 200102)
Papiro Sarda Cagliari	19.408,09	So.Ma. Ricicla srl Assemini (CA)	10.949,90	Ecosansperate San Sperate (CA)	27588,42
Gesam Sassari	11.144,84	Gesam Sassari	5.937,30	Gesam Sassari	9975,84
Recupero Carta srl Santa Giusta (OR)	9.925,24	Piattaforma Tergu (SS)	5.089,93	C_A_P_R_I scarl Guasila (CA)	6291,109
RGM Muros (SS)	8.962,30	CMT SpA Villasor (CA)	2.582,39	Piattaforma Tergu (SS)	4841,32
So.Ma. Ricicla srl, Assemini (CA)	7.338,84	C_A_P_R_I scarl Guasila (CA)	2.190,17	ASA Di Olianas Isili (CA)	3742,235
CMT SpA Villasor (CA)	6.194,67	ASA Di Olianas Isili (CA)	1.664,44	Impianto Alta Gallura Tempio	3239,33
Piattaforma Mario Moro Oniferi (NU)	1.966,31	Impianto Alta Gallura Tempio	547,61	RGM Muros (SS)	2040,88
Impianto CIPNES Olbia	1.829,10	RGM Muros (SS)	446,34	Ichnos Uta (CA)	786,122
C_A_P_R_I scarl Guasila (CA)	1.739,07	Piattaforma Mario Moro Oniferi (NU)	385,60	Impianto CIPNES Olbia	74,12
ASA Di Olianas Isili (CA)	1.397,95	Piattaforma Unione Comuni Logudoro – Ozieri (SS)	209,85		
Eco Centro Sardegna Bolotana (Nu)	1.126,28	Impianto Cacip Capoterra (CA)	196,67		
Cartiera Logudoro Sassari	867,88	Impianto CIPNES Olbia	91,8		
Piattaforma Tergu (SS)	669,75	Eco Olbia Piattaforma Tipo A	81,45		
Eredi Schirru - Cagliari	101,89	Altri	571,66		
Impianto Cacip Capoterra (CA)	5,88				
Totali	72.678,08	Totali	30.945,11	Totali	58.579,38

Per la filiera della carta il principale impianto di riciclo aderente al COMIECO è la cartiera Papiro Sarda con una potenzialità autorizzata di riciclo di 18.000 t/a, mentre la Cartiera Logudoro ha una potenzialità ridotta, dell'ordine delle 3.000 t/a.

Per la filiera della plastica sono evidenziati (con riquadro) i tre centri che svolgono l'attività di selezione delle plastiche per conto COREPLA (Centri Selezione CSS) sia da flussi monomateriali che multi leggero (plastica congiunta ad imballaggi metallici):

- So.ma. Ricicla (Assemini - Macchiareddu): potenzialità autorizzata 18.000 t/a;
- Gesam (Sassari): potenzialità autorizzata 20.000 t/a;
- Tergu (provincia di SS): potenzialità autorizzata 7.700 t/a.

Tutte le altre piattaforme svolgono per conto dei convenzionati, nell'ambito del circuito COREPLA, la funzione di Centri Comprensoriali (CC) aventi lo scopo di accentramento e pressatura del materiale e successivo invio ai centri di selezione, non necessariamente in Sardegna ma anche in territorio extraregionale (secondo le procedure COREPLA dell'assegnazione mediante aste). Ad aprile 2016, è entrata in esercizio la piattaforma di titolarità pubblica di Arborea aderente ai Consorzi del CONAI con



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

potenzialità autorizzata totale di 25.000 t/a; nell'ambito COREPLA, quantunque abbia avviato l'esercizio solo come centro comprensoriale, svolgerà la funzione di centro di selezione delle plastiche da flussi monomateriale e multimateriale leggero per una potenzialità autorizzata di 10.000 t/a. Ad Agosto 2016 è entrata in esercizio la piattaforma di titolarità pubblica di Villacidro di stoccaggio e di selezione delle plastiche da altre frazioni. Risulta altresì autorizzata alla selezione del multimateriale leggero (plastica+lattine) anche la piattaforma di Tempio, attualmente operativa come CC.

Per la filiera del vetro sono evidenziati (con riquadro) i centri di selezione del multimateriale pesante (flusso di vetro ed imballaggi metallici) aderenti ai Consorzi di filiera:

- Ecosansperate (Uta - Macchiarèdu): potenzialità autorizzata 30.000 t/a;
- Ichnos (Uta - Macchiarèdu): potenzialità autorizzata 15.000 t/a.

Per quanto riguarda la distribuzione delle piattaforme nel territorio regionale, alla luce dei flussi riscontrati nei vari bacini comprensoriali nel 2014 (vedi tabella 3.12), si possono mettere in risalto i seguenti aspetti:

- per la filiera della carta/cartone, risultano privi di piattaforme di riferimento i comprensori di Carbonia-Iglesias, del Medio Campidano e dell'Ogliastra; in ogni caso la situazione vede come poli di riferimento i bacini di Cagliari e Sassari in cui sono localizzate la maggior parte delle piattaforme;
- per la filiera della plastica, risultano privi di piattaforme oltre ai comprensori già citati per la filiera della carta, anche quello di Nuoro e Oristano;
- per la filiera del vetro vale sostanzialmente lo stesso discorso fatto per la filiera della plastica: l'accentramento delle piattaforme coinvolge i bacini di Cagliari e Sassari e, in misura minore, la Gallura.

Col recente avvio della piattaforma di Arborea la disomogeneità della distribuzione territoriale delle piattaforme risulta, almeno in parte, mitigata, grazie alla posizione della stessa, che può diventare il riferimento per tutta la fascia centrale del territorio regionale.

Di seguito il prospetto con il riepilogo delle piattaforme relative alle altre due filiere di imballaggi, ovvero il legno e gli imballaggi in metallo.

Tabella 3.21 - Piattaforme in Sardegna per le filiere del legno e degli imballaggi in metallo (Anno 2014)
(fonte ARPAS)

Legno		Imballaggi metallo	
Impianto destinazione	Quantitativi ricevuti (CER 150103-200138)	Impianto destinazione	Quantitativi ricevuti (CER 150104)
RGM Muros (SS)	1.575,215	Ecosansperate San Sperate (CA)	2.437,151
Impianto CIPNES Olbia	506,56	ASA Di Ollanas Isili (CA)	304,374
Impianto Cacip Capoterra (CA)	298,38	Impianto Alta Gallura Tempio (OT)	196,12
Impianto Compostaggio PRO_MI_SA_SRL (CA)	232,37	RGM Muros (SS)	154,21
Impianto Alta Gallura Tempio	136,07	Piattaforma Mario Moro Oniferi (NU)	78,09
Ecocentro Demolizioni, Siniscola (NU)	44,99	Altri impianti	264,95
Altri	2,91		
Totali	2.796,50	Totali	3.434,90



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

Si può mettere in evidenza la distribuzione non uniforme delle piattaforme di riferimento di RILEGNO o di circuiti paralleli del recupero (Ecolegno Sardegna), localizzate soprattutto nel bacino nord della Sardegna, mentre nel bacino del Cagliariitano è presente solo un centro di riferimento.

Per quanto riguarda i centri di riferimento dei Consorzi di filiera degli imballaggi in acciaio (RICREA) e alluminio (CIAL), le convenzioni con i Consorzi sono più che altro di pertinenza delle piattaforme che operano la selezione del multimateriale pesante e leggero.

3.3.3. La destinazione degli altri rifiuti valorizzabili

La disamina della destinazione degli altri rifiuti da raccolta differenziata viene eseguita per tipologia di materiali, prendendo spunto dalle informazioni riportate nel 16° Rapporto ARPAS.

Filiera dei RAEE

Il prospetto seguente riporta l'elenco degli impianti di riferimento del Centro di Coordinamento (CdC) RAEE, che hanno il compito di eseguire la prima lavorazione o al più della messa in riserva dei RAEE presi in carico dal sistema CdC attraverso i centri di raccolta comunale.

Viene riportato anche il diagramma a torta con l'incidenza dei vari impianti in riferimento al totale regionale.

Tabella 3.22 - Impianti di trattamento RAEE in Sardegna (Anno 2014)
(fonte ARPAS)

Impianto destinazione	Quantitativi ricevuti (CER 200123- 200121-200135- 200136)
West Recycling - Uta (CA)	3.217.582
Ecocentro Demolizioni - Siniscola (NU)	1.731.609
ASPIR SARDA - Sassari	1.592.569
IRECO - Villacidro (VS)	880.46
Sarda rottami - Porto Torres (SS)	610.49
Eco Olbia - Olbia	523.77
Metalla Srl - San Sperate (CA)	509.951
Altri	259.989
Totali	9.326,42

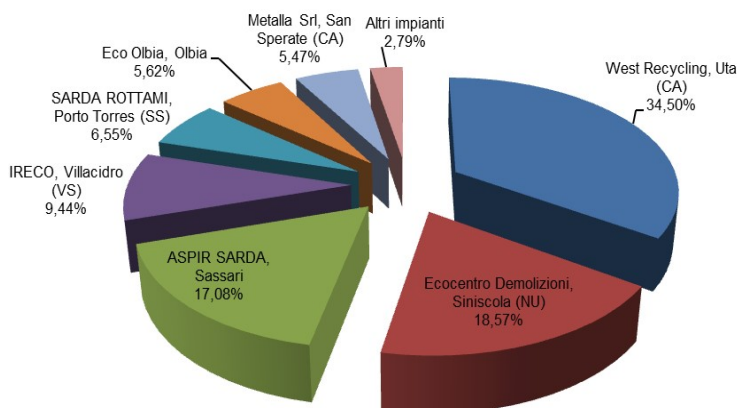


Figura 3.23 - Incidenza degli impianti di trattamento dei RAEE sul totale prodotto – Anno 2014
(fonte ARPAS)



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

Gli impianti West Recycling del Cagliariitano, Ecocentro Demolizioni di Siniscola, Aspir Sarda di Sassari e IRECO di Villacidro trattano circa l'80% del totale regionale. Va precisato che i primi due svolgono anche attività di trattamento per alcune categorie di RAEE con produzione di materiali pronti al riciclo (ancorché classificati in uscita come rifiuti), mentre gli altri effettuano solo attività di messa in riserva.

La situazione dei centri di raccolta convenzionati col sistema del Centro di Coordinamento è fotografata nel prospetto seguente, che presenta anche la distribuzione dei centri di raggruppamento della Grande Distribuzione Organizzata, attivati dai distributori organizzati in proprio.

Tabella 3.23 - Presenza dei Centri di Raccolta convenzionati CdC RAEE in Sardegna (Anni 2014-2015)
(fonte CdC-RAEE)

Provincia	Centri di Raccolta Comunale RAEE (n.)		Centri raggruppamento della GDO (n.)	
	Anno 2014	Anno 2015	Anno 2014	Anno 2015
Cagliari	34	36	2	2
Carbonia - Iglesias	13	14	0	0
Medio Campidano	15	14	0	1
Nuoro	20	23	0	0
Ogliastra	15	14	1	1
Olbia - Tempio	12	16	0	0
Oristano	23	25	0	0
Sassari	36	40	1	2
Totale	168	182	4	6

I centri di raccolta RAEE sono localizzati quasi esclusivamente presso gli ecocentri comunali e la loro presenza copre tutto il territorio regionale. Sono invece in numero ridotto i “Luoghi di Raggruppamento (LDR)” attivati in conto proprio dal sistema della distribuzione.

Filiera dei metalli

Il flusso dei metalli (CER 200140) è uno dei più importanti tra gli “altri materiali al recupero” segnalati nella tabella 3.12: il flusso nel 2014 è stato di circa 3.600 t, pari al 36% del totale “altri al recupero”.

La destinazione in Sardegna coinvolge numerosi impianti di rottamazione, che successivamente destinano i materiali separati ad impianti finali di riciclo sul territorio extra-regionale. La distribuzione impiantistica è presentata nel diagramma a torta della figura seguente.

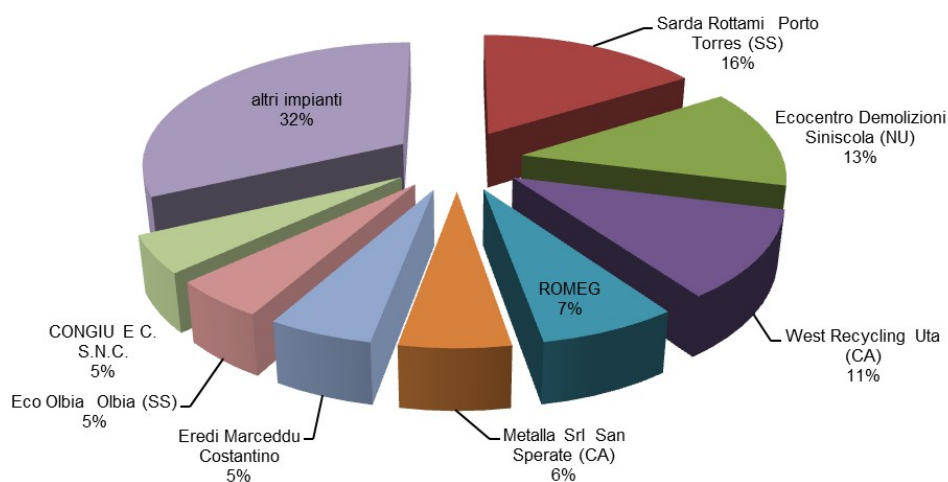


Figura 3.24 - Destinazione del metallo di recupero da RD comunale in Sardegna – Anno 2014
(fonte ARPAS)



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

Nel diagramma sono segnalati i principali impianti, mentre sono riuniti in unica voce gli impianti di più modesta potenzialità che nell'insieme coinvolgono il 32% del flusso, a dimostrazione del fatto che la presenza nel territorio è diffusa. Si potrà notare che tra i più importanti sono segnalati impianti già indicati nella filiera dei RAEE. I tre impianti più importanti (Sarda Rottami – Ecocentro Demolizioni – West Recycling) trattano circa il 40% del totale regionale.

Filiera dei tessili e abbigliamento

Nel 2014 sono segnalate oltre 2.100 t (con incidenza del 21% sul totale “altri al recupero), di cui oltre 1.600 t/a di abbigliamento dismesso (Cer 200110) e circa 500 t/a di tessili (Cer 200111 – es. materassi). Per quanto riguarda il primo flusso, la destinazione principale (quasi il 60%) è rappresentata dalla Serdantess nell'Oristanese, che fa riferimento al comparto tessile di Prato; circa il 30% del totale è stato segnalato essere stato avviato direttamente fuori regione, per la precisione in Campania.

Per quanto riguarda la voce “prodotti tessili”, invece, la quasi totalità del flusso ha avuto come destinazione l'impianto di termovalorizzazione del CACIP-Capoterra.

Filiera dei pneumatici

Il flusso di pneumatici originati dai flussi di rifiuti urbani, raccolti principalmente presso gli ecocentri comunali, è stato valutato nel 2014 (fonte ARPAS) in circa 365 t. Di questi, il 37% è stato avviato alla valorizzazione energetica presso l'impianto CACIP, il 28% alla Ditta Ecoservice (che serve il nord Sardegna) e in misura più ridotta alla ditta FDG-Iglesias; Ecoservice e FDG fanno capo al Consorzio nazionale Ecopneus che coordina la raccolta, il trattamento e la destinazione finali dei pneumatici fuori uso.

Gli oli e grassi

Il flusso è stato valutato in circa 360 t nel 2014 (fonte ARPAS), raccolti per circa il 70% dalla Ditta “Il Gabbiano industria ecologica srl” di Porto Torres, associata al consorzio nazionale CONOE. Generalmente la raccolta avviene mediante ecocentri ma sono segnalate alcune iniziative di raccolta domiciliare previa fornitura di apposite taniche per la gestione del residuo in ambito domestico.

Altri ingombranti al recupero

Il flusso è stato quantificato in oltre 3.500 t nel 2014 (fonte ARPAS), con destinazione principali gli impianti del CIPNES (70%) e di Tempio (19%). Si tratta principalmente di rifiuti legnosi, comprendenti anche arredi o infissi dismessi.

3.3.4. La destinazione dei rifiuti residuali

Il flusso dei rifiuti residuali, che al 2014 rappresentano un'aliquota ancora importante della produzione totale dei rifiuti urbani (47% con un flusso di oltre 340.000 t/a) viene destinata interamente al parco impiantistico del territorio regionale, attualmente costituito da:

- n. 2 piattaforme di trattamento a tecnologia complessa con linee di termovalorizzazione (impianto CACIP - Capoterra; impianto Consorzio Industriale Macomer - Tossilo);



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

- n. 7 impianti di trattamento meccanico biologico - TMB (impianto di Carbonia; impianto Consorzio Industriale di Villacidro; impianto Consorzio Industriale Oristanese - Arborea; impianto Consorzio Industriale Chilivani-Ozieri; impianto Scala Erre - Sassari; impianto CIPNES Olbia; Impianto Unione Alta Gallura - Tempio);
- n. 7 discariche per il conferimento dei rifiuti urbani pretrattati localizzate in adiacenza o prossimità degli impianti (discarica di Iglesias; discarica di Villacidro; discarica di Arborea; discarica Monte Muradu - Macomer; discarica di Ozieri; discarica Scala Erre - Sassari; discarica Spiritu Santu-Olbia).

La localizzazione degli impianti è presentata nella mappa di pagina seguente.

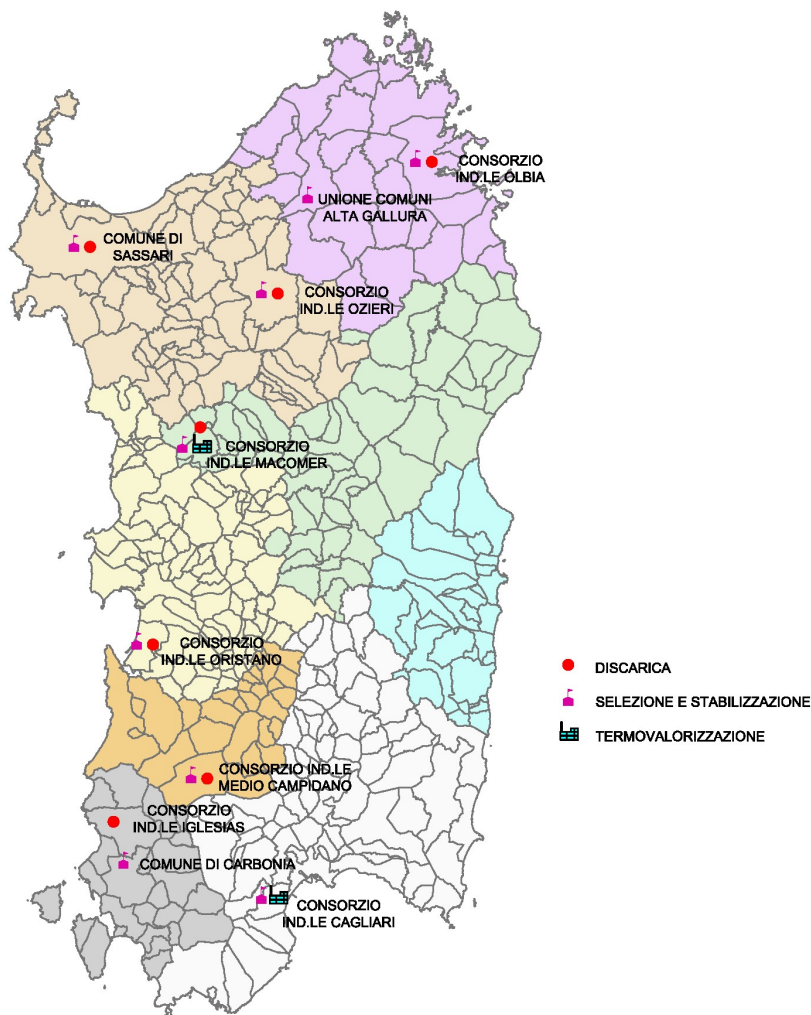


Figura 3.25 – Localizzazione degli impianti di smaltimento nel territorio regionale – Anno 2014

L'elenco degli impianti, con specificate le caratteristiche, la potenzialità autorizzata e lo stato operativo è riportato nei prospetti seguenti, nei quali sono segnalati, laddove presenti, anche gli impianti di trattamento della frazione organica facenti parte del sistema impiantistico (si è detto nel paragrafo 3.3.1 che alcuni impianti di compostaggio sono nati dalla conversione e rimodulazione di sezioni originariamente destinate alla stabilizzazione della frazione organica da selezione meccanica).



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

Tabella 3.24 - Assetto impiantistico per il trattamento e smaltimento dei rifiuti residuali - Anno 2014

Titolare Impianto	Prov.	Comune	Tipologia	Autorizzazione	Potenzialità Autorizzata	Operatività nel 2014
Consorzio industriale provinciale di Cagliari (CACIP)	CA	Capoterra	Piattaforma di termovalorizzazione. Impianto TMB aerobico. Impianto di compostaggio di rifiuti organici da RD (compost di qualità).	Det. AIA n.216 del 10.11.2010 della Provincia di CA e s.m.i.	Termovalorizzazione: - 15,6 Gcal/ora cadauno per le linee a griglia A e B, - 17,5 Gcal/ora per la linea C, - 12 Gcal/ora per il forno rotante (linea rifiuti speciali e supporto per RU). Impianto TMB: linea selezione: 240.000 t/a. Linea stabilizzazione e compostaggio: 73.000 t/a.	Operativo
Comune di Carbonia	CI	Carbonia	Impianto TMB aerobico. Impianto di compostaggio di rifiuti organici da RD (compost di qualità).	Det. AIA n. 225 del 30.07.2013 Provincia di CI e s.m.i.	Impianto TMB: - linea selezione: 48.400 t/anno; - linea stabilizzazione: 26.600 t/anno. Impianto di compostaggio: 18.000 t/anno.	Operativo nel 2014 l'impianto TMB – Cessata operatività nel 2015. In corso attivazione dell'impianto di compostaggio di qualità
Consorzio per la Zona industriale di Interesse Regionale di Iglesias	CI	Iglesias	Discarica per rifiuti non pericolosi.	Det. AIA n.198 del 06.08.2010 della Provincia di CI e s.m.i.	Volumetria discarica totale: 420.000 m ³ . Volumetria modulo autorizzato nel 2012: 90.000 m ³ .	Operativo
Consorzio per la Zona Industriale di Macomer-Tossilo	NU	Macomer	Piattaforma di termovalorizzazione. Impianto TMB aerobico. Discarica per rifiuti non pericolosi. Impianto di compostaggio di rifiuti organici da RD (compost di qualità).	Det. AIA n.1964 del 25.06.2010 della Provincia di NU e s.m.i.	Termovalorizzazione: - n. 2 linee con forni letto fluido: 7,5 Gcal/h cad. Impianto TMB: - linea selezione: 15 t/h (74.000 t/a), - linea stabilizzazione: 8.700 t/a. Discarica: 311.400 m ³ . Impianto di Compostaggio: 18.000 t/a.	Operativo nel 2014 Cessato esercizio linee di termovalorizzazione nel febbraio 2016
Consorzio Industriale Provinciale Oristanese	OR	Arborea	Impianto TMB aerobico. Discarica per rifiuti non pericolosi. Impianto di compostaggio di rifiuti organici da RD (compost di qualità). Piattaforma imballaggi.	Det. n.248 del 31.01.2014 della Provincia di OR e s.m.i.	Impianto TMB: - linea selezione:41.000 t/a, - linea biostabilizzazione: 13.100 t/a. Discarica per rifiuti non pericolosi: 199.741 m ³ Impianto di compostaggio: 20.000 t/anno. Piattaforma imballaggi: 25.000 t/anno.	Operativo La piattaforma imballaggi è operativa dall'aprile 2016
Consorzio Industriale Provinciale Nord Est Sardegna (CIPNES)	OT	Olbia	Impianto TMB aerobico. Discarica per rifiuti non pericolosi. Impianto di compostaggio di rifiuti organici da RD (compost di qualità). Piattaforma imballaggi.	Det. AIA n.420 del 28.10.2011 della provincia di OT e s.m.i.	Impianto TMB: - linea selezione: 108.000 t/anno, - linea di biostabilizzazione: 24.000 t/anno Discarica: 1.701.714 m ³ . Impianto di compostaggio: 12.500 t/anno. Piattaforma imballaggi: 14.000 t/anno. Piattaforma di stoccaggio ingombranti 2.500 t/anno.	Operativo



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

Unione comuni Alta Gallura	OT	Tempio Pausania	Impianto TMB aerobico. Impianto di compostaggio di rifiuti organici da RD (compost di qualità). Piattaforma imballaggi, RUP e RAEE.	Det. AIA n.207 del 24/06/2010 della provincia di OT e s.m.i.	Impianto TMB: - linea selezione: 27.900 t/anno, - linea biostabilizzazione: 12.400 t/anno. Impianto di compostaggio: 23.000 t/anno. Piattaforma imballaggi: 29.500 t/anno. Piattaforma di gestione ingombranti, RUP e RAEE per 2.740 t/anno.	Fermo per lavori l'impianto di compostaggio per tutto il 2014. Ferma la linea di selezione e stabilizzazione da novembre 2014. Sospeso esercizio della piattaforma di valorizzazione delle frazioni da RD da luglio 2014. Operativi dal 2016.
Consorzio Zona di Sviluppo Industriale Chilivani-Ozieri	SS	Ozieri	Discarica per rifiuti non pericolosi urbani.	Det. AIA n.4 del 10.12.2014 della Provincia di SS e s.m.i.	Discarica: 545.560 m ³ (autorizzato ampliamento per 221.625 m ³).	Operativo Ampliamento in fase di costruzione.
			Impianto TMB aerobico. Impianto di compostaggio di rifiuti organici da RD (compost di qualità).	Det. AIA n.7 del 17.9.2010 della Provincia di SS e s.m.i.	Impianto TMB: - linea selezione: 11.000 t/a; - linea stabilizzazione: 4.900 t/a. Impianto di compostaggio: 10.000 t/anno.	Operativo
Comune di Sassari	SS	Sassari	Impianto TMB aerobico. Discarica per rifiuti non pericolosi. Impianto di compostaggio di rifiuti organici da RD (compost di qualità).	Det. AIA n.3 del 17.09.2014 della Provincia di SS	Impianto TMB: - linea selezione: 73.200 t/a, - linea stabilizzazione: 26.200 t/a. Discarica: 1.918.000 m ³ (comprensiva dei moduli chiusi) . Impianto di compostaggio: 17.000 t/anno.	Operativo Impianto di compostaggio in corso di collaudo
Consorzio Industriale Provinciale Villacidro	MC	Villacidro	Impianto TMB aerobico-anaerobico. Discarica per rifiuti non pericolosi. Impianto di compostaggio di rifiuti organici da RD (compost di qualità).	Det. AIA n. 3 del 5.3.2010 della Provincia del MC e s.m.i.	Impianto TMB: - linea selezione: 39.600 t/a, - linea stabilizzazione, digestione anaerobica e compostaggio: 65.100 t/a di cui 10.800 t/a per la stabilizzazione, 51.300 t/a per recupero della frazione organica e 3.000 t/a di messa in riserva. Discarica: 918.000 m ³ .	Operativo



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

Nel successivo prospetto si riepilogano, per facilità di lettura, le potenzialità autorizzate del parco impiantistico regionale, suddivise per tipologia impiantistica.

Tabella 3.25 - Potenzialità del parco impiantistico regionale per il trattamento della frazione residuale

Bacino	Impianti di trattamento	Potenzialità autorizzata (t/a)	
Linee di selezione			
Città metropolitana di Cagliari	Impianto Cacip-Capoterra	240.000	
Carbonia-Iglesias	Impianto Carbonia	48.400	
Medio Campidano	Impianto Villacidro	39.600	
Restante Sud Sardegna	-		
Oristano	Impianto Arborea	41.000	
Nuoro	Impianto Macomer-Tossilo	74.000	
Ogliastra	-		
Sassari	Impianto Ozieri	11.000	
	Impianto Scala Erre	73.200	
Olbia-Tempio	Impianto CIPNES Olbia	108.000	
	Impianto Tempio	27.900	
Totale Linee di selezione		663.100	
Linee di stabilizzazione			
Città metropolitana di Cagliari	Impianto Cacip-Capoterra	49.000	
Carbonia-Iglesias	Impianto Carbonia	26.600	
Medio Campidano	Impianto Villacidro	10.800	
Restante Sud Sardegna	-		
Oristano	Impianto Arborea	13.100	
Nuoro	Impianto Macomer	8.700	
Ogliastra	-		
Sassari	Impianto Ozieri	4.900	
	Impianto Scala Erre	26.200	
Olbia-Tempio	Impianto Olbia	24.000	
	Impianto Tempio	12.400	
Totale Linee di stabilizzazione		175.700	
Linee di termovalorizzazione			
Città metropolitana di Cagliari	Impianto Cacip	140.256	(48,7 Gcal/h)
Nuoro	Impianto Macomer-Tossilo	43.200	(15,0 Gcal/h)
Totale linee di termovalorizzazione		183.456*	(63,7 Gcal/h)

* Sulla base di P.C.I. 2.500 kcal/kg e funzionamento 7.200 h/a

La ripartizione del flusso dei rifiuti residuali negli impianti, valutata al 2014 dall'ARPAS, è presentata nel prospetto e nel diagramma seguenti.

Tabella 3.26 - Conferimento di rifiuti residuali disaggregati per impianto – Anno 2014
(fonte Arpas)

Impianto	Rifiuti urbani in ingresso (t/a)				Ripartizione per impianto
	Indifferenziati misti Cer 200301	Ingombranti smaltimento Cer 200307	Spazzamento stradale Cer 200303	RU non riciclabili a smaltimento	%
Impianto Carbonia	17.914,06	-	-	17.914,06	5%
Discarica Iglesias	-	1.209,60	1.935,08	3.144,68	1%
Impianto Sassari ⁽¹⁾	55.719,63	2.239,98	1.972,16	59.931,77	18%
Impianto Arborea ⁽¹⁾	17.952,52	1.078,28	1.873,50	20.904,30	6%
Impianto Ozieri ⁽¹⁾	9.831,10	733,72	350,12	10.914,94	3%
Impianto Villacidro ⁽¹⁾	32.891,84	2.396,19	3.033,90	38.321,93	11%
Impianto Olbia ⁽¹⁾	56.123,63	611,92	1.492,99	58.228,54	17%
Impianto Capoterra ⁽²⁾	88.297,54	214,16	3.566,76	92.078,46	27%
Impianto Macomer ⁽¹⁾	24.437,45	1.218,58	1.518,64	27.174,67	8%
Impianto Tempio	11.176,59	-	648,80	11.825,39	3%
Totale complessivo	314.344,36	9.702,43	16.391,95	340.438,74	100,00

(1) Comprensivo di impianto e discarica di servizio

(2) I rifiuti non sono sottoposti a selezione meccanica (salvo i residui spazzamento) ma a triturazione e deferrizzazione



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

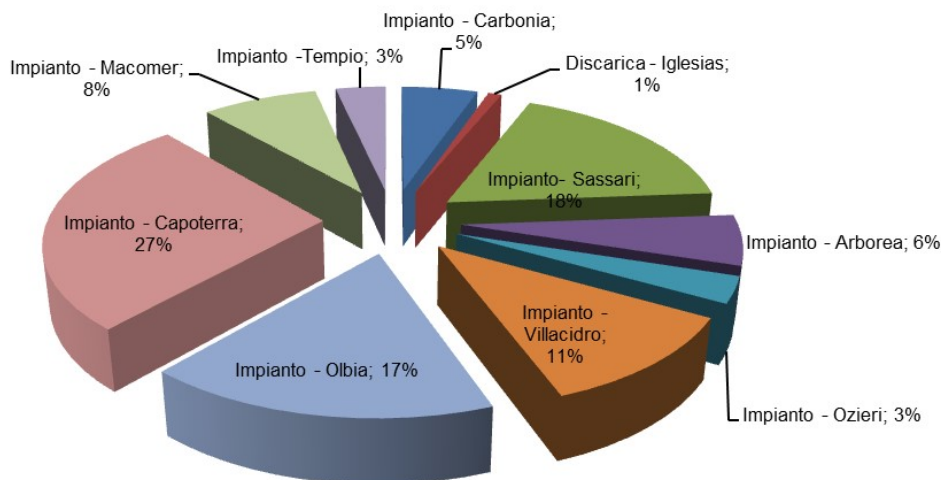


Figura 3.26 - Incidenza degli impianti di destinazione dei rifiuti residuali – Anno 2014
(fonte Arpas)

Dall'esame della distribuzione territoriale emerge che gli impianti coinvolgono sostanzialmente tutti i comprensori, salvo l'Ogliastra ed il bacino del restante Sud Sardegna: il primo fa riferimento al comprensorio del Nuorese e quindi all'impianto di Macomer, mentre il secondo fa riferimento all'impiantistica dell'area metropolitana di Cagliari o del bacino del Medio Campidano. Gli altri bacini invece fanno riferimento agli impianti presenti sul proprio territorio secondo il criterio di prossimità. Il flusso dei rifiuti urbani residuali avviati allo smaltimento trova destino principalmente presso gli impianti di Capoterra, Sassari, Olbia e Villacidro sui quali confluisce circa il 73% del totale regionale; il restante 27% si ripartisce negli altri 5 impianti con aliquote variabili tra il 3 e l'8%; la discarica di Iglesias, avente funzione di supporto, ha un'incidenza minimale ed esclusivamente destinata a flussi di ingombranti e residui spazzamento stradale.

Ancorché la Regione Sardegna abbia operato la scelta (vedi Piano del 2008) di istituire un ambito unico regionale per la filiera dello smaltimento, può essere utile valutare la situazione dei residuali in termini di domanda e offerta impiantistica articolate per bacini territoriali. I dati di confronto sono riportati nel prospetto seguente.

Tabella 3.27 - Confronto domanda-offerta impiantistica per bacini territoriali – Anno 2014
(elaborazione su dati Arpas)

Bacini	Produzione Totale Rifiuti allo smaltimento (t/anno)	%	Flusso di residuali agli impianti di trattamento del bacino (t/a)	%	Pot.tà linee selezione nel bacino (t/a)	Pot.tà linee stabilizzazi one nel bacino (t/a)	Pot.tà linee di termoval. nel bacino (t/a)
Città Metropolitana Cagliari	100.510	29,5	92.078	27,0	240.000	49.000	140.256
Carbonia-Iglesias	21.106	6,2	21.059	6,2	48.400	26.600	
Medio Campidano	12.383	3,6	38.322	11,3	39.600	10.800	
Restante Sud Sardegna	17.428	5,1	0	0,0			
Oristano	21.039	6,2	20.904	6,1	41.000	13.100	
Nuoro	20.870	6,1	27.175	8,0	74.000	8.700	43.200
Ogliastra	6.643	1,9	0	0,0			
Olbia-Tempio	68.350	20,1	70.054	20,6	135.900	36.400	
Sassari	72.450	21,3	70.847	20,8	84.200	31.100	
Totale Regione	340.778	100,0	340.439	100,0	663.100	175.700	183.456



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

Il quadro evidenzia, oltre al già citato flusso dei rifiuti dell'Ogliastra all'impianto di Macomer e dal bacino del restante del Sud Sardegna agli impianti di Capoterra e Villacidro, che l'impiantistica del Medio Campidano svolge una importante funzione di supporto alla città metropolitana di Cagliari, mentre l'impiantistica del bacino di Olbia-Tempio (segnatamente l'impianto di Tempio) svolge una funzione di ausilio (ma con incidenza modesta) al bacino di Sassari.

Il quadro di tabella 3.27 consente altresì di valutare la potenzialità impiantistica esistente rispetto alla domanda del 2014: tenendo conto che alle linee di selezione viene conferito il 100% del flusso di secco residuo in ingresso e che alle linee di stabilizzazione biologica viene conferito circa il 30% del flusso di residuale in ingresso (solo il sottovaglio), dal quadro emerge il surplus di potenzialità delle linee esistenti sia di selezione che di trattamento biologico del sottovaglio da selezione meccanica. Le linee di termovalorizzazione coprono invece circa il 50% della domanda di trattamento, se valutata in termini di conferimento complessivo del secco residuo, oppure il 75% se valutata in termini di conferimento del solo sopravaglio dalla selezione meccanica (nell'ipotesi di un potere calorifico inferiore di 2.500 kcal/kg). Per valutare la destinazione attuale in termini di tipologia di processo, si riportano i dati di destinazione specifica, suddivisa per impianto, elaborati dall'ARPAS.

Tabella 3.28 - Destinazione dei rifiuti residuali per impianto e per tipologia di processo – Anno 2014
(elaborazione su dati Arpas)

Impianto	RU non riciclabili a smaltimento	%	Destinazione			Dettaglio Impianto di selezione			
			Discarica controllata	Termovalorizzato direttamente	Impianto di selezione	Selezionato alla termovalorizzazione	Selezionato in discarica	Selezionato a Stabilizzazione	Selezionato a recupero
Impianto Carbonia	17.914,06	5%	-	-	17.914,06	6.983,92	7.399,80	3.509,40	20,94
Discarica Iglesias	3.144,68	1%	3.144,68	-	-	-	-	-	-
Impianto Sassari	59.931,77	18%	4.212,14	-	55.719,63	-	36.358,84	19.360,79	-
Impianto Arborea	20.904,30	6%	1.873,50	-	19.030,80	-	16.466,47	2.348,12	-
Impianto Ozieri	10.914,94	3%	1.083,84	-	9.831,10	-	3.132,29	6.677,01	21,79
Impianto Villacidro	38.321,93	11%	5.457,87	-	32.864,06	-	26.123,30	6.740,76	-
Impianto Olbia	58.228,54	17%	1.506,81	-	56.721,73	-	44.993,39	10.756,11	551,98
Impianto Capoterra	92.078,46	27%	3.566,76	214,16	88.371,11	88.176,28	95,54	-	99,29
Impianto Macomer	27.174,67	8%	2.608,28	-	24.566,39	23.948,82	617,57	-	-
Impianto Tempio	11.825,39	3%	-	-	11.825,39	-	10.897,40	902,12 ⁽³⁾	-
Totale complessivo	340.438,74	100	23.792,88	214,16	316.844,27	119.109,02	146.084,60	50.294,31	694,01
	Incidenza %		7,0	0,1	93,1	35,0	42,9	14,8	0,2



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

Dal quadro emerge che la destinazione diretta in discarica controllata rappresenta il 7% del totale ed è riferita sostanzialmente al flusso di ingombranti e dei residui dello spazzamento, mentre il rimanente 93%, costituito dal flusso totale di secco residuo (CER 200301) ed un'aliquota di ingombranti, viene destinata agli impianti di trattamento; di questo flusso, circa il 38% viene avviato alle linee di termovalorizzazione, il 46% in discarica e il 16% alle linee di biostabilizzazione.

Rapportando i flussi al totale della produzione dei rifiuti residuali, si può concludere che nel 2014 le linee di termovalorizzazione hanno trattato il 35% del flusso di residuale, il 15% viene avviato al trattamento biologico mentre il 50% viene avviato a discarica (somma dei contributi del conferimento diretto e del sovrallo), senza passaggio alla valorizzazione energetica. Modesta l'incidenza dell'avvio al recupero del selezionato, costituito principalmente da ferrosi separati nella linea di vagliatura, che comunque trovano difficoltà ad essere assorbiti dal mercato. Può essere infine sottolineato che il flusso avviato alle linee di termovalorizzazione (circa 120.000 t/a) viene trattato per circa l'80% dall'impianto CACIP e per il 20% dall'impianto di Macomer-Tossilo; all'impianto CACIP affluisce anche quota parte del sovrallo proveniente dall'impianto di Carbonia.

La produzione di energia elettrica dalle linee di valorizzazione energetica è riassunta nel prospetto seguente. Il rendimento elettrico è stato valutato (fonte ARPAS) in circa il 10% per l'impianto del CACIP e poco sotto il 6% per l'impianto di Macomer-Tossilo. I valori riscontrati rientrano nella fascia bassa del range generalmente riscontrato negli impianti di recupero energetico da combustione dei rifiuti.

Tabella 3.29 – La produzione di energia elettrica per impianto – Anno 2014
(fonte Arpas)

Impianto	Energia prodotta nel 2014 (Mwh)	Stima rendimento ⁽¹⁾ (%)	Produzione specifica (kWh/t)
Impianto di termovalorizzazione di Capoterra	47.635,2	9,99%	382,1
Impianto di termovalorizzazione di Macomer	6.082,4	5,86%	235,9

È stata eseguita la valutazione della quantità effettiva avviata in discarica, computando anche il contributo del biostabilizzato e delle scorie/ceneri provenienti dalle linee di termovalorizzazione. Il prospetto seguente ne riporta i dettagli suddivisi per impianto.

Tabella 3.30 - Rifiuti residuali conferiti in discarica disaggregati per impianto – Anno 2014
(fonte Arpas)

Impianto	I	A	B	C	D	Incidenza percentuale RU a discarica (D/I)
	Totale RU a smaltimento in ingresso (t/a)	Invio diretto a Discarica (t/a)	Biostabilizzato + scarti + sovralli a discarica (t/a)	Ceneri e scorie termovalorizzate a discarica (t/a)	A+B+C Totale a discarica (t/a)	
Impianto Carbonia	17.914,06	0,00	9.219,20	0,00	9.219,20	51,46%
Discarica Iglesias	3.144,68	3.144,68	0,00	0,00	3.144,68	100,00%
Impianto Sassari	59.931,77	4.212,14	52.077,17	0,00	56.289,31	93,92%
Impianto Arborea	20.904,30	1.873,50	18.519,20	0,00	20.392,70	97,55%
Impianto Ozieri	10.914,94	1.083,84	9.512,11	0,00	10.595,95	97,08%
Impianto Villacidro	38.321,93	5.457,87	30.528,88	0,00	35.986,75	93,91%
Impianto Olbia	58.228,54	1.506,81	46.744,02	0,00	48.250,83	82,86%
Impianto Capoterra	92.078,46	3.566,76	95,54	28.679,74	32.342,04	35,12%
Impianto Macomer	27.174,67	2.608,28	617,57	5.766,98	8.992,82	33,09%
Impianto Tempio	11.825,39	0,00	11.367,43	0,00	11.367,43	96,13%
Totale	340.777,74	23.792,88	178.681,12	34.446,72	236.920,72	69,52%



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

L'aliquota complessiva dei rifiuti residuali che, dopo pretrattamento e valorizzazione energetica, ha trovato collocamento a discarica è stimata in circa il 70% della produzione totale.

L'aliquota del collocato a discarica a seguito di trattamento meccanico-biologico varia nel range 83-97%, con la sola eccezione dell'impianto di Carbonia che, come già indicato, ha avviato quasi il 50% del selezionato alle linee di termovalorizzazione.

Per le piattaforme con linee di valorizzazione energetica, il collocato a discarica rappresenta un'aliquota del 33-35% del totale in ingresso. Va evidenziato che le scorie/ceneri dell'impianto di Macomer trovano collocazione nel modulo specifico della discarica di servizio di Monte Muradu, mentre le scorie/ceneri dall'impianto CACIP vengono conferite in discariche asservite al flusso di rifiuti speciali.

Si riporta infine la volumetria residua delle discariche asservite al ciclo di gestione dei rifiuti urbani, valutate al 31.12.2014. (fonte ARPAS), integrata dalla stima valida al 2015.

Tabella 3.31 - Volumetria residua delle discariche del sistema regionale dei rifiuti urbani al 31.12.2014 e stima delle volumetrie disponibili al 31.12.2015

Discarica	Volumetria residua al 2014 (mc)	Stima volumetria residua al 2015 (mc)
Sassari	339.387	330.325
Ozieri	10.356	56.988
Macomer	12.000	8.000
Olbia	17.100	136.000
Carbonia	-	-
Villacidro	179.535	144.608
Arborea	105.977	83.575
Iglesias	36.000	26.481
Totali	700.355	785.977

A fronte di una disponibilità di circa 700.000 mc, poco meno del 50% sono concentrate nella discarica di Scala Erre. La discarica di Carbonia ha esaurito le disponibilità ed è attualmente in fase di chiusura definitiva. L'incremento di volumetria del 2015 rispetto al 2014 è ascrivibile alla volumetria di ampliamento della discarica di Olbia per 160.000 mc e della discarica di Ozieri per 69.400 mc; a fronte di una disponibilità di 785.000 mc (oltre ai 221.625 mc in fase di realizzazione a Ozieri) circa il 40% è concentrata nella discarica di Scala Erre.

A completamento della disamina sulla gestione della frazione residuale si ritiene utile fornire alcune indicazioni sulla gestione dei percolati originati dall'esercizio degli impianti di destinazione dei rifiuti avviati allo smaltimento.

Dai dati del MUD 2015 emerge che il flusso di percolati avviati con veicoli attrezzati ad impianti di depurazione esterni è dell'ordine di 115.000 mc/anno, al netto dei percolati collettati direttamente ai depuratori adiacenti alle piattaforme (Villacidro, CISA e Tempio). L'aliquota proveniente da discariche in esercizio è di circa il 66%, mentre il flusso proveniente da discariche a fine esercizio rappresenta circa il 17% del totale; il rimanente 17% è ascrivibile al flusso da impianti TMB (associati spesso a impianti di trattamento della FORSU).



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

La destinazione è rappresentata da impianti di depurazione asserviti alle zone industriali. Non sempre tali impianti riescono a soddisfare le esigenze delle limitrofe piattaforme di trattamento dei rifiuti urbani: a fronte delle situazioni delle aree industriali di Olbia, Chilivani-Ozieri, Oristano, Villacidro e Sassari nei cui depuratori confluiscono i percolati provenienti dagli impianti/discariche limitrofe, si assiste a situazioni di criticità rappresentate dall'area industriale di Cagliari e di Carbonia-Iglesias, i cui depuratori non riescono a trattare l'intero flusso proveniente dalla piattaforma CACIP e dalle discariche di Iglesias (in esercizio) e Carbonia (post-esercizio); per le eccedenze dei flussi, svolge azione di supporto principalmente l'impianto di depurazione dell'ASI di Sassari nonché, in misura minore, l'impianto di depurazione del C.I. di Macomer.

3.3.5. Le modifiche al parco impiantistico ed alla destinazione dei flussi intervenute nel 2015-2016

Nonostante non siano ancora disponibili i dati validati dall'ARPAS relativi alla situazione della gestione dei rifiuti urbani nel 2015, per completezza di disamina è opportuno evidenziare le modifiche intervenute nel 2015/2016 nel panorama impiantistico regionale relativo alla filiera del residuale e del trattamento della sostanza organica nonché nella destinazione dei flussi.

Impianto Carbonia (TMB e compostaggio)

L'impianto TMB ha cessato l'attività dal 1 maggio 2015. La cessazione è conseguente ad una serie di fattori concomitanti:

- a) necessità di effettuare la riconversione delle linee di biostabilizzazione ad impianto di compostaggio di qualità, in conformità alle indicazioni del previgente Piano regionale del 2008;
- b) assicurare la destinazione preferenziale del residuale alla valorizzazione energetica, con destinazione impianto CACIP, in conformità alle indicazioni del previgente Piano regionale del 2008;
- c) la tariffa di trattamento risultava meno conveniente della tariffa applicata dall'impianto CACIP per via della premialità regionale.

Attualmente il flusso del residuale trova destinazione presso l'impianto CACIP o presso l'impianto di Villacidro, in caso di fermata della piattaforma di termovalorizzazione. L'impianto di compostaggio di Carbonia è stato realizzato ed è in fase di avviamento per una potenzialità di 18.000 t/a.

Presso l'impianto di compostaggio è ubicata la discarica consortile di Sa Terredda, per la quale sono in corso le attività di progettazione della copertura finale.

Discarica di Iglesias

Vi hanno trovato collocazione il sovralloro ed il biostabilizzato dall'impianto di Carbonia nel primo periodo del 2015. È stata utilizzata nel 2015, con apposita ordinanza, per il conferimento dei rifiuti del bacino di Carbonia-Iglesias in occasione del fermo impianto della piattaforma di termovalorizzazione del CACIP.

È in corso di coltivazione il secondo modulo di discarica; il primo modulo è esaurito ma è tuttora privo della copertura finale; è disponibile il progetto definitivo del terzo modulo.



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

Piattaforma CACIP (sezioni TMB – termovalorizzazione – compostaggio)

Prosegue a tutt'oggi l'esercizio delle linee di termovalorizzazione, con un coefficiente temporale di utilizzo pari a circa l'80%. Durante le fermate i flussi vengono deviati verso l'impianto di Villacidro che fornisce supporto all'intero sistema gestionale del sud Sardegna e garantisce il pretrattamento TMB prima dell'avvio a discarica. La piattaforma CACIP utilizza, da alcuni anni, la linea di pretrattamento limitatamente alla triturazione ed alla deferrizzazione (al fine di migliorare l'efficienza tecnica delle linee di combustione) senza utilizzo della linea di vagliatura, in quanto viene data priorità alla combustione del secco residuo tal quale in conformità alle indicazioni del Piano regionale del 2008.

Va precisato che la configurazione tecnica dell'impianto consente esclusivamente l'invio in fossa del sovrallo proveniente dalla linea di vagliatura; pertanto nei periodi di fermata programmata delle linee di lavorazione, necessariamente anche le linee del pretrattamento devono essere fermate. Dunque l'intero flusso di secco residuo, nei periodi di fermata dell'impianto CACIP, viene attualmente deviato presso l'impianto di Villacidro per essere collocato a discarica previo pretrattamento nelle linee TMB. Attualmente è in fase di progettazione l'adeguamento della linea di preselezione per garantirne l'esercizio anche in caso di fermata delle linee di termovalorizzazione.

Per quanto concerne le linee di termovalorizzazione è stato finanziato (46,9 M€) il revamping di 2 (le più vetuste) delle 3 linee di combustione, in conformità alle indicazioni del Piano regionale del 2008 per l'adeguamento alle nuove caratteristiche di potere calorifico del secco residuo. Attualmente si è in fase di approvazione del progetto definitivo.

Per quanto concerne l'impianto di compostaggio i previsti interventi di adeguamento alle prescrizioni VIA e AIA (copertura delle sezioni di maturazione) non sono stati attuati essendo scaduti i termini di utilizzo del finanziamento erogato nel 2009.

Le scorie e le ceneri leggere originate dalle linee di termovalorizzazione trovano collocazione in discariche per rifiuti speciali del sud Sardegna. È rimasto inattuato l'accordo stipulato con la Italcementi per la valorizzazione a recupero delle scorie.

Impianto di Villasimius (impianto TMB – compostaggio)

Per l'impianto misto TMB - compostaggio di Villasimius, mai entrato in esercizio, è prevista la riconversione integrale ad impianto di compostaggio di qualità (potenzialità 6.000 t/a con punte di 30 t/d nel periodo estivo) a servizio del comprensorio della fascia sud-orientale, in conformità ai dettati del Piano regionale del 2008 e del Piano della ex Provincia di Cagliari del 2012. Attualmente sono in corso le procedure autorizzative.

Presso l'impianto è presente la discarica consortile asservita all'ex-subambito del Sarrabus; la discarica è esaurita ma è priva della copertura finale.

Impianto di Villacidro (impianto TMB – compostaggio – digestione anaerobica - discarica)

È proseguito nel 2015 l'esercizio della discarica e della piattaforma TMB con funzione di supporto nel periodo di fermo-impianto CACIP per lo smaltimento dei residuali provenienti anche dal bacino della città



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

metropolitana di Cagliari. L'esercizio della sezione TMB viene avviato qualora si renda necessario in conformità ai dettati della direttiva regionale (deliberazione di Giunta regionale n. 48/28 del 02.12.2014) sulla smaltibilità in discarica del secco residuo non trattato.

Nel 2015 sono stati portati a termine i lavori di completamento delle linee di compostaggio di qualità, previsti dal previgente Piano del 2008, ed è proseguito l'esercizio della sezione di digestione anaerobica dedicata anch'essa al trattamento di organico da raccolta differenziata.

Attualmente la linea di digestione anaerobica tratta anche il flusso della FORSU proveniente dalla città di Sassari, ancora sprovvista di impianto dedicato, flusso che si caratterizza per una qualità non elevata e dunque poco idoneo al trattamento in impianti di compostaggio di qualità.

Per quanto concerne la discarica, è in esaurimento la volumetria disponibile ed è prevista la realizzazione di un altro modulo, adiacente ai due precedenti, per una volumetria netta disponibile di 782.000 mc. Superata la fase autorizzativa, nel 2017 si darà corso alle procedure di appalto dei lavori.

Impianto Arborea (impianto TMB- compostaggio di qualità – discarica di servizio – piattaforma imballaggi)

È proseguito nel 2015 l'esercizio sia della sezione TMB che dell'impianto di compostaggio di qualità. Nell'aprile 2016 è stata attivata la piattaforma di selezione e lavorazione dei rifiuti di imballaggio.

Per quanto concerne la discarica di servizio, è arrivato a saturazione il primo settore ed è entrato in esercizio il settore restante, nel frattempo realizzato. La volumetria residua al 31.12.2015 è stimata in circa 80.000 mc.

Piattaforma di Macomer-Tossilo (sezioni TMB – termovalorizzazione – compostaggio – discarica servizio)

Nel 2015 ha proseguito l'esercizio l'impianto di selezione e termovalorizzazione, servendo i flussi di secco residuo dei bacini dell'Ogliastra e del Nuorese (conferimento diretto dai Comuni), integrati con un flusso di sovrvallo (circa 5.000 t) proveniente dalle lavorazioni dell'impianto di Arborea, per un totale di circa 25.000 t/a.

Nel febbraio 2016 le linee hanno cessato l'esercizio in quanto la prosecuzione avrebbe richiesto interventi manutentivi eccessivamente onerosi. Pertanto, attualmente, prosegue l'esercizio dell'impianto TMB con conferimento del rifiuto pretrattato (sovrvallo e biostabilizzato) alla discarica di Ozieri.

In conformità ai dettati del Piano del 2008, è previsto il revamping dell'impianto con aumento di potenzialità massica a 60.000 t/a e termica a 24 Gcal/h (attualmente la potenzialità autorizzata è di 40.000 t/a ma la potenzialità reale è di circa 25.000 t/a per le fermate frequenti dovute a vetustà delle linee). I lavori di revamping sono attualmente in corso.

La discarica di Monte Muradu è rimasta in esercizio solo per i flussi di ingombranti e spazzamento stradale, con volumetria residua al 31.12.2015 dell'ordine di 8.000 mc e che andrà ad esaurirsi nel 2016.



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

Impianto di Ozieri (sezioni TMB – compostaggio – discarica)

Nel 2015 l'esercizio delle sezioni di TMB e di compostaggio ha risentito di maggiori flussi sia della frazione residuale che della frazione organica da raccolta differenziata per via della fermata provvisoria dell'impianto di Tempio per lavori di ristrutturazione.

Nel 2015 si sono esaurite le volumetrie della discarica segnalate al 2014; grazie ad una modifica non sostanziale dell'opera, sono stati reperiti ulteriori 69.400 mc di volumetria utile, attualmente in esercizio.

È stato previsto un ampliamento della discarica per una volumetria utile di ulteriori 221.625 mc, attualmente in fase di collaudo. È stato proposto al competente ufficio regionale per la VIA la realizzazione di un terzo modulo di circa 190.000 mc.

A decorrere dal 2010 conferiscono presso la piattaforma di Ozieri anche i Comuni del Goceano, fino ad allora serviti dalla discarica di Bono della Comunità montana del Goceano; attualmente la discarica è esaurita e sono in corso le attività di progettazione della copertura finale.

Impianto di Sassari-Scala Erre (impianto TMB – discarica – impianto di compostaggio)

È proseguito l'esercizio della linea TMB e l'esercizio del modulo attivo. È in fase di realizzazione un nuovo modulo, già da tempo approvato e già computato nella volumetria residua segnalata al 2014.

Per quanto riguarda l'impianto di compostaggio, previsto dal Piano regionale del 2008 ed in fase di realizzazione, nel 2015 vi è stato il fermo del cantiere; i lavori sono ripresi all'inizio del 2016 e verranno completati entro l'anno.

Impianto CIPNES – Olbia (sezioni TMB – compostaggio – discarica - piattaforma imballaggi)

Risulta invariato l'esercizio della linea TMB. Nel 2015 ha proseguito l'esercizio l'impianto di compostaggio, previsto dal Piano regionale del 2008 e realizzato nel 2013 con finanziamento regionale. Per quanto riguarda la discarica, si sono esaurite le volumetrie segnalate nel 2014 ed è in esercizio l'ampliamento con volumetria utile di 160.000 mc. È proseguito l'esercizio della piattaforma imballaggi, ma con flussi inferiori.

Impianto di Tempio (sezioni TMB – compostaggio – piattaforma imballaggi)

Nel 2015 vi è stato il fermo impianto della linea TMB (per migliorie dei presidi ambientali della sezione di ricezione e pretrattamento) e dell'impianto di compostaggio, quest'ultimo a seguito di lavori di potenziamento già indicati nel Piano regionale del 2008. I flussi sono stati deviati verso l'impianto di Ozieri e verso l'impianto CIPNES di Olbia. L'esercizio di entrambe le linee impiantistiche è ripreso nell'ultimo trimestre del 2015.

La piattaforma imballaggi è stata nuovamente messa in esercizio nel 2016, a seguito della conclusione dei lavori di adeguamento alle prescrizioni dell'AIA ed ai requisiti tecnici stabiliti in accordo con i Consorzi di filiera del CONAI.



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

Nuovi impianti in attività

Oltre ai citati impianti di compostaggio in fase di realizzazione o di attivazione (impianto Villasimius, impianto Carbonia, impianto Sassari), va segnalato l'impianto di compostaggio di Nuoro, previsto dal Piano del 2008 i cui lavori sono in fase conclusiva.

Inoltre è entrato in esercizio l'impianto di titolarità privata della Società Industria Rifiuti Sardi (IRS) localizzato a Nuraminis (CA) per una potenzialità di 14.000 t/a; tale impianto punta al trattamento di flussi provenienti da utenze commerciali, artigianali e di servizio nonché a flussi di frazione organica da raccolta differenziata in ambito comunale; attualmente vengono trattati i flussi provenienti dalle raccolte operate presso l'Unione dei Comuni del Parteolla.

Va altresì evidenziato che l'impianto della Società ECOTEC per il trattamento di rifiuti speciali localizzato in area industriale di Cagliari, ha accettato al trattamento a partire dal 2015, nell'ambito della sezione di trattamento delle terre contaminate (potenzialità circa 102.700 t/a, raddoppiata con autorizzazione del 2015), anche i residui di spazzamento stradale ai fini del recupero. Il processo (impianto "soil washing") consiste in una sezione di vagliatura iniziale per la separazione di frazione leggera e combustibili seguita da una sezione di trattamento del sottovaglio mediante lavaggio e ciclonatura con produzione di inerti avviati a recupero di materia (impianto classificato R5). L'entità dell'avvio al recupero è dell'ordine del 50% del flusso di residui di spazzamento conferiti. Dal 2016 conferiscono all'impianto ECOTEC diversi Comuni dell'intero territorio regionale (tra gli altri si segnalano Tortoli, Assemmini, Elmas, Pula, Oristano, Capoterra, S.Sperate), con tendenza all'aumento.

Va infine segnalato che nel 2015 è stata approvata dalla Provincia di Cagliari (determinazione. n. 27 del 21.04.2015) la realizzazione e l'esercizio dell'impianto di trattamento di residui di spazzamento stradale e di residui dalla pulizia degli arenili proposto dalla "Società Ecocentro Sardegna" in territorio del comune di Quartu S.E. (CA) L'impianto, che si basa su tecniche di trattamento già applicate a livello nazionale, è sostanzialmente costituito da una sezione di vagliatura e da una sezione di lavaggio unita a ciclonatura e classificazione a spirale (coperta da brevetto industriale) con produzione di inerti di varia tipologia da immettere nel mercato nel rispetto delle norme vigenti sui materiali da costruzione. L'impianto, classificato R13/R5 della potenzialità complessiva di 29.640 t/a riferita alla totalità dei rifiuti conferibili, è attualmente in fase di realizzazione con avvio previsto entro il 2016.

3.3.6. Flussi e destinazione dei rifiuti assimilabili agli urbani

I rifiuti assimilati agli urbani provenienti da utenze specifiche che insistono su ambito urbano e gestiti dal servizio pubblico di raccolta rientrano tra i quantitativi segnalati nei paragrafi precedenti; non è possibile effettuare una stima della loro incidenza in quanto non vengono eseguiti dei monitoraggi specifici a livello comunale.



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

Per quanto riguarda, invece, i rifiuti speciali provenienti da utenze private ed assimilati (ai fini dello smaltimento) ai rifiuti urbani che trovano destinazione presso il parco impiantistico dedicato alla gestione dei rifiuti urbani, si presenta il quadro riepilogativo rilevato dall'ARPAS al 2014.

Tabella 3.32 - Conferimenti complessivi di RU e altri assimilati ai fini dello smaltimento nel parco del sistema regionale afferente al ciclo di gestione dei rifiuti urbani - Anno 2014
(fonte Arpas)

Impianto di trattamento	Rifiuti Urbani da sistema pubblico di raccolta (t/a)	Altri rifiuti urbani (t/a)	Altri Rifiuti (speciali e assimilabili) (t/a)	Fanghi di depurazione (t/a)
Impianto Carbonia	17.914,06	-	-	-
Discarica Iglesias	3.144,68	-	-	170,16
Impianto Sassari	59.931,77	328,71	1.557,85	9,75
Impianto Arborea	20.904,30	-	406,96	23,92
Impianto Ozieri	10.914,94	228,7	1.570,10	323,6
Impianto Villacidro	38.321,93	-	78,47	3.761,08
Impianto Olbia	58.228,54	1.379,65	5.715,97	2.580,87
Impianto Capoterra	92.078,46	1.338,84	15.739,36	4.553,22
Impianto Macomer	27.174,67	0,86	662,76	25,16
Impianto Tempio	11.825,39	-	606,48	81,43
Totale	340.438,74	3.276,76	26.337,95	11.529,19

Precisato che la dicitura "altri rifiuti urbani" si riferisce a flussi che sarebbero dovuti essere avviati al recupero, ma che per fattori contingenti (legati principalmente a scarsa qualità) sono stati smaltiti in discarica o a flussi derivanti da eventi alluvionali, il flusso di rifiuti speciali assimilabili è quantificabile in circa 30.000 t/a, con un'incidenza di circa l'8-9% rispetto alla produzione di rifiuti urbani dal servizio pubblico di raccolta; il flusso dei fanghi di depurazione è valutato in circa 11.500 t/a con un'incidenza di oltre il 3% rispetto ai rifiuti urbani.

Per meglio valutare questi dati è opportuno presentare l'andamento storico dei flussi in argomento, desunti dai rapporti annuali ARPAS. Il riepilogo è riportato nel prospetto seguente.

Tabella 3.33 - Andamento dei flussi di RSA e fanghi di depurazione avviati agli impianti del sistema di gestione dei RU residuali – periodo 2006-2014
(elaborazione su dati Arpas)

Anno	Rifiuti Urbani da sistema pubblico di raccolta (t/a)	RSA (t/a)	Fanghi di depurazione (t/a)
2006	690.647	29.192	15.925
2007	621.797	43.622	17.015
2008	552.759	43.471	6.190
2009	481.516	34.956	12.980
2010	454.880	39.819	9.370
2011	420.451	36.594	6.654
2012	388.753	32.028	6.024
2013	360.044	30.259	11.406
2014	340.439	29.615	11.529

Si nota che a fronte del più volte citato decremento sensibile dei rifiuti urbani residuali avviati agli impianti di smaltimento, il flusso dei rifiuti speciali assimilabili da privati ha avuto solo un leggero decremento dalle circa 40.000 t/a del 2007-2008 alle circa 30.000 t/a attuali; per i fanghi di depurazione si riscontra un'oscillazione



dei conferimenti verosimilmente legata alla differente qualità degli stessi che ne condiziona il recupero nel comparto agricolo.

3.4. I costi del servizio di gestione dei rifiuti urbani

Nel monitoraggio condotto annualmente dall'ARPAS vengono rilevati, mediante questionari, i costi del servizio di gestione dei rifiuti urbani. Più precisamente sono rilevati i costi relativi ai vari segmenti del servizio distinti nei:

- costi di raccolta e trasporto;
- costi del servizio di gestione dei rifiuti, intesi come somma della raccolta/trasporto e dello smaltimento dei rifiuti residuali;
- costi dell'intero servizio di igiene urbana, ricomprendendo anche i costi dello spazzamento stradale ed altri servizi connessi (lavaggio strade, pulizia aree verdi, pulizia spiagge, ecc.), dedotti gli eventuali ricavi (corrispettivi CONAI o di altri consorzi).

Non tutti i Comuni provvedono a comunicare i dati di costo o comunque a segnalare in modo distinto le voci precedentemente citate. Tuttavia la numerosità dei dati acquisiti (range 60-85% dei Comuni a seconda delle voci) rende gli stessi sufficientemente significativi al fine di esprimere delle considerazioni di carattere generale.

L'andamento dei costi nel periodo 2000-2014 è riportato nel diagramma seguente. Sono presentati i costi medi (calcolati come media aritmetica semplice dei dati comunali) rapportati alla popolazione residente dei Comuni.

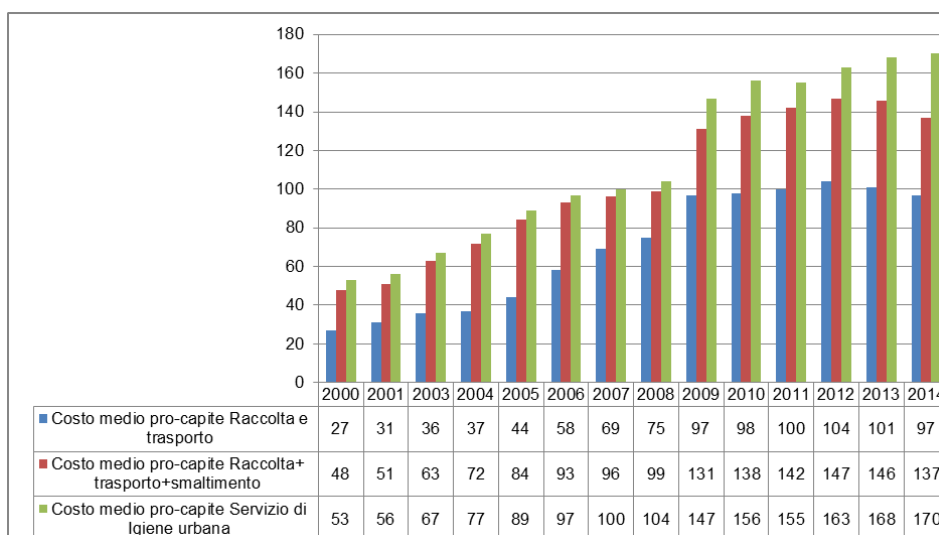


Figura 3.27 - Andamento dei costi medi annui pro-capite dei servizi di gestione RU
(fonte Arpas)

Si nota un progressivo innalzamento di tutte le voci di costo nel periodo 2000-2009, con una decisa impennata nel 2009. Per gli anni successivi si osserva:



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

- un andamento sostanzialmente costante dei costi di raccolta/trasporto con modeste oscillazioni, inizialmente con leggera tendenza all'innalzamento fino al 2012 e poi al decremento nell'ultimo biennio; il costo medio del 2014 è della stessa grandezza di quello rilevato nel 2009;
- un andamento in lieve crescita del costo complessivo di gestione dei rifiuti urbani, dovuto verosimilmente ad una leggera crescita dei costi di smaltimento, fino al 2012-2013; nel 2014 è segnalato un sensibile decremento
- un andamento sempre in crescita dei costi complessivi dei servizi di igiene urbana.

La fotografia della situazione rilevata al 2014 è sintetizzata nella tabella seguente, in cui sono presentati i costi medi rapportati alla popolazione residente, disaggregati per bacini ex provinciali.

Tabella 3.34 - Quadro dei costi medi pro-capite disaggregati per provincia- Anno 2014
(fonte Arpas)

Provincia	Costo medio della Raccolta e trasporto		Costo medio della Raccolta, trasporto e smaltimento		Costo medio dei Servizi di Igiene Urbana	
	N° Comuni con dati rilevati	Costo medio pro capite del servizio nel comune (€/residente)	N° Comuni con dati rilevati	Costo medio totale pro capite nel comune (€/residente)	N° Comuni con dati rilevati	Costo medio totale pro capite nel comune (€/residente)
CA	63	100	65	140	69	191
CI	10	93	12	139	13	162
NU	35	95	38	135	39	162
OG	17	129	19	155	23	151
OR	31	108	50	124	74	131
OT	15	158	17	240	19	253
SS	31	80	50	116	57	142
MC	25	76	26	104	28	117
Totale	227	97	277	137	322	170

A fronte di un costo medio su base regionale della fase di raccolta/trasporto dell'ordine di poco meno di 100 €/ab/anno, si può notare il surplus di oltre il 50% riscontrato nel bacino di Olbia-Tempio, connesso alla presenza di una elevata popolazione fluttuante, ed il surplus di circa il 30% del bacino dell'Ogliastra, legato principalmente ai maggiori costi di trasporto per il conferimento della frazione indifferenziata.

Il costo dello smaltimento incide mediamente per circa 40 €/ab/anno; si ha una minore incidenza nei comprensori dell'Ogliastra, dell'Oristanese e del Medio Campidano, legata alla minore produzione pro-capite dei rifiuti urbani ed ai contestuali elevati valori raggiunti nella percentuale di raccolta differenziata; da notare l'elevata incidenza (oltre 80 €/ab) nel bacino di Olbia-Tempio per la citata maggiore presenza di popolazione fluttuante unita ai bassi valori di percentuale di raccolta differenziata.

Il costo complessivo del servizio di igiene urbana è quello che si caratterizza per le oscillazioni più ampie a livello territoriale. Va segnalato, al proposito, il bacino di Cagliari che presenta un valore ben superiore alla media regionale (nonostante nelle altre voci di costo i valori fossero nella media), per la maggiore incidenza dei costi dei servizi connessi allo spazzamento stradale.



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

Si è approfondito anche l'aspetto legato alle tariffe applicate dagli impianti di smaltimento e dagli impianti di trattamento della frazione organica, che rappresentano le voci di costo più importanti legate alla fase di smaltimento/recupero.

Le tariffe praticate dagli impianti di smaltimento al 2014, desunte dal rapporto ARPAS, sono presentate nella tabella seguente mentre l'andamento temporale è riportato nel grafico successivo.

Tabella 3.35 - Quadro delle tariffe per smaltimento del secco residuo applicate dagli impianti di smaltimento in Sardegna - Anno 2014
(fonte Arpas)

Impianti	Tariffa totale (al netto dell'IVA)	IVA	TARIFFA TOTALE (€/ton)	Variazione rispetto alla media (€/t)
Impianto Capoterra	164,18	16,42	180,60	22,80
Impianto Carbonia	164,84	16,48	181,32	23,52
Impianto Macomer	199,15	19,92	219,07	61,27
Impianto Oristano	161,57	16,16	177,73	19,93
Impianto Olbia	119,00	11,90	130,90	-26,90
Impianto Tempio	135,16	13,52	148,68	-9,12
Impianto Ozieri	135,44	13,54	148,98	-8,82
Impianto Sassari	89,91	8,99	98,90	-58,90
Impianto Villacidro	121,84	12,18	134,02	-23,78
Tariffa media regionale	143,45	14,35	157,80	

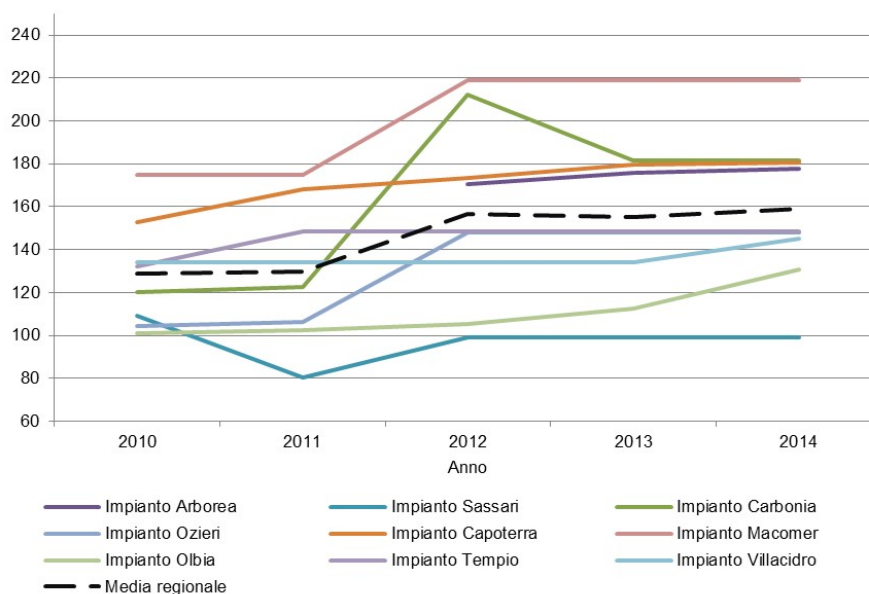


Figura - 3.28 Andamento delle tariffe praticate dagli impianti di smaltimento – periodo 2010-2014
(fonte Arpas)

Il quadro evidenzia l'ampia differenza tra le tariffe: la più elevata è praticata dall'impianto di termovalorizzazione di Macomer-Tossilo (circa 200 €/t), mentre la tariffa più bassa è praticata dall'impianto di Sassari (circa 100 €/t); nel primo caso incide la complessità della piattaforma (dotata di linee di trattamento meccanico-biologico e linee di termovalorizzazione) unita alla vetustà ed alla ridotta potenzialità, mentre nel secondo caso si tratta di una discarica di ampia dimensione con annesso solo un impianto di pre-trattamento meccanico-biologico. Va inoltre segnalato che il termovalorizzatore CACIP pratica una tariffa più contenuta (circa 180 €/t), ancorchè più elevata rispetto alla media regionale, grazie alla maggiore potenzialità delle



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

linee impiantistiche. La variabilità delle tariffe praticate dagli impianti è riscontrabile anche nel quinquennio precedente (vedi figura 3.28), ma con una forbice inferiore, dovuta al fatto che l'impianto di Macomer ha innalzato la sua tariffa dal 2011 per far fronte a interventi manutentivi causati dalla vetustà dell'impianto. In generale l'andamento temporale delle tariffe indica una leggera tendenza all'aumento solo per alcuni impianti, mentre la maggior parte ha mantenuto nell'ultimo biennio tariffe costanti.

Al momento della redazione del presente documento di Piano, le tariffe applicate hanno subito alcune modifiche rispetto al dato del 2014, come evidenziato nel prospetto di riepilogo seguente.

Tabella 3.36 - Quadro delle tariffe praticate dagli impianti di smaltimento in Sardegna – Situazione attuale

Impianti	Tariffa totale (al netto dell'IVA)	IVA	TARIFFA TOTALE (€/ton)	Note
Impianto Capoterra	164,67	16,42	180,60	Invariata
Impianto Carbonia	-	-	-	Cessato esercizio
Impianto Macomer	174,00	17,40	191,40	Variazione in diminuzione per cessato esercizio linee termovalorizzazione
Impianto Oristano	161,57	16,16	177,73	Invariata
Impianto Olbia	164,16	16,42	180,52	Variazione in aumento
Impianto Tempio	135,16	13,52	148,68	Invariata
Impianto Ozieri	135,44	13,54	148,98	Invariata
Impianto Sassari	98,00	9,80	107,80	Variazione in diminuzione
Impianto Villacidro (discarica)	121,84	12,18	134,02	Invariata
Impianto Villacidro (trattamento)	145,00	14,50	159,50	Variazione in aumento
Tariffa media regionale	144,43	14,44	158,87	

La tariffa media regionale è rimasta sostanzialmente invariata, in conseguenza di alcune variazioni in aumento (impianto Olbia – impianto Sassari – impianto Villacidro) parzialmente compensate dalla variazione in diminuzione delle tariffe praticate dall'impianto di Sassari e dall'impianto di Macomer-Tossilo (per cessazione linee di termovalorizzazione), che tuttavia risulta sempre la più elevata. La tariffa dell'impianto di Sassari rimane la più bassa a livello regionale.

Per quanto riguarda le tariffe praticate dagli impianti di trattamento della frazione organica da raccolta differenziata, il quadro desunto dal rapporto ARPAS è presentato nella tabella seguente.

Tabella 3.37 - Quadro delle tariffe praticate dagli impianti di trattamento FORSU in Sardegna - Anno 2014
(fonte Arpas)

Impianto	TARIFFA (€/ton) Rifiuti alimentari e mercatali CER 200108 - 200302	TARIFFA (€/ton) rifiuti da giardini e parchi CER 200201
Impianto di compostaggio Capoterra	134,60	134,60
Impianto di compostaggio PROMISA_ Quartu	-	88,00
Impianto di compostaggio Villacidro	101,20	101,20
Impianto di compostaggio Serramanna	101,65	101,65
Impianto compostaggio Tempio	99,00	99,00
Impianto compostaggio Osini (Quirra)	73,05	16,50
Impianto compostaggio Arborea	102,05	102,05
Impianto di compostaggio Sarda Compost-Olbia	-	68,20
Impianto di compostaggio di Ozieri	81,41	81,41
Impianto compostaggio CIPNES - Olbia	97,90	97,90
Impianto di compostaggio Porto Torres	100,98	66,79
Impianto compostaggio Macomer	106,41	38,68
Tariffa media regionale	99,83	83,00



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

Si nota anche in questo caso una differenza sensibile tra le tariffe praticate. A fronte di una media regionale di circa 100 €/t si notano il valore più elevato relativo all'impianto CACIP con quasi 135 €/t e quello più basso praticato dall'impianto di Osini (73 €/t).

Può essere evidenziato che nonostante la scarsa quantità di scarto verde presente nel territorio regionale (vedi paragrafo 3.2), numerosi impianti praticano la stessa tariffa sia per la FORSU che per lo scarto verde; alcuni invece praticano tariffe agevolate proprio per favorirne i conferimenti.

Al momento della redazione del presente documento di Piano, le tariffe sono rimaste per lo più invariate; le sole modifiche hanno riguardato gli impianti del CACIP (in diminuzione) e del CIPNES (in aumento), come risulta dal seguente prospetto di sintesi.

Tabella 3.38 - Quadro delle tariffe degli impianti di trattamento FORSU in Sardegna –Situazione attuale

IMPIANTO	TARIFFA (€/ton) Iva inclusa	Note
Impianto di compostaggio Capoterra	99,00	Variazione in diminuzione
Impianto di compostaggio PROMISA_Quartu	88,00	Invariata
Impianto di compostaggio Villacidro	101,20	Invariata
Impianto di compostaggio Serramanna	101,65	Invariata
Impianto compostaggio Tempio	99,00	Invariata
Impianto compostaggio Osini (Quirra)	73,05	Invariata
Impianto compostaggio Arborea	102,05	Invariata
Impianto di compostaggio Sarda Compost-Olbia	68,20	Invariata
Impianto di compostaggio di Ozieri	81,41	Invariata
Impianto compostaggio CIPNES - Olbia	102,30	Variazione in aumento
Impianto di compostaggio Porto Torres	100,98	Invariata
Impianto compostaggio Macomer	106,41	Invariata

3.5. La qualità dei rifiuti urbani

3.5.1. Composizione merceologica media dei rifiuti urbani in Sardegna

In conformità alle direttive regionali, in Sardegna si svolge il monitoraggio delle caratteristiche qualitative della frazione residuale indifferenziata. Annualmente presso gli impianti di smaltimento del territorio regionale vengono effettuate le analisi di composizione merceologica e le analisi di qualità chimico-fisiche, con cadenza trimestrale, sia sul flusso del secco residuo in ingresso che sul sovrullo dalle sezioni di vagliatura.

Dalla valutazione sperimentale della composizione media del secco residuo indifferenziato, tenendo conto dei flussi delle frazioni merceologiche valorizzabili originate dai sistemi di raccolta differenziata, nonché del flusso di residui dallo spazzamento stradale e degli ingombranti avviati a smaltimento, si stima la composizione media dei rifiuti urbani prodotti in Sardegna.

I dati di composizione merceologica riferiti al 2014, dedotti dal rapporto ARPAS, sono presentati nel diagramma a torta di figura seguente.



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

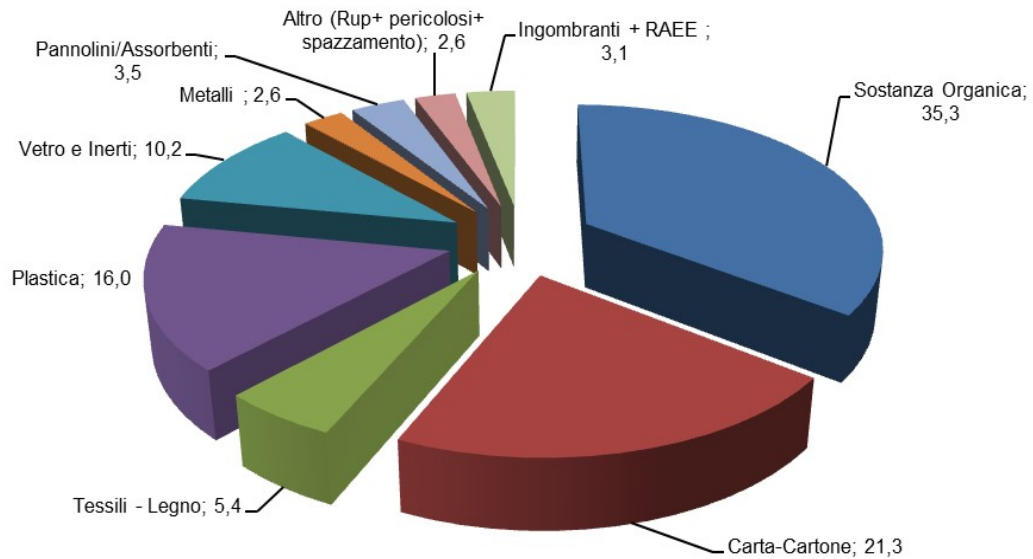


Figura 3.29 - Composizione merceologica media dei RU prodotti in Sardegna (%) – Anno 2014
(fonte Arpas)

Si nota che la frazione organica rappresenta oltre un terzo del totale, mentre la frazione cellulosica di carta-cartone oltre il 20%; significativa anche l'incidenza delle plastiche (16%) e del vetro (10%). Le frazioni merceologiche suindicate rappresentano oltre l'80% del totale.

Si mette altresì in evidenza che la frazione costituita da tessuti e legno rappresenta circa il 5% del totale, dato che mette in luce la scarsa presenza soprattutto della frazione legnosa.

Le altre categorie merceologiche presentano incidenza nel range 2-3%. Tra queste va sottolineato che i pannolini/assorbenti incidono, da soli, per circa il 3,5% del totale.

I RUB (Rifiuti Urbani Biodegradabili, costituiti dalla frazione organica, carta-cartone, pannolini-assorbenti, legno e tessuti, questi ultimi considerati cautelativamente in toto di origine naturale) rappresentano circa il 65% del complessivo.

Dalle rilevazioni degli anni precedenti (riportate nei rapporti annuali ARPAS) si può dedurre che, al di là delle inevitabili oscillazioni, la composizione media dei rifiuti urbani è rimasta sostanzialmente costante. Si può al più segnalare che l'incidenza dei pannolini nelle rilevazioni riferite al 2012/2013 veniva indicata in circa il 4%, dunque leggermente superiore. Considerando i dati dell'ultimo triennio il flusso di pannolini/assorbenti può essere valutato in 25.000-30.000 t/a.

È di interesse, per gli scopi del Piano, presentare anche i dati di composizione merceologica del residuo indifferenziato rilevata nella campagna di monitoraggio del 2014. Nella tabella seguente si riportano i dati medi riscontrati presso ciascun impianto di rilevazione.

I dati si riferiscono alla composizione merceologica "normalizzata", ovvero quella ottenuta ridistribuendo nelle varie frazioni la categoria del "sottovaglio" a seguito di analisi specifiche o di valori storici mediamente riscontrati.



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

Tabella 3.39 Composizione merceologica del secco residuo indifferenziato – Anno 2014
(fonte Arpas)

Impianti/Discariche di rilevazione (n. rilevazioni complessive)	Categorie Merceologiche (Normalizzate) - %								Analisi Chimico-Fisiche		
	Sostanza Organica	Carta-Cartone	Tessili - Legno	Plastica	Vetro e Inerti	Metalli	Pannolini/Assorbenti	Altro (Rup)	PCI (kcal/kg)	U (% t.q.)	Ceneri (% t.q.)
impianto Tempio (24)	16,1	36,4	2,4	36,6	1,0	1,8	5,7	0,0	2276,4	17,2	15,4
impianto Olbia (12)	26,7	27,1	9,3	19,4	7,5	9,7	0,3	0,0	1976,0	10,7	61,8
impianto Ozieri (24)	7,6	34,1	10,0	29,0	1,8	5,8	11,8	0,0	2390,0	13,8	15,5
Impianto Capoterra (47)	24,2	24,6	9,2	23,8	7,7	2,6	7,7	0,4	2339,5	25,9	20,7
Impianto Macomer (15)	14,0	25,2	10,3	28,5	2,2	3,2	12,4	0,4	2777,9	30,8	16,9
Impianto Carbonia (4)	15,1	19,3	19,2	34,2	4,3	2,9	4,2	0,8	3200,0	23,8	16,9
Impianto Sassari (36)	24,6	26,4	5,6	30,1	3,6	2,0	7,6	0,0	2747,5	31,3	12,1
Impianto Villacidro (28)	6,7	25,9	21,4	24,7	2,0	2,5	15,9	0,8	2114,4	19,6	13,7
Impianto Arborea (48)	6,5	22,9	10,4	42,4	2,8	1,7	13,2	0,2	3047,8	25,7	7,0
Media semplice	15,7	26,9	10,9	29,9	3,6	3,6	8,8	0,3	2541,1	22,1	20,0
Media ponderata sui conferimenti	19,20	25,95	10,81	26,95	4,95	3,80	8,04	0,30	2438,1	22,9	23,9

Le rilevazioni puntuali mettono in evidenza l'ampia variabilità dei dati, in parte insita nella tipologia di rilevazione su flussi estremamente eterogenei, ma che comunque può essere, pur parzialmente, spiegata anche con la diversa incidenza delle raccolte differenziate a livello comprensoriale. Più precisamente:

- laddove le percentuali di raccolta differenziata sono più elevate (Oristanese, Medio Campidano, Logudoro-Ozieri) si riscontrano incidenze basse della frazione organica (<10%) e contestuale aumento dell'incidenza dei pannolini/assorbenti (12-15%);
- laddove le percentuali di raccolta differenziata raggiungono bassi valori (Cagliari, Sassari, Olbia) la frazione organica presente nell'indifferenziato risulta particolarmente elevata (25-26%) .

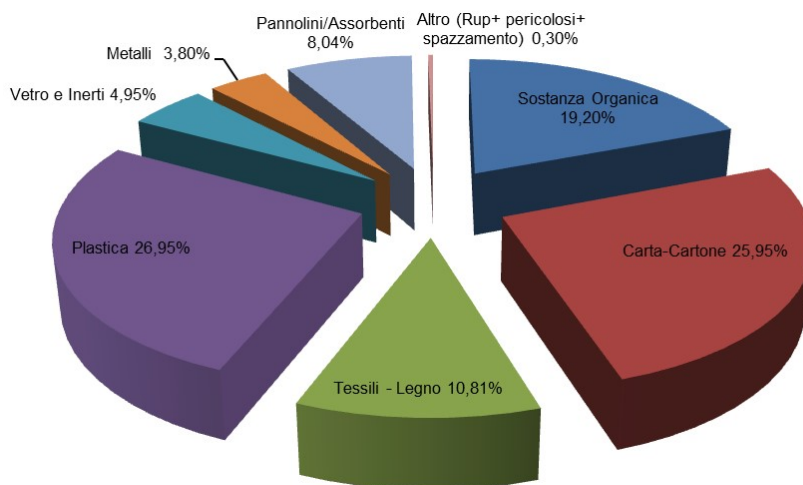


Figura 3.30 - Composizione merceologica media del secco residuo indifferenziato prodotto in Sardegna (%) – Anno 2014

Considerando i valori medi su base regionale della composizione merceologica del "secco residuo indifferenziato" (vedi diagramma a torta della figura 3.30), si può rilevare che la frazione organica risulta presente nel secco residuo ancora in misura importante (circa il 20%); la carta/cartone e la plastica incidono in misura ancor superiore (entrambe nell'ordine del 25-26%); significativa l'incidenza dei pannolini/assorbenti (8%) e dei tessili/legno (10%). I dati rendono conto anche della variabilità nelle caratteristiche chimico-



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

fisiche. Il valor medio del potere calorifico inferiore viene indicato in circa 2.500 kcal/kg, che appare in diminuzione rispetto a quanto rilevato negli anni precedenti (2.700-2.800 kcal/kg nel 2011 e 2012).

Per completezza si può infine segnalare che la composizione media dei sovvalli rilevata nel 2014 indica una presenza di frazione organica dell'ordine del 13%, un ulteriore aumento dell'incidenza della frazione cellulosica e della plastica (31-32%) ed una diminuzione dell'incidenza dei pannolini/assorbenti (4%); tuttavia la variabilità dei dati è molto elevata ed è condizionata dai risultati ottenuti presso l'impianto CACIP e l'impianto CIPNES, presso i quali è stato riscontrato un valore di frazione organica nel sovvallò dell'ordine del 20%, cioè pari a quello del flusso indifferenziato complessivo; negli altri impianti invece i riscontri indicano l'incidenza della frazione organica nel sovvallò essere inferiore al 5%, e la carta/cartone nonché la plastica avere un'incidenza entrambi del 42-43%. Il p.c.i. del sovvallò è indicato nell'ordine di 2.700-2.800 kcal/kg, ma con punte di 3.500-3.700 kcal/kg in alcuni impianti.

3.5.2. La qualità dei flussi di materiali valorizzabili da raccolta differenziata

Si dispone dei dati di analisi merceologiche su alcuni dei flussi quantitativamente più importanti dei materiali valorizzabili provenienti da raccolta differenziata, utili per valutare il loro grado di purezza.

Frazione organica (FORSU)

Presso tutti gli impianti di compostaggio di qualità del territorio regionale vengono eseguite con cadenza semestrale le rilevazioni della qualità del flusso di FORSU conferito da ciascun Comune ad essi afferente, in ottemperanza alla direttiva regionale (Circolare Assessorato ambiente n. 6201 del 15.03.2012); la metodica delle rilevazione segue uno standard stabilito dal CIC (Consorzio Italiano Compostatori) col quale l'Assessorato regionale dell'ambiente ha stipulato apposito accordo di programma. Senza entrare nel dettaglio delle rilevazioni puntuali sui flussi comunali, ma precisando che in alcuni casi vi sono state differenze interpretative sull'inserimento o meno delle "ceneri" tra le impurezze, nel prospetto seguente si riporta il riepilogo delle percentuali medie di impurezze rilevate nel 2015 per singolo impianto, associate alla deviazione standard ed al coefficiente di variabilità (C.V. calcolato come rapporto tra deviazione standard e valor medio ed espresso come %).

Tabella 3.40 - Incidenza delle impurezze (%) rilevate nei flussi di FORSU a compostaggio- Anno 2015

Impianto	N° rilevazioni	% media impurezze	Dev . std	C.V. (%)
Impianto CACIP-Capoterra	51	9,6	6,2	65
Impianto CIPNES-Olbia	28	3,4	1,4	42
Impianto CIPOR-Arborea	37	2,7	1,9	70
Impianto CISA - Serramanna	36	2,4	1,1	48
Impianto Ozieri-Chilivani	31	1,9	2,2	115
Impianto Alta Gallura - Tempio	35	7,5	3,2	43
Impianto Tossilo - Macomer	93	3,1	1,5	49
Impianto Villacidro	2	1,9	0,3	14
Impianto Verde Vita- Porto Torres	40	4,9	2,3	48
Impianto Osini - Ogliastra	46	0,3	0,2	59
Totale Regionale	399	4,0	2,2	56

Dal quadro emerge che la media regionale delle impurezze presenti nella FORSU avviata agli impianti di compostaggio si attesta intorno al 4%, valore che indica una buona qualità del flusso, ancorchè migliorabile.



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

La variabilità dei dati in taluni casi è stata significativa ma, nel complesso, può essere considerata accettabile e tale da poter considerare affidabile il valor medio complessivo su base regionale, alla luce anche della numerosità delle rilevazioni effettuate. A livello territoriale può essere segnalato che valori elevati di impurezze sono stati rilevati nei flussi avviati all'impianto CACIP e all'impianto di Tempio, mentre tutti gli altri sono inferiori al 5% ed in particolare nel comprensorio dell'Ogliastra (< 1%) e del Logudoro/Ozieri (< 2%). Laddove i sistemi di raccolta differenziata hanno mostrato più elevata efficienza di separazione, le percentuali medie di impurezze si sono mantenute comunque al di sotto del 3%.

Frazione cellulosa (carta/cartone)

Le analisi di qualità dei flussi di carta/cartone vengono eseguite a cura del Consorzio COMIECO.

Nella tabella seguente si riportano i dati di riepilogo sui risultati delle analisi eseguite nel 2015 (le più recenti disponibili) sia in riferimento alla raccolta congiunta (imballaggi + frazioni merceologiche similari) che alla raccolta selettiva dei soli imballaggi. I dati sono disaggregati anche per bacino provinciale di conferimento.

Tabella 3.41 - Presenza di frazione estranea nei flussi di carta/cartone da RD - Anno 2015
(fonte COMIECO)

Provincia	Raccolta congiunta		Raccolta selettiva	
	N° analisi nel 2015	% frazione estranea	N° analisi nel 2015	% frazione estranea
Cagliari	17	2,77	4	0,21
Carbonia Iglesias	3	0,66	1	0,59
Nuoro	2	0,42	nd	nd
Ogliastra	1	0,69	nd	nd
Oristano	1	0,63	nd	nd
Olbia Tempio	3	2,14	3	0,50
Sassari	6	2,15	5	4,48
Totale Regione	33	2,14	13	1,95

Dal quadro si può dedurre che i flussi da raccolta congiunta rientrano nella 1° classe qualitativa dell'allegato tecnico (frazione estranea < 3%) mentre il flusso da raccolta selettiva rientra, come media, nella 2° fascia qualitativa (1,5%<f.e.<4%); tuttavia anche per la selettiva la maggior parte delle rilevazioni rientrano nella 1° fascia qualitativa (f.e.<1,5%). Nel complesso si può dire che i materiali da raccolta differenziata di carta/cartone si configurano di eccellente qualità.

Frazione plastica

Le analisi di qualità dei flussi di plastica da raccolta differenziata vengono eseguite dal Consorzio COREPLA in modo capillare secondo le procedure stabilite dallo specifico allegato tecnico per le plastiche dell'accordo nazionale ANCI-CONAI.

In Sardegna sono state eseguite nel 2015 n. 457 analisi merceologiche sui flussi mono-materiale e 104 analisi sui flussi di multimateriale leggero (plastica-metalli). Queste ultime si riferiscono principalmente alle raccolte eseguite nel settore settentrionale della Sardegna, mentre nella fascia centro-meridionale vengono attivate per lo più raccolte monomateriali della frazione plastica essendo ormai da tempo diffuse le raccolte multimateriali pesanti (vetro-metalli).

Nel prospetto seguente si presentano i dati di riepilogo inerenti all'incidenza media delle frazioni estranee rilevate in Sardegna nel 2015 su entrambe le tipologie di flussi mono e multimateriale a base plastica.



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

Va specificato, inoltre, che il flusso monomateriale si distingue (secondo le specifiche COREPLA) in flusso di tipo A (flusso di provenienza urbana) e flusso di tipo B (di provenienza non domestica e comunque con significativa presenza di traccianti). Il conferente può attivare convenzioni su entrambe le tipologie di flusso monomateriale. I dati di tabella 3.42 presentano il dettaglio disaggregato per differente categoria di flusso mono.

Nella tabella sono riportati i valori medi delle:

- percentuale di frazione estranea (costituita da materiale di altra natura o anche di tipo plastico ma non rientrante nei protocolli COREPLA ad esempio articoli casalinghi, giocattoli, ecc.; nel caso di flussi multimateriali non rientrano i materiali in alluminio o acciaio);
- percentuale di imballaggio (cioè materiali che rientrano nei protocolli COREPLA nella categoria imballaggi);
 - di cui percentuale di CPL (cioè i soli contenitori in plastica che costituisce un'aliquota della voce generale "imballaggi");
 - di cui percentuale di traccianti (cioè i film d'imballaggio di dimensione superiore al formato A2, considerati indice di presenza di imballaggi di natura non domestica, comunque facenti parte della voce generale "imballaggi");
- percentuale di cassette CONIP (cioè la presenza di cassette che appartengono al circuito CONIP considerati da COREPLA frazione neutra ai fini dei corrispettivi);
- percentuale di alluminio (cioè l'incidenza delle lattine o altri materiali in alluminio presenti nel flusso multimateriale di pertinenza del Consorzio CIAL);
- percentuale di acciaio (cioè l'incidenza del barattolame in banda stagnata o altri materiali in acciaio presenti nel flusso multimateriale di pertinenza del consorzio RICREA).

Tabella 3.42 - Risultati del monitoraggio di qualità sui flussi di plastica da RD - Anno 2015
(fonte COREPLA)

Categoria Flusso	% FE	Imballaggi totali (%)	di cui CPL (%)	di cui Traccianti (%)	% Cassette Conip	% Al	% Acciaio
Flusso mono tipo A	9,5	88,1	43,8	6,7	1,8		
Flusso mono tipo B	10,4	82,0	10,6	45,6	5,9		
Totale Flusso mono	9,6	87,5	39,8	36,8	2,2		
Flusso multimateriale	14,3	69,8	33,5	3,3	2,3	3,2	10,1

Tenendo conto che il limite massimo di presenza delle frazioni estranee per accedere al corrispettivo COREPLA è del 20% (con un limite massimo dei traccianti del 20% per flusso mono tipo A e per flusso multimateriale), il quadro evidenzia la buona qualità del flusso di tipo monomateriale (% impurezze < 10% in peso), peraltro con un basso contenuto di traccianti. L'incidenza dei soli contenitori è di poco inferiore al 50%, mentre le cassette di pertinenza di altro Consorzio di filiera CONIP è modesta (< 2%). Per quanto concerne la qualità dei flussi multimateriale, la percentuale di frazione estranea aumenta (quasi il 15% del totale) mantenendosi però entro la fascia di qualità richiesta da COREPLA per l'erogazione dei corrispettivi; l'incidenza dei metalli è dell'ordine del 13-14% di cui 10% costituiti da imballaggi in acciaio.



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

Le rilevazioni COREPLA comprendono anche il dettaglio sulla natura della frazione estranea riscontrata nel flusso multimateriale: circa il 20% è costituito da carta/vetro mentre l'80% da materiali di altra natura verosimilmente riconducibili a residui del contenuto degli imballaggi.

Imballaggi metallici

Le analisi di qualità del flusso di imballaggi in acciaio vengono effettuate presso gli impianti di separazione del multimateriale, ovvero l'impianto Ecosansperate (multimateriale pesante vetro-metalli), gli impianti GESAM e Tergu (multimateriale leggero plastica-metalli), nonché alcuni convenzionati specifici ove si presenta un flusso di soli metalli. Le analisi si svolgono saltuariamente ed i risultati disponibili sono presentati nel prospetto seguente. Le rilevazioni indicano flussi di qualità media con tenore di impurezze intorno al 5%; nessuna rilevazione indica un livello di qualità eccellente (f.e. < 2%).

Tabella 3.43 - Risultati del monitoraggio di qualità sui flussi di imballaggi in acciaio in Sardegna

Fascia	n. Monitoraggi	% FE media
Fascia 1	4	4,55
Fascia 2	2	7,85

Anche le analisi di qualità dei flussi di imballaggi in alluminio vengono effettuate presso le piattaforme multimateriali; le analisi vengono effettuate con frequenza bimestrale e nel prospetto seguente se ne riepilogano i valori riscontrati nel 2015. Le analisi evidenziano una eccellente fascia di qualità, in quanto i flussi rientrano nella fascia migliore (fascia A con frazione estranea <2%) o in quella immediatamente successiva (fascia A fino al 5%) ma con valori comunque molto vicini alla fascia di eccellenza.

Tabella 3.44 - Risultati delle analisi di qualità sui flussi di imballaggi in alluminio in Sardegna - Anno 2015

n. Monitoraggi	% FE media
13	1,58

Imballaggi in vetro

Le analisi di qualità dei flussi di vetro vengono eseguite presso le piattaforme regionali a cura del COREVE. Alla data di redazione del presente documento il Consorzio non ha ancora provveduto a comunicare i dati rilevati ma dalle interlocuzioni con i gestori delle piattaforme si sono acquisite informazioni sulla qualità mediamente registrata: i flussi da raccolta differenziata rientrano per lo più nella fascia di eccellenza (fe < 1%) o al più nella fascia qualitativa A (fe < 2%), che consente comunque di qualificare come buona la qualità media del rottame di vetro ottenuto in Sardegna; fa eccezione il flusso proveniente dalla città di Cagliari (che adotta il cassonetto stradale) che talvolta necessita di una cernita preliminare per rientrare nella fascia qualitativa che permette a COREVE di procedere al ritiro.

Imballaggi in legno

Le analisi di qualità vengono effettuate a cura del consorzio RILEGNO che ha comunicato come i rifiuti legnosi provenienti dalla Sardegna raccolti nell'ambito delle convenzioni ANCI-CONAI e poi avviati a riciclo per il tramite delle piattaforme siano tutti in prima fascia qualitativa e dunque verosimilmente con presenza di fe < 2,5% o comunque entro il 5%.



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

3.6. Calcolo dei rifiuti urbani prodotti in Sardegna avviati al riciclaggio

Come riportato al capitolo 1, l'articolo 11, comma 2 della direttiva 2008/98/CE stabilisce che gli Stati membri devono adottare le misure necessarie per conseguire l'obiettivo, entro il 2020, di un riciclaggio di rifiuti (come minimo, carta, metalli, plastica e vetro provenienti dai nuclei domestici e possibilmente di altra origine simili a quelli domestici) che raggiunga almeno il 50% in termini ponderali.

È opportuno, pertanto, verificare lo stato attuale della percentuale di riciclaggio dei rifiuti urbani prodotti in Sardegna onde valutare la distanza che ancora intercorre per raggiungere il summenzionato obiettivo.

Fra le quattro modalità di calcolo che gli Stati membri possono adottare per la verifica del raggiungimento degli obiettivi e individuate dalla decisione 2011/753/UE, due (metodo di calcolo 1-3 della dec 2011/753/UE) non sono applicabili, come precisato anche da ISPRA, in quanto richiederebbero la separazione di flussi di provenienza non domestica dagli altri rifiuti urbani. Rimangono pertanto disponibili due metodologie di calcolo:

- metodo di calcolo 2: rapporto tra “quantità riciclata di carta, metalli, plastica, vetro e altri flussi di rifiuti domestici” e “quantità totale prodotta di carta, metalli, plastica, vetro e altri flussi di rifiuti domestici”
- metodo di calcolo 4: rapporto tra rifiuti urbani riciclati e rifiuti urbani prodotti.

Il metodo di calcolo adottato attualmente da ISPRA in campo nazionale (vedi Rapporti Annuali ISPRA) è quello di tipo 2, ma per il futuro l'orientamento della Commissione UE è quello di prevedere l'adozione del metodo di calcolo 4 come unica procedura.

Si è proceduto pertanto al calcolo delle percentuali di effettivo riciclo raggiunto in Sardegna nella situazione attuale utilizzando entrambe le metodologie, facendo riferimento ai dati del 2014, i più recenti disponibili validati dall'ARPAS.

Seguendo le procedure ISPRA, vengono considerate, per la metodologia 2, le seguenti frazioni merceologiche:

- carta-cartone (CER 150101 – 200101),
- plastica (CER 150102 – 200139),
- metallo (CER 150104 – 200140),
- legno (CER 150103 – 200138),
- vetro (CER 150107 – 200102),
- frazione organica (CER 200108-200201-200302).

Per la metodologia 4, oltre alle frazioni merceologiche suindicate si considerano le altre frazioni avviate al recupero di materia, quali

- RAEE (CER 200121-200123-200135-200136),
- tessili (CER 200110-200111) (esclusi quelli avviati a recupero di energia),
- ingombranti a riciclaggio (CER 200137),



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

- altre frazioni a recupero (pneumatici provenienti da utenze domestiche ed avviati a recupero di materia; non si considerano cautelativamente oli, grassi, vernici, RUP e altri pericolosi in quanto non si ha certezza di avvio a esclusivo recupero di materia).

Non possono evidentemente essere considerati come direttamente avviati a riciclo i quantitativi originati dalle raccolte differenziate, ma occorre tener conto anche degli scarti dalle operazioni di cernita-selezione che incidono su tali flussi. Per la valutazione degli scarti dalle lavorazioni sui singoli flussi si adottano le seguenti modalità:

- per la frazione organica si è considerato in primo luogo la quantità effettiva avviata agli impianti di recupero (vedi tabella 3.18) valutata in 194.194 t, escludendo l'aliquota (1.338 t) che pur originata da raccolta differenziata è stata avviata a smaltimento per fattori contingenti presso l'impianto CIPNES-Olbia; successivamente è stata valutata la quantità degli scarti del processo dagli impianti di compostaggio e di digestione anaerobica riportata nella tabella 3.19, rapportati alla quota parte di pertinenza del flusso da raccolta comunale rispetto al flusso totale in ingresso agli impianti (per gli scarti da impianti di compostaggio la quota parte è pari al 91% e dunque il flusso di scarti ascrivibili al flusso dalle raccolte comunali è stimato pari a 28.732,45 t; per gli scarti dall'impianto di digestione anaerobica la quota parte è pari al 99,6% e quindi il flusso di scarti originati dal trattamento del flusso da raccolta comunale è stimato pari a 17.805,23 t; non si tiene conto della percentuale di frazione estranea riscontrata nelle analisi merceologiche in quanto le impurezze sono considerate già facenti parte integrante del flusso degli scarti);
- per i flussi monomateriali di imballaggi o comunque quelli originati a valle delle attività di separazione nei flussi multimateriale si tiene conto delle percentuali medie di impurezze riscontrate dai Consorzi di filiera nei monitoraggi di qualità (cfr. paragrafo 3.5.2); più precisamente si adottano i seguenti valori medi:
 - carta/cartone: 2% (media delle impurezze tra raccolta congiunta e selettiva),
 - plastica: 12% (media delle impurezze tra raccolta monomateriale e multimateriale nell'ipotesi sufficientemente attendibile di flussi di uguale entità),
 - imballaggi in metallo: 3,5% (media impurezze tra imballaggi in acciaio e imballaggi in alluminio),
 - vetro: 2% (misura massima della seconda fascia qualitativa COREVE),
 - legno: 7% (si è considerato cautelativamente la percentuale adottata per i tessili, ancorchè sovrastimata rispetto alle indicazioni di RILEGNO, anche alla luce del fatto che non si dispone di stima separata della quantità di tessili-legno presente nei rifiuti urbani – vedi prosieguo);
- per il solo flusso relativo alla plastica si tiene conto del fatto che dagli impianti di selezione afferenti al circuito COREPLA (impianti CSS) si origina un flusso finale (il plasmix) che non viene avviato al recupero di materia ma solo al recupero di energia; l'aliquota di plasmix viene stimata nel 55% del flusso in ingresso sulla base di valori medi validi in campo nazionale per le piattaforme CSS che operano con selezione manuale;



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

- per i flussi multimateriale di imballaggi e f.m.s si tiene conto, in aggiunta, dei quantitativi di scarto dal processo di separazione delle frazioni merceologiche dichiarati dai gestori delle piattaforme (Ecosansperate – Ichnos - Gesam - Soma.Ricicla - Tergu);
- per i RAEE, in assenza di indicazioni precise dal CdC per la Sardegna, si considera cautelativamente la percentuale di scarto media adottata a livello nazionale tenendo conto della media dei risultati riferiti a tutti i raggruppamenti (avvio a riciclo del 90% del conferito con indice di scarto medio dello 0,03, per un totale di effettivo riciclo pari all'87,3% e dunque uno scarto complessivo del 12,7%);
- per i tessili si è considerato il valore medio degli scarti su base nazionale, valutato nel 7% sul totale conferito; per i tessili si sono considerati i flussi relativi alle frazioni CER 200110 (abbigliamento usato) in quanto gli altri prodotti tessili (sostanzialmente i materassi) sono stati avviati a recupero energetico e non a recupero di materia;
- per gli ingombranti avviati a riciclo si è considerato il valor medio degli scarti su base nazionale valutato nel 5% sul totale conferito;
- per la frazione metallica non da imballaggio (CER 200140-CER160117) si è considerato cautelativamente il valor medio adottato per gli ingombranti avviati a riciclo, pari al 5% del conferito;
- per i pneumatici da utenze domestiche avviati esclusivamente al riciclo si è considerato cautelativamente uno scarto del 5% del conferito; la quantità avviata a riciclo è stimata in circa 130 t/a (di pertinenza di aziende associate Ecopneus) mentre la restante quota parte non è stata computata in quanto avviata al recupero energetico.

Nell'applicazione della formula per il metodo 2, al denominatore vanno considerati i quantitativi totali delle singole frazioni merceologiche (considerate per il calcolo) presenti nel rifiuto urbano, valutati a partire dalla composizione media dei medesimi rifiuti urbani determinata sulla base delle analisi merceologiche, i cui dati sono stati presentati nel paragrafo 3.5.1. Nell'applicazione della formula per il metodo 4, al numeratore si utilizza la somma delle quantità di frazioni merceologiche da rifiuto urbano (secondo l'elenco prima citato) effettivamente avviate al riciclo, mentre al denominatore si computa l'intera produzione dei rifiuti urbani, dunque ricomprendendo gli altri flussi destinati allo smaltimento quali il secco residuo, i pannolini/assorbenti, gli "ingombranti avviati allo smaltimento" ed in toto i residui dello spazzamento stradale in quanto nel 2014 in Sardegna tale flusso è stato avviato interamente allo smaltimento.

Per la procedura di calcolo in primo luogo occorre stimare i flussi delle varie frazioni merceologiche che costituiscono i rifiuti urbani in Sardegna. La valutazione viene fatta considerando la composizione percentuale media dei rifiuti urbani identificata nel paragrafo 3.5.1.

I dati sono presentati nella tabella seguente, in cui vengono richiamati anche i dati dei flussi separati con raccolta differenziata (vedi tabella 3.12) così da poter stimare la percentuale di intercettamento di materiali nella situazione attuale. Va precisato che le voci di suddivisione della composizione merceologica dei rifiuti urbani sono più sintetiche (vedi prima colonna della tabella) rispetto al dettaglio fornito dai flussi da raccolta differenziata.



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

Tabella 3.45 - Quantità materiali presenti nei RU e stima intercettamento con RD - Anno 2014
(Elaborazioni su dati Arpas)

Voci congiunte classificazione e merceologica RU	Frazione merceologica	Composizione media del RU (%)	Quantità materiali nei RU (t/a)	Flusso intercettato con RD e avviato a recupero (t/a)	% intercettamento
	Sostanza Organica	35,3	255.935	194.194	75,9
	Carta-Cartone	21,3	154.431	72.678	47,1
Legno e tessili	Legno	5,4	39.151	2.797	7,1
	Tessili - Abbigliamento			1.637	
	Altri prodotti tessili			506	
	Plastica	16	116.004	30.945	26,7
	Vetro e Inerti	10,2	73.953	58.579	79,2
Metalli	Imballaggi in metallo	2,6	18.851	3.435	18,22
	Altri metalli			3.633	
	Pannolini/Assorbenti	3,5	25.376	-	-
RAEE e Ingombranti misti	RAEE	3,1	22.476	9.326	41,5
	Ingombranti al recupero			3.511	
	Ingombranti allo smaltimento			-	
	Pneumatici al recupero			366	
Altro	(Residui spazzamento stradale)	2,6	18.851	-	3,07
	(RUP)			580	
	Altro			386	
	Totali	100	725.027	382.573	52,8

Il quadro esposto consente di effettuare alcune considerazioni in merito all'intercettamento di materiali valorizzabili raggiunto nel 2014 in Sardegna: i maggiori intercettamenti (ancorchè migliorabili) sono di pertinenza della frazione organica e del vetro (range 75-80%), significativo l'intercettamento della carta-cartone e dei RAEE/Ingombranti, ma comunque al disotto del 50%, basso l'intercettamento della plastica (poco sopra il 25%) e ancora modesto l'intercettamento dei tessili-legno (inferiore al 10%).

Sempre per la procedura di calcolo della percentuale di avvio effettivo al riciclaggio occorre stimare i quantitativi di scarto, rapportati ai flussi provenienti dalla raccolta comunale, comunicati all'ARPAS dalle piattaforme di accettazione degli imballaggi operanti in Sardegna per l'annualità 2014. Il quadro di riepilogo è presentato nel prospetto seguente.

Tabella 3.46 - Calcolo degli scarti a smaltimento dalle piattaforme di selezione/lavorazione materiali valorizzabili in Sardegna - Anno 2014
(Elaborazioni su dati Arpas)

Piattaforma	Quantità totale in ingresso (t/a)	Quantità da raccolta comunale o ad essa afferente (t/a)	Incidenza % quantità da raccolta comunale	Scarti totali prodotti (t/a)	Scarti allo smaltimento (t/a)	Scarti allo smaltimento ascrivibile ai flussi da raccolta comunale (t/a)
Ecosansperate	30.386	30.357	100	222	166	165
Ichnos	6.535	6.500	99	831	523	520
Gesam	31.413	28.599	91	3.315	833	758
Tergu	11.250	11.206	100	2.123	292	291
Soma.Ricicla	23.825	23.014	97	6.834	43	42
CAPRI	10.547	10.447	99	804	31	31
Totale	113.955	110.125	97	14.129	1.887	1.806

Sulla base dei dati presentati si è proceduto alla redazione del prospetto di calcolo delle percentuali di avvio effettivo al riciclo dei rifiuti urbani in Sardegna secondo le due metodologie. I risultati di dettaglio sono presentati nelle due tabelle seguenti.



REGIONE AUTONOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

**Tabella 3.47 - Quadro di calcolo della % avvio al riciclaggio RU in Sardegna – Anno 2014
(metodologia 2)**

Voci merceologiche	Quantità nel RU (t/a)	Quantità RD (t/a)	Quantità scarti dal flusso RD (t/a)	% Scarti dal flusso RD	Quantità netta al riciclaggio (t/a)	% Riciclaggio
Frazione Organica	255.935	194.194	46.538	24	149.333	58
Carta e Cartone	154.431	72.678	1.454	2	71.225	46
Plastica	116.004	30.945	18.691	60,4	12.254	11
Metallo (imb + altro metallo)	18.851	7.068	302	4	6.766	36
Vetro	73.953	58.579	1.172	2	57.408	78
Legno (+tessili)	39.151	4.940	817	17	4.123	11
Ulteriori scarti da selezioni piattaforme			1.806		-1.806	
TOTALI	658.325	368.405	68.972	18,7	297.626	45

**Tabella 3.48 - Quadro di calcolo della % avvio al riciclaggio RU in Sardegna – Anno 2014
(metodologia 4)**

Voci merceologiche	Quantità nel RU (t/a)	Quantità RD (t/a)	Quantità scarti dal flusso RD (t/a)	% Scarti dal flusso RD	Quantità netta al riciclaggio (t/a)	% Riciclaggio
Frazione Organica	255.935	194.194	46.538	24	149.333	58
Carta e Cartone	154.431	72.678	1.454	2	71.225	46
Plastica	116.004	30.945	18.691	60,4	12.254	11
Metallo (imb + altro metallo)	18.851	7.061	247	3,5	6.814	36
Vetro	73.953	58.579	1.172	2	57.408	78
Legno e Tessili	39.151	4.940	817	17	4.123	11
Ingombranti e RAEE	22.476	13.203	1.602	13	11.601	51
Pannolini/Assorbenti	25.376	0		-	0	0
Altro (spaz. stradale e altri)	18.851	0		-	0	0
Ulteriori scarti da selezioni piattaforme			1.806		-1.806	
TOTALI	725.027	381.601	72.326		309.275	43

Dai quadri di calcolo si deduce che la percentuale di avvio effettivo al riciclo dei rifiuti urbani raggiunta in Sardegna nella situazione attuale (dati 2014) è compresa tra il 43% e il 45% a seconda della metodologia di calcolo. Permane, pertanto, una distanza valutabile in 5-7 punti percentuali da colmare entro il 2020 per raggiungere i limiti imposti dalla normativa comunitaria. Prendendo come riferimento il dato della metodologia 4, si può affermare che a fronte di una raccolta differenziata al 53%, l'avvio effettivo dei materiali al recupero di materia diminuisce di 10 punti percentuali. Esaminando i dati per singola frazione merceologica si possono evidenziare i notevoli margini di miglioramento conseguibili nell'avvio effettivo a riciclo in Sardegna della frazione organica, in quanto sono ancora elevati gli scarti (circa il 24%) dai processi di lavorazione. È altresì ancora bassa la percentuale di avvio effettivo al riciclo della frazione plastica, ma in questo caso in conseguenza della ridotta capacità del sistema industriale nazionale di assorbimento nel mercato del riciclaggio di alcune frazioni plastiche. Il sistema COREPLA, a cui fa riferimento la Sardegna per l'avvio al riciclo, sta implementando i sistemi di selezione con apparecchiature automatizzate per migliorare il rendimento di separazione delle frazioni plastiche suscettibili di recupero di materia e migliorare le opzioni e prospettive di riciclaggio.

Un cenno infine ai risultati che verrebbero ottenuti nell'ipotesi di computo delle quantità di inerti da piccole ristrutturazioni in ambito domestico e di organico al compostaggio domestico. Tenendo conto (vedi paragrafo 3.2.4) delle ipotesi formulate relativamente alla correzione della percentuale di raccolta differenziata, si



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

ottiene un risultato della percentuale di avvio al riciclo sostanzialmente equivalente a quello ottenuto con i quadri precedentemente esposti (variazione di un decimale).

3.7. Calcolo dei RUB collocati in discarica nella situazione attuale

In relazione all'obbligo stabilito dall'art. 5 del D.Lgs. n. 36/2003 di raggiungimento, entro il 27.03.2018, in ciascun ambito territoriale ottimale della soglia di 81 kg/ab/anno di rifiuti urbani biodegradabili (RUB) collocati in discarica, si ricordi che il Piano regionale del 2008 ha indicato come ambito territoriale ottimale l'intero territorio regionale. Le valutazioni, pertanto, vengono effettuate a livello complessivo regionale.

Per il calcolo dei RUB a discarica relativo alla situazione attuale si fa riferimento alla composizione merceologica media dei rifiuti urbani in Sardegna stimata per il 2014, presentata nel paragrafo 3.5.1 e riportata anche nella tabella 3.45 del paragrafo precedente.

Si adotta la procedura di calcolo predisposta dal Piano regionale dei rifiuti urbani del 2008 ed utilizzata anche dall'ARPAS nel monitoraggio annuale. La procedura prevede la stima iniziale del contenuto di RUB nei rifiuti urbani a monte delle raccolte, la stima del contenuto di RUB avviati al recupero di materia ed al recupero di energia, per poi dedurre per differenza i RUB collocati a discarica. I quantitativi così stimati vengono infine rapportati alla popolazione residente ed alla popolazione equivalente per il confronto con i limiti di legge.

Per la stima della popolazione equivalente si fa riferimento all'aliquota su base regionale della produzione dei rifiuti indifferenziati ascrivibile agli abitanti fluttuanti: rispetto alla produzione totale di indifferenziato l'aliquota risulta del 9,7% (vedi tabelle 3.3 e 3.4), mentre l'aliquota calcolata rispetto alla produzione dei rifiuti indifferenziati di pertinenza dei soli abitanti residenti risulta del 10,74%; ai fini del calcolo della popolazione fluttuante da sommare alla popolazione residente per stimare la popolazione equivalente effettiva si utilizza l'aliquota aggiuntiva del 10,74% rispetto alla popolazione residente in quanto coerente con l'impostazione di calcolo.

Ai sensi dell'allegato 3 del D.M. 27 settembre 2010 facevano parte dei RUB la frazione organica (alimentare e da scarto verde), la carta-cartone, il legno, i tessuti (questi considerati cautelativamente interamente di origine naturale) ed i pannolini/assorbenti. La recente L. 28 dicembre 2015, n. 221 (Disposizioni in materia ambientale per promuovere misure di green economy) ha tuttavia sostituito il citato allegato 3 non fornendo una definizione di rifiuti biodegradabili; bisogna pertanto riferirsi direttamente al D. Lgs. 36/03 in cui non sono esplicitamente indicati i pannolini/assorbenti. A tal proposito, si segnala che l'ISPRA ha recentemente comunicato che nonostante le modifiche normative sopra richiamate, nulla è cambiato nel procedimento di calcolo che l'Istituto adotterà per attribuire alle diverse Regioni il quantitativo di RUB collocato in discarica.

In ogni caso, per completezza di informazione, si ritiene di poter riportare il calcolo sia con riferimento alla classificazione RUB del 2010 (METODO A), sia escludendo la frazione merceologica dei pannolini/assorbenti (METODO B) al fine di verificare l'incidenza della componente pannolini/assorbenti.



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

Nella tabella seguente si presentano i dati di composizione merceologica media dei rifiuti urbani, associati ai dati di composizione merceologica del secco residuo indifferenziato rilevata presso l'impianto CACIP (ed avviato a termovalorizzazione) ed ai dati di composizione merceologica del sovrallo da impianto TMB rilevato a Macomer ed avviato a impianto di termovalorizzazione. In calce alla tabella è precisato il contenuto dei RUB per i calcoli secondo il METODO A ed il contenuto dei RUB secondo i calcoli del METODO B (escludendo i pannolini/assorbenti).

Tabella 3.49 - Contenuto di RUB nel RU e nel sovrallo– Anno 2014
(elaborazione su dati Arpas)

Frazione merceologica	Composizione media dei RU in Sardegna (%)	Composizione media del secco residuo avviato a TVZ presso impianto Cacip (%)	Composizione media del sovrallo avviato a TVZ presso impianto Macomer (%)
Sostanza Organica	35,3	24,2	2
Carta-cartone	21,3	24,6	33
Tessili-legno	5,4	9,2	18,5
Plastica	16	23,8	30,3
Vetro e Inerti	10,2	7,7	0,1
Metalli	2,6	2,6	0,8
Pannolini/Assorbenti	3,5	7,7	13
Ingombranti e RAEE	3,1	0	0
Altro	2,6	0,2	2,3
Totali	100	100	100
Frazione biodegradabile (RUB)	65,5	65,7	66,5
Frazione non biodegradabile	34,5	34,3	33,5
RUB senza pannolini/assorbenti	62	58	53,5

Nel prospetto seguente si riporta il quadro di calcolo dei RUB in discarica secondo il METODO A.

Tabella 3.50 - Quadro di calcolo dei RUB collocati a discarica – Anno 2014
(Metodo A)

Indice	Voce di calcolo	Valore
	Quantità di RUB complessivi del sistema Sardegna	
	Quantità di RU (kg/anno)	725.027.190
A	Quantità di RUB (kg/anno)	474.668.743
	Calcolo della quantità di RUB al recupero da R.D. (kg/a)	
	Sostanza Organica lorda da R.D.	194.194.306
	Sostanza Organica di scarto da R.D.	46.537.680
b1	Sostanza organica netta recuperata	147.656.626
	Carta-Cartone	72.678.082
	Tessili e legno	4.939.900
	Totale cellulose e frazioni similari	77.617.982
	Scarti di cellulose dal trattamento	2.270.228
b2	Totale cellulose e f.s. al recupero	75.347.754
B	Totali RUB da R.D. al recupero (b1+b2)	223.004.380
	Calcolo della quantità di RUB alla combustione (kg/a)	
	Rifiuti effettivi alla combustione impianto Cacip	95.160.414
c1	RUB effettivi alla combustione impianto Cacip	62.520.392
	Rifiuti effettivi alla combustione impianto Macomer	23.948.820
c2	RUB effettivi alla combustione impianto Macomer	15.734.375
c3	Flusso di Frazione organica avviata a combustione	9.482.560
c4	Flusso di prodotti tessili avviati a combustione	506.330
C	RUB effettivi alla combustione (c1+c2+c3+c4)	88.243.657
	Calcolo dei RUB residui a discarica (kg/a)	
D	Totali RUB a dedurre (B+C)	311.248.037
E	Totali RUB residui a discarica (A - D)	163.420.706
	Calcolo dei RUB pro capite a discarica nel 2014 (kg/ab/a)	
PR	Popolazione residente	1.663.859
PE	Popolazione effettiva	1.842.557
G	RUB pro capite a discarica (E/PE)	88,69

Di seguito il prospetto di calcolo dei RUB a discarica secondo il METODO B



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

Tabella 3.51 - Quadro di calcolo dei RUB collocati a discarica – Anno 2014
(Metodo B)

Indice	Voce di calcolo	Valore
Quantità di RUB complessivi del sistema Sardegna		
	Quantità di RU (kg/anno)	725.027.190
A	Quantità di RUB (kg/anno)	449.516.858
Calcolo della quantità di RUB al recupero da R.D. (kg/a)		
	Sostanza Organica lorda da R.D.	194.194.306
	Sostanza Organica di scarto da R.D.	46.537.680
b1	Sostanza organica netta recuperata	147.656.626
	Carta-Cartone	72.678.082
	Tessili e legno	4.939.900
	Totale cellulose e frazioni similari	77.617.982
	Scarti di cellulose dal trattamento	2.270.228
b2	Totali cellulose e f.s. al recupero	75.347.754
B	Totali RUB da R.D. al recupero (b1+b2)	223.004.380
Calcolo della quantità di RUB alla combustione (kg/a)		
	Rifiuti effettivi alla combustione impianto Cacip	95.160.414
c1	RUB effettivi alla combustione impianto Cacip	55.193.040
	Rifiuti effettivi alla combustione impianto Macomer	23.948.820
c2	RUB effettivi alla combustione impianto Macomer	12.812.619
c3	Flusso di Frazione organica avviata a combustione	9.482.560
c4	Flusso di prodotti tessili avviati a combustione	506.330
C	RUB effettivi alla combustione (c1+c2+c3+c4)	77.994.549
Calcolo dei RUB residui a discarica (kg/a)		
D	Totali RUB a dedurre (B+C)	300.998.929
E	Totali RUB residui a discarica (A - D)	148.517.929
Calcolo dei RUB pro capite a discarica nel 2014 (kg/ab/anno)		
PR	Popolazione residente	1.663.859
PE	Popolazione effettiva	1.842.557
G	RUB pro capite a discarica (E/PE)	80,60

Dalla lettura dei quadri di calcolo emerge che:

- secondo il METODO A il contributo pro-capite dei RUB collocati a discarica risulta di circa 89 kg/ab/anno; dunque occorre coprire ancora un distanza di circa 8 kg/ab/anno per il rispetto del limite di legge per il 2018;
- secondo il METODO B il contributo pro-capite dei RUB collocati a discarica risulta di circa 81 kg/ab/anno e dunque pari al limite da raggiungere al 2018.

Le previsioni del programma regionale per il 2014, elaborato sulla base delle indicazioni del Piano del 2008, indicavano un contributo pro-capite di 27 kg/ab/anno.

Pesano su questo ritardo sia il mancato raggiungimento al 2012 del limite del 65% di raccolta differenziata, sia la mancata realizzazione degli impianti di termovalorizzazione allora previsti nonché l'elevata entità degli scarti avviati a discarica dagli impianti di trattamento della frazione organica da raccolta differenziata.

3.8. Le caratteristiche del secco residuo indifferenziato nei sistemi di raccolta differenziata ad alta efficienza in Sardegna

3.8.1. L'indagine conoscitiva

Per gli scopi del Piano si è ritenuto di fondamentale importanza acquisire informazioni in campo sulle caratteristiche merceologiche del secco residuo che si origina nei sistemi di raccolta differenziata ad alta efficienza, col duplice obiettivo di:



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

- valutare le frazioni merceologiche ancora recuperabili presenti nel secco residuo e quindi valutare i margini di ulteriore miglioramento per quelle realtà che hanno già conseguito risultati importanti in termini di intercettazione di frazioni valorizzabili, così da poter stimare, con cognizione, le percentuali di raccolta differenziata potenzialmente conseguibili;
- valutare le caratteristiche qualitative e quantitative delle frazioni presenti nel secco residuo, anche di quelle che attualmente non possono ancora essere considerate riciclabili, in modo da disporre delle indicazioni più consone ad indirizzare le azioni di pianificazione in direzione della minimizzazione futura delle frazioni da avviare allo smaltimento.

Di concerto con l'ARPAS si è pertanto stabilito di modificare, per l'anno 2016, le usuali procedure del monitoraggio eseguite sui rifiuti indifferenziati presso gli impianti di smaltimento, finora tese a identificare le caratteristiche "medie" dell'intero flusso a livello regionale, variando:

- le voci dell'analisi merceologica, per renderle più funzionali agli obiettivi e poter quindi valutare, scendendo in un maggior dettaglio, anche le aliquote di quelle frazioni che al momento possono essere considerate non riciclabili;
- i flussi di secco residuo su cui effettuare le analisi merceologiche, in modo da concentrare l'attenzione solo i comuni più virtuosi.

Nel prospetto seguente si riporta il quadro delle voci adottate per la ripartizione merceologica: accanto alle tradizionali 10 categorie usualmente adottate nei monitoraggi precedenti (vedi prima colonna – le sei frazioni merceologiche della procedura ISPRA-CNR integrate da voci specifiche quali i pannolini, rifiuti pericolosi, vetro distinto dagli inerti ed il sottovaglio Ø 20 mm), si è esplicitato il dettaglio di alcune categorie allo scopo di rilevare, come detto, specifiche tipologie di materiali.

Sono state altresì aggiunte due voci peculiari "carta non riciclabile" e "plastica non riciclabile" al fine di valutare la presenza di materiali che, pur potenzialmente riciclabili nell'accezione generale, possono essere rinvenuti nel secco residuo con caratteristiche di contaminazione o di qualità intrinseca tali da non poter essere considerate avviabili al recupero di materia. Infine nell'ambito della voce sottovaglio Ø < 20 mm si è distinta la voce sottovaglio Ø < 5 mm in quanto ragionevolmente costituita in prevalenza da sostanza organica putrescibile.

Nel prospetto sono precisate, nelle "note", le indicazioni fornite per facilitare l'identificazione nelle categorie di dettaglio da parte degli addetti all'analisi. Si precisa che le analisi sono state eseguite da una pluralità di soggetti privati all'uopo contrattualizzati dai singoli gestori degli impianti presso i quali sono state eseguite le analisi merceologiche.

Tabella 3.52 - Scheda classificazione merceologica adottata nel monitoraggio del secco residuo in Sardegna - Anno 2016

Classe merceologica generale	Classi merceologiche di dettaglio	Note
Sostanza Organica	Rifiuti alimentari	-
	Rifiuti da giardino	-
Carta/Cartone	Carta stampata	<i>Giornali, riviste, volantini, calendari, ecc.</i>
	Carta/cartone/cartoncino da imballaggio	<i>Sacchetti di carta, carta da imballo, scatole di cartone o cartoncino</i>



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

	Tetrapack	
	Carta/cartone non riciclabile	<i>Carta/cartone contaminati (salviette, fazzoletti, carta assorbente sporca o contaminata da cibo, nastro adesivo, ecc.), carta oleata, carta chimica (scontrini)</i>
	Poliaccoppiati a base cellulosa	<i>Imballaggi, buste, film poliaccoppiati carta/plastica/alluminio con prevalenza carta (diversi dal tetrapack)</i>
Legno e Tessili	Legno	<i>Legno da arredi, cassette, oggetti vari, compresi i tappi di sughero</i>
	Indumenti	
	Pelle e cuoio	<i>Scarpe, cinture, indumenti</i>
	Altri Tessili	<i>Diversi da indumenti e da tessili sanitari</i>
Plastica	Plastica - contenitori	<i>Vaschette (anche porzioni delle stesse), reti plastiche per alimenti, piatti e bicchieri monouso, compreso il polistirolo usato per contenitori, compresi i contenitori per farmaci purché privi di residui (altrimenti catalogabili nell'ambito dei rifiuti pericolosi)</i>
	Plastica - film	<i>Anche non integri</i>
	Plastica, anche in film o per contenitori, non riciclabile	<i>Plastica contaminata (ad es. da adesivi, da elementi metallici), posate, buste di conferimento dei rifiuti</i>
	Poliaccoppiati a base plastica	<i>Imballaggi, buste, film poliaccoppiati carta/plastica/alluminio con prevalenza plastica</i>
	Plastica oggetti	<i>Oggetti in plastica diversi dagli imballaggi, compresi quelli in gomma, giocattoli, bacinelle, secchi, ecc.</i>
Metalli	Metalli ferrosi	<i>Diversi dalle lattine (utensili vari, serraggi, ecc.)</i>
	Metalli non ferrosi	<i>Diversi dalle lattine (fogli di alluminio, sacchetti e vaschette per alimenti, cavi elettrici, ecc.)</i>
	Lattine in alluminio	
	Lattine in banda stagnata	
Vetro	Imballaggi in vetro	<i>Contenitori in vetro</i>
	Vetro diverso da imballaggi	<i>Oggetti in vetro</i>
Inerti	Inerti	<i>Ceramiche, pietre, conglomerati di leganti idraulici (cemento, gesso, ecc.)</i>
Pannolini/assorbenti	Pannolini/assorbenti	
Rifiuti pericolosi	Rifiuti pericolosi	<i>Pile/batterie/farmaci/contenitori T/F, tubi fluorescenti, contenitori contaminati da vernici-solventi, ecc.</i>
Sottovaglio < 20 mm	Sottovaglio di natura prevalentemente organica putrescibile	<i>Organico putrescibile (sottovaglio < 5 mm)</i>
	Sottovaglio non di natura organica putrescibile	<i>Diverso dall'organico putrescibile (sottovaglio > 5 mm)</i>

Per quanto concerne l'identificazione dei flussi da sottoporre ad indagine sperimentale, la scelta ha dovuto tenere conto di alcuni aspetti:

- in primo luogo si son voluti considerare prioritariamente i comuni demograficamente più rilevanti che nel 2014 erano accreditati di una percentuale di raccolta differenziata superiore al 65%, integrati da tutti i comuni, rilevanti o meno, che hanno raggiunto almeno l'80%;
- il numero di analisi da effettuare presso ciascun impianto di smaltimento doveva rispettare il vincolo numerico dettato dal programma di monitoraggio regionale posto a carico degli impianti di smaltimento;
- l'esecuzione delle analisi doveva concentrarsi nel quadrimestre gennaio-aprile 2016, allo scopo di disporre per tempo delle informazioni necessarie all'aggiornamento del Piano vigente;
- il numero di analisi per ciascun flusso comunale doveva essere il più possibile rappresentativo dei conferimenti settimanali.

Tenendo conto di tali aspetti è stata operata la scelta presentata nel prospetto seguente in cui sono riportati i comuni interessati dal programma, la dimensione demografica, la percentuale di raccolta differenziata rilevata nel 2014 e quella stimata per il 2015, il numero di analisi eseguite per ciascun flusso comunale nonché il bacino territoriale di provenienza.



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

Tabella 3.53 - Quadro dei Comuni sottoposti ad analisi merceologica nel secco residuo - Anno 2016

Impianto di riferimento	Comuni	Popolazione	N° Analisi	%RD 2014	%RD 2015	Bacino territoriale di provenienza
CACIP - CAPOTERRA	Capoterra	23.766	11	73	73	Città Metr. Cagliari
	Iglesias	27.265	13	68	68	Carbonia-Iglesias
	Sant'Antioco	11.423	8	70	74	Carbonia-Iglesias
	Carbonia	28.847	8	61	62	Carbonia-Iglesias
	Selargius	29.017	4	64	63	Città Metr. Cagliari
	Monerrato	20.230	4	63	65	Città Metr. Cagliari
	Villa S.Pietro	2.099	4	82	80	Città Metr. Cagliari
	Guamaggiore	1.012	4	87	87	Restante Sud Sardegna
	Pula	7.357	4	77	77	Città Metr. Cagliari
	Muravera	5.279	3	76	75	Restante Sud Sardegna
	S.Sperate	8.266	4	76	75	Restante Sud Sardegna
	CM Sarcidano	20.026	4	77	84	Restante Sud Sardegna
	Totale	184.587	71			
CIPNES-OLBIA	Olbia	59.333	12	29	66	Olbia-Tempio
	Budoni	5.125	4	79	79	Olbia-Tempio
	La Maddalena	11.296	3	64	65	Olbia-Tempio
	Totale	75.754	19			
ZIR CHILIVANI-OZIERI	Ozieri (Unione Logudoro)	10.576	12	73	77	Sassari
	Pattada (Unione Logudoro)	3.156	6	75	77	Sassari
	Unione Coros (Usini/Muros/Tissi/Cargeghe)	8.295	6	76	74	Sassari
	Totale	22.027	24			
COMUNE DI SASSARI	Sorso	14.693	24	68	65	Sassari
	Sennori	7.405	8	64	79	Sassari
	Unione Coros (Olmedo-Putifigari)	4.915	8	67	74	Sassari
	Totale	27.013	40			
CIPOR - ARBOREA	Oristano	31.677	24	61	70	Oristano
	Cabras	9.247	12	70	78	Oristano
	Terralba - (Unione Terralbese)	20.818	12	71	73	Oristano
	Totale	61.742	48			
C.I. VILLACIDRO	Villacidro	14.162	4	65	64	Medio Campidano
	Serramanna	9.233	4	71	75	Medio Campidano
	Sanluri	8.543	4	67	73	Medio Campidano
	Totale	31.938	12			
C.I. TOSSILO - MACOMER	Tortoli	11.129	5	73	79	Ogliastra
	Siniscola	11.479	4	79	81	Nuoro
	Orosei	7.072	4	75	86	Nuoro
	Ass Irgoli/Galtelli	6.139	3	77	78	Nuoro
	Totale	35.819	16			
UNIONE COMUNI ALTA GALLURA - TEMPIO	Castelsardo	5.861	7	72	73	Sassari
	Santa Teresa Gallura	5.271	5	62	74	Olbia-Tempio
	Tergu	589	4	87	81	Sassari
	Totale	11.721	16			

In totale sono stati esaminati n. 34 comuni/unioni di comuni (popolazione complessiva di circa 450.000 abitanti - 27% del totale regionale), per un totale di 246 analisi merceologiche.

I comuni coinvolgono tutti i bacini territoriali e sostanzialmente coprono tutte le fasce demografiche, con una frequenza maggiore per i comuni della fascia medio-alta. Non sono presenti comuni nella fascia più elevata (Cagliari-Sassari) per via del mancato raggiungimento di percentuali di intercettazione ottimali nella raccolta differenziata.

Si noterà che in alcuni casi sono stati considerati comuni che non hanno pienamente superato la soglia del 65 % di raccolta differenziata (Carbonia-Monerrato-Selargius-La Maddalena-Villacidro); in questi casi la scelta si è basata sul fatto che comunque rivestiva interesse la conoscenza delle caratteristiche del secco



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

residuo proveniente da comuni, rientranti tra quelli che conferivano nell'impianto di riferimento, di dimensione demografica significativa e sostanzialmente non distanti dall'obiettivo minimale.

Una precisazione è d'obbligo sulla scelta del comune di Olbia: nel 2014 era accreditato di una modesta percentuale di raccolta differenziata ma nel 2015 è stata operata una importante trasformazione del sistema di raccolta adottando la tecnica domiciliare che ha consentito di raggiungere, a fine 2015, valori superiori al 65% di raccolta differenziata (il dato di %RD riportato in tabella si riferisce al mese di dicembre 2015).

3.8.2. I risultati delle analisi merceologiche

Nei prospetti delle pagine seguenti si riportano i quadri riepilogativi delle percentuali medie rilevate per ciascun comune e per ciascuna classe di dettaglio merceologica.

Tabella 3.54 – Quadro dei risultati della composizione merceologica (%) del secco residuo – Anno 2016

Classificazione merceologica di dettaglio	Oristano	Cabras	Terralba	Villacidro	Sanluri	Serramanna	Sorso	Sennori	Coros (Olmedo + al)	Tortoli	Orosei	Simiscola
Rifiuti alimentari	4,7	1,9	6,0	6,9	4,2	4,9	5,4	5,4	6,2	3,0	1,8	3,0
Rifiuti da giardino	1,7	1,6	1,8	0,4	0,1	0,4	4,5	1,9	2,7	4,3	2,5	5,5
Carta stampata	4,7	2,7	4,6	2,5	2,3	1,4	2,1	1,6	2,9	1,5	2,6	0,4
Carta/cartone/cartoncino da imballaggio	4,3	2,7	5,6	2,7	2,1	1,6	2,2	1,6	2,9	2,6	2,6	2,1
Tetrapack	1,1	1,0	2,7	2,0	1,4	1,5	0,5	0,4	0,7	0,6	0,9	0,7
Carta/cartone non riciclabile	16,5	16,0	15,8	21,4	24,1	17,1	15,8	19,9	24,9	11,9	13,8	8,3
Poliaccoppiati a base cellulosica	0,7	0,5	0,8	2,6	2,8	3,0	0,4	0,5	0,7	0,6	0,7	1,0
Legno	1,0	1,3	0,2	0,2	0,4	0,5	1,1	0,4	0,9	1,8	0,8	0,2
Indumenti	7,4	10,3	5,7	6,1	8,7	12,9	7,2	12,4	9,8	7,9	5,8	10,9
Pelle e cuoio	2,1	3,4	3,1	1,0	0,9	0,9	1,0	0,3	0,3	1,3	2,6	4,3
Altri Tessili	7,5	6,9	6,0	5,2	4,2	4,7	2,9	2,6	4,4	6,4	7,8	7,2
Plastica - contenitori	5,3	3,6	7,2	1,7	1,5	0,8	2,3	1,1	1,1	3,7	2,9	3,9
Plastica - film	2,6	1,6	3,7	3,2	2,4	1,5	0,8	0,3	1,1	1,9	1,7	2,3
Plastica in film o per contenitori non riciclabile	4,0	4,6	6,8	16,5	16,1	14,4	12,6	12,6	13,6	6,9	5,7	3,8
Poliaccoppiati a base plastica	0,9	0,7	1,1	1,0	0,7	1,2	2,2	1,8	4,6	0,8	1,0	0,8
Plastica oggetti	5,1	3,7	4,2	3,8	3,0	5,5	0,3	0,4	0,9	2,3	6,3	4,7
Metalli ferrosi	0,8	0,8	0,4	1,2	0,5	0,6	0,5	0,3	1,0	0,4	0,2	0,2
Metalli non ferrosi	1,4	0,9	1,1	1,1	0,8	1,6	0,6	0,5	0,4	1,7	1,5	0,5
Lattine in alluminio	0,4	0,2	0,4	0,1	0,1	0,1	0,5	0,1	0,2	0,3	0,3	0,1
Lattine in banda stagnata	0,4	0,0	0,2	0,2	0,3	0,2	0,3	0,2	0,3	0,1	0,4	0,1
Imballaggi in vetro	0,7	0,6	0,5	0,5	0,6	0,3	2,1	0,9	0,8	1,5	0,6	0,0
Vetro diverso da imballaggi	0,3	0,1	0,1	0,0	0,1	0,0	0,2	0,1	0,1	0,2	0,0	0,1
Inerti	1,4	0,9	1,2	0,8	1,9	1,2	1,3	0,2	2,4	1,0	3,2	2,9
Pannolini/assorbenti	18,2	28,6	14,5	14,2	17,7	19,1	28,2	26,8	12,8	25,3	24,1	27,8
Rifiuti pericolosi	0,8	0,6	0,6	1,2	0,6	1,1	0,7	0,6	0,6	0,6	1,0	2,0
Sottovaglio di natura organica putrescibile	3,6	2,7	3,0	1,5	1,1	1,6	2,8	5,3	1,7	6,6	4,6	4,3
Sottovaglio non di natura organica putrescibile	2,4	2,2	2,6	1,9	1,3	1,5	1,6	2,1	2,1	4,6	4,6	3,0
Totale Riciclabile (%)	30,7	20,1	36,3	26,4	20,3	19,9	25,5	17,0	26,5	24,8	20,4	20,8
Tot. Non riciclabile (%)	69,3	79,9	63,7	73,6	79,7	80,1	74,5	83,1	73,7	75,2	79,6	79,2



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

Tabella 3.54 – Quadro dei risultati della composizione merceologica (%) del secco residuo – Anno 2016 (segue)

Classificazione merceologica di dettaglio	Ass. Irgoli	Capoterra	Iglesias	Guamaggiore	CM Sarcidano	San sperate	Pula	Sant'Antioco	Muravera	Villa San Pietro	Carbonia
Rifiuti alimentari	3,5	5,2	8,7	1,8	3,3	7,5	3,5	7,6	4,9	3,4	5,8
Rifiuti da giardino	1,3	1,8	8,5	2,3	0,0	2,3	7,0	8,0	6,8	4,7	6,2
Carta stampata	2,8	4,7	4,3	0,4	2,8	3,7	3,3	6,8	4,3	2,3	5,2
Carta/cartone/cartoncino da imballaggio	3,6	10,3	6,6	1,8	4,4	5,2	7,1	6,5	17,7	2,6	8,2
Tetrapack	1,5	0,7	0,5	0,7	0,5	1,0	0,8	0,8	0,1	0,7	2,0
Carta/cartone non riciclabile	12,8	8,2	3,8	1,7	9,4	8,6	11,9	6,6	5,6	4,5	4,9
Poliaccoppiati a base cellulosa	0,4	0,2	0,4	0,3	0,2	0,4	0,5	0,4	0,6	0,3	1,2
Legno	0,9	0,4	2,8	0,4	0,4	0,3	0,6	1,0	2,0	1,3	1,5
Indumenti	9,3	6,4	8,7	5,3	3,2	5,0	3,9	11,2	3,2	7,6	6,8
Pelle e cuoio	3,2	3,4	1,7	1,3	0,7	1,4	1,4	1,1	6,3	3,6	4,2
Altri Tessili	6,0	5,0	4,5	3,9	1,5	2,6	4,6	5,6	1,8	6,6	6,2
Plastica - contenitori	3,4	8,3	6,8	1,3	4,0	3,5	3,5	6,9	7,2	4,4	8,4
Plastica - film	2,2	3,5	3,3	1,0	1,6	1,7	2,5	2,8	5,9	1,3	3,3
Plastica in film o per contenitori non riciclabile	8,1	6,7	3,8	1,2	1,6	4,0	5,2	5,6	6,1	2,8	6,9
Poliaccoppiati a base plastica	0,5	0,2	0,2	0,6	0,2	0,3	0,5	0,2	0,6	0,2	0,7
Plastica oggetti	3,8	4,5	4,0	1,6	3,0	1,5	6,1	4,3	12,6	3,1	6,2
Metalli ferrosi	0,9	0,3	0,9	0,2	0,0	0,2	1,9	0,6	0,9	1,4	0,9
Metalli non ferrosi	1,5	0,1	1,5	0,0	0,0	0,4	0,2	0,3	0,0	0,0	0,3
Lattine in alluminio	0,6	0,3	0,5	0,0	0,0	0,6	1,4	0,6	0,8	0,2	1,2
Lattine in banda stagnata	0,1	0,2	0,5	0,1	0,0	0,3	0,4	0,4	0,3	0,2	0,9
Imballaggi in vetro	0,9	2,2	1,1	0,0	0,3	2,5	2,7	1,5	0,8	0,0	0,3
Vetro diverso da imballaggi	0,5	2,4	0,2	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	0,1	0,1
Inerti	3,1	1,6	1,9	0,0	0,1	1,1	1,0	1,1	2,1	0,4	3,1
Pannolini/assorbenti	23,2	18,2	21,1	71,5	58,4	40,8	19,0	15,1	7,1	45,6	9,1
Rifiuti pericolosi	0,3	0,4	0,9	0,4	1,5	1,4	0,3	0,3	0,3	0,6	4,1
Sottovaglio di natura organica putrescibile	3,0	2,3	1,5	1,3	1,9	0,8	0,6	3,0	0,6	1,3	1,5
Sottovaglio non di natura organica putrescibile	2,5	2,5	1,4	0,9	0,7	2,7	9,8	1,6	1,5	0,8	1,0
Totale Riciclabile (%)	24,1	38,5	46,6	10,8	17,9	30,0	36,0	44,5	52,8	22,9	46,0
Tot. Non riciclabile (%)	75,9	61,5	53,4	89,2	82,1	70,0	64,0	55,5	47,2	77,1	54,0

Tabella 3.54 – Quadro dei risultati della composizione merceologica (%) del secco residuo – Anno 2016 (fine)

Classificazione merceologica di dettaglio	Monserrato	Selargius	Budoni	La Maddalena	Olbia	Ozieri	Pattada	Coros (Usini et al)	Castelsardo	Santa Teresa	Tergu
Rifiuti alimentari	12,6	4,4	1,1	3,3	7,1	13,5	18,2	9,7	6,1	9,9	11,7
Rifiuti da giardino	5,9	4,7	3,5	11,0	7,6	8,2	10,5	1,4	5,4	3,6	2,7
Carta stampata	2,8	3,7	1,8	3,5	3,6	2,3	2,2	4,1	1,4	0,3	2,2
Carta/cartone/cartoncino da imballaggio	3,9	9,2	1,5	5,7	6,7	4,7	4,6	9,9	5,6	6,2	5,4
Tetrapack	1,6	0,3	0,9	0,4	0,9	4,7	5,1	2,0	0,7	0,9	0,9
Carta/cartone non riciclabile	5,1	17,0	6,5	2,6	2,8	10,3	11,9	6,7	17,7	11,6	7,6
Poliaccoppiati a base cellulosa	0,2	0,0	1,0	0,2	1,6	0,9	0,2	0,3	0,2	0,1	0,1
Legno	0,6	1,5	0,3	6,2	3,1	0,3	0,5	0,0	1,1	0,2	0,7
Indumenti	5,0	3,3	3,1	11,8	6,8	5,3	3,0	6,5	8,5	11,2	11,4
Pelle e cuoio	1,4	0,4	1,1	1,6	2,3	0,2	0,8	0,0	3,2	2,8	5,8
Altri Tessili	4,1	5,9	1,6	5,6	9,2	0,0	0,0	0,0	0,2	0,2	2,0



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

Plastica - contenitori	6,8	9,9	1,2	5,1	6,0	3,1	3,2	10,7	3,7	4,2	5,0
Plastica - film	3,0	2,8	1,7	2,6	2,6	2,2	2,1	0,2	4,9	6,0	5,6
Plastica in film o per contenitori non riciclabile	3,4	10,2	0,8	1,0	1,1	1,5	1,9	8,3	10,8	7,2	7,5
Poliaccoppiati a base plastica	0,4	0,0	1,0	0,6	0,9	1,5	1,0	0,2	0,6	0,5	0,2
Plastica oggetti	5,3	4,8	1,4	2,4	5,5	4,2	4,7	7,0	1,6	2,5	1,3
Metalli ferrosi	1,7	0,0	0,1	2,2	2,6	0,2	0,0	0,0	1,7	1,0	1,1
Metalli non ferrosi	1,2	0,5	1,1	0,6	0,7	3,5	4,3	7,7	0,0	0,1	0,1
Lattine in alluminio	0,6	0,4	0,2	0,2	0,6	0,9	1,6	1,5	0,3	0,6	0,3
Lattine in banda stagnata	0,4	0,4	0,1	1,5	0,7	0,7	1,3	0,8	0,6	1,1	1,2
Imballaggi in vetro	0,3	0,6	0,5	5,6	5,2	1,9	1,3	0,5	2,1	2,6	1,2
Vetro diverso da imballaggi	0,2	4,6	0,0	0,0	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1
Inerti	3,0	0,1	0,9	5,4	1,5	0,5	0,0	0,0	1,5	0,1	0,0
Pannolini/assorbenti	21,5	6,3	64,5	11,8	7,9	19,5	14,4	9,2	13,9	11,1	16,3
Rifiuti pericolosi	2,8	0,1	0,6	1,2	1,7	0,4	0,0	0,0	0,1	0,2	0,1
Sottovaglio di natura organica putrescibile	1,9	3,2	2,2	4,8	5,0	6,5	5,5	10,7	6,7	10,0	8,3
Sottovaglio non di natura organica putrescibile	4,1	5,7	1,2	2,9	6,0	2,8	2,0	2,5	1,4	5,8	1,3
Totale Riciclabile (%)	42,2	38,3	16,1	48,8	49,8	48,7	55,8	49,0	34,3	37,3	38,4
Tot. Non riciclabile (%)	57,8	61,7	83,9	51,2	50,2	51,3	44,2	51,0	65,7	62,7	61,6

Nei quadri sono evidenziate con cromatismo rosso le voci cautelativamente considerate appartenenti alle frazioni di natura non riciclabile, ovvero:

- carta/cartone di tipologia non riciclabile (per contaminazione o natura intrinseca),
- indumenti,
- pelle e cuoio,
- altri tessuti,
- plastica contenitori o film non riciclabili (per contaminazione),
- plastica oggetti,
- vetro diverso dagli imballaggi,
- inerti in generale,
- rifiuti pericolosi,
- l'intera frazione di sottovaglio.

Le altre frazioni sono considerate riciclabili in quanto appartenenti a categorie che sarebbero potute essere conferite nei circuiti dedicati di raccolta differenziata, facilmente riconoscibili dall'utenza ed accettate dagli impianti di destinazione (impianti di trattamento dell'umido, piattaforme di riferimento dei Consorzi di filiera degli imballaggi, centri di recupero di materiale metallico, ecc.).

Le ultime due righe dei quadri tabellari riepilogano il totale (espresso in %) dei materiali riciclabili e non riciclabili.

I quadri di tabella 3.54 riportano, per completezza di presentazione, i risultati in forma analitica. Tuttavia per aumentare la leggibilità dei dati ottenuti nel monitoraggio si propone una presentazione di maggior sintesi nelle voci di classificazione merceologica, comunque funzionale all'analisi dei risultati.

Più precisamente:

- si è riunita in unica voce la frazione organica (scarto alimentare + scarto verde);



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

- le voci inerenti a carta, plastica, vetro/inerti sono disaggregate nelle due componenti “riciclabili” e “non riciclabili” nelle accezioni dianzi precisate;
- si sono accorpate in unica voce “pelle-cuoio-altri tessili”, lasciando distinta solo la voce indumenti;
- si sono accorpate in unica voce tutte le varie tipologie di metalli;
- si è riunita in unica voce il sottovaglio < Ø 20 mm.

I risultati con le macro-voci sono presentati nella successiva tabella, organizzata in modo inverso rispetto ai quadri di dettaglio. Col cromatismo rosso le voci appartenenti alla categoria non riciclabile.

Tabella 3.55 – Quadro dei risultati della composizione merceologica (%) del secco residuo disaggregata per comuni e per voci di sintesi – Anno 2016

Classificazione merceologica di sintesi	Sostanza Organica	Carta/Cartone riciclabile	Carta/Cartone non riciclabile	Plastica riciclabile	Plastica non riciclabile	Vetro riciclabile	Vetro non riciclabile e inerti	Legno	Indumenti	Pelle-Cuoio-altri tessili	Metalli	Pannolini/assorbenti	Rifiuti pericolosi	Sottovaglio
Comuni														
Oristano	6,4	10,9	16,5	8,8	9,1	0,7	1,7	1,0	7,4	9,6	3,0	18,2	0,8	6,0
Cabras	3,5	7,0	16,0	5,9	8,3	0,6	1,0	1,3	10,3	10,3	1,9	28,6	0,6	4,9
Terralba	7,8	13,6	15,8	11,9	11,0	0,5	1,4	0,2	5,7	9,2	2,2	14,5	0,6	5,6
Villacidro	7,3	9,9	21,4	5,9	20,3	0,5	0,8	0,2	6,1	6,2	2,6	14,2	1,2	3,4
Sanluri	4,4	8,6	24,1	4,6	19,1	0,6	2,0	0,4	8,7	5,1	1,7	17,7	0,6	2,4
Serramanna	5,4	7,5	17,1	3,6	19,9	0,3	1,2	0,5	12,9	5,6	2,6	19,1	1,1	3,0
Sorso	9,9	5,2	15,8	5,4	12,8	2,1	1,5	1,1	7,2	4,0	1,9	28,2	0,7	4,4
Sennori	7,3	4,2	19,9	3,2	13,0	0,9	0,3	0,4	12,4	2,9	1,1	26,8	0,6	7,4
Coros (Olmedo)	8,9	7,1	24,9	6,8	14,6	0,8	2,5	0,9	9,8	4,7	1,9	12,8	0,6	3,8
Tortolì	7,3	5,3	11,9	6,4	9,2	1,5	1,2	1,8	7,9	7,7	2,5	25,3	0,6	11,2
Orosei	4,3	6,8	13,8	5,6	12,0	0,6	3,3	0,8	5,8	10,4	2,4	24,1	1,0	9,2
Siniscola	8,4	4,1	8,3	7,1	8,5	0,0	3,0	0,2	10,9	11,5	0,9	27,8	2,0	7,4
Ass. Irgoli	4,9	8,2	12,8	6,1	11,9	0,9	3,6	0,9	9,3	9,3	3,2	23,2	0,3	5,5
Capoterra	7,1	16,0	8,2	12,0	11,2	2,2	4,0	0,4	6,4	8,4	0,9	18,2	0,4	4,7
Iglesias	17,2	11,8	3,8	10,3	7,8	1,1	2,1	2,8	8,7	6,2	3,4	21,1	0,9	2,9
Guamaggiore	4,1	3,2	1,7	2,9	2,8	0,0	0,0	0,4	5,3	5,2	0,2	71,5	0,4	2,2
CM Sarcidano	3,3	8,0	9,4	5,8	4,7	0,3	0,1	0,4	3,2	2,2	0,1	58,4	1,5	2,6
San Sperate	9,8	10,3	8,6	5,6	5,6	2,5	1,1	0,3	5,0	4,0	1,6	40,8	1,4	3,6
Pula	10,5	11,7	11,9	6,5	11,4	2,7	1,2	0,6	3,9	6,0	3,9	19,0	0,3	10,5
Sant'Antioco	15,7	14,4	6,6	9,9	9,9	1,5	1,1	1,0	11,2	6,7	1,9	15,1	0,3	4,6
Muravera	11,7	22,7	5,6	13,7	18,7	0,8	2,1	2,0	3,2	8,2	1,9	7,1	0,3	2,1
Villa San Pietro	8,1	5,9	4,5	5,8	5,9	0,0	0,5	1,3	7,6	10,1	1,8	45,6	0,6	2,2
Carbonia	11,9	16,7	4,9	12,3	13,1	0,3	3,2	1,5	6,8	10,4	3,3	9,1	4,1	2,4
Monsezzato	18,5	8,6	5,1	10,2	8,7	0,3	3,1	0,6	5,0	5,6	4,0	21,5	2,8	6,0
Selargius	9,1	13,1	17,0	12,7	15,0	0,6	4,8	1,5	3,3	6,3	1,3	6,3	0,1	8,9
Budoni	4,6	5,1	6,5	4,0	2,2	0,5	0,9	0,3	3,1	2,7	1,6	64,5	0,6	3,4
La Maddalena	14,3	9,8	2,6	8,4	3,5	5,6	5,4	6,2	11,8	7,2	4,5	11,8	1,2	7,7
Olbia	14,7	12,7	2,8	9,6	6,6	5,2	2,0	3,1	6,8	11,4	4,6	7,9	1,7	10,9
Ozieri	21,7	12,6	10,3	6,8	5,7	1,9	0,5	0,3	5,3	0,2	5,4	19,5	0,4	9,3
Pattada	28,6	12,1	11,9	6,2	6,5	1,3	0,0	0,5	3,0	0,8	7,2	14,4	0,0	7,6
Coros (Usini et)	11,1	16,2	6,7	11,1	15,3	0,5	0,0	0,0	6,5	0,0	10,1	9,2	0,0	13,2
Castelsardo	11,5	7,9	17,7	9,1	12,5	2,1	1,6	1,1	8,5	3,3	2,6	13,9	0,1	8,2
Santa Teresa	13,5	7,5	11,6	10,7	9,7	2,6	0,2	0,2	11,2	2,9	2,7	11,1	0,2	15,8
Tergu	14,4	8,6	7,6	10,8	8,8	1,2	0,1	0,7	11,4	7,7	2,7	16,3	0,1	9,6

3.8.3. La stima della composizione media del secco residuo da sistemi di RD ad alta efficienza

In primo luogo si ritiene di dover precisare che i dati delle analisi merceologiche di una matrice estremamente eterogenea, quale è il flusso di rifiuti indifferenziati, sono inevitabilmente caratterizzati da elevata variabilità spazio-temporale, che si cerca di limitare (operando su campioni il più possibile



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

rappresentativi dei centri di produzione e conferiti in tempi diversi), ma che non è possibile annullare. Inoltre l'esecuzione delle analisi da parte di differenti laboratori può contribuire all'aumento della variabilità, come si vedrà anche per altre caratterizzazioni chimico-fisiche e bio-chimiche. I risultati ottenuti, pertanto, vanno interpretati come "ordine di grandezza" utili soprattutto a individuare la "tendenza" del fenomeno studiato, ovvero le caratteristiche quali-quantitative del secco residuo.

Per gli scopi del Piano, ovvero l'acquisizione di informazioni sulla composizione media del secco residuo proveniente da raccolte differenziate ad alta efficienza, è quindi importante stimare dei valori medi associati ai dati analitici rilevati. Allo scopo si può procedere secondo tecniche di calcolo differenti, rilevando:

- la media aritmetica semplice di tutti i dati riferiti a tutti i comuni considerati (attribuendo lo stesso peso a ciascun dato comunale, anche se ottenuto con differente numero di rilevazioni);
- la media aritmetica pesata sul numero di rilevazioni effettuate per ciascun comune (attribuendo pertanto una importanza maggiore ai dati ottenuti con numero di rilevazioni superiori);
- la media aritmetica pesata sulla popolazione relativa a ciascun comune considerato (volendo attribuire importanza maggiore ai comuni delle fasce demografiche superiori);
- la media aritmetica pesata sulla produzione di secco residuo associata a ciascun comune considerato (attribuendo il peso maggiore ai comuni da cui si originano flussi di secco residuo superiori);
- la media aritmetica pesata contemporaneamente sulla produzione di secco residuo e sul numero di rilevazioni associati a ciascun comune considerato (volendo tener conto contemporaneamente dei due più importanti fattori di influenza).

Sono state calcolate tutte le medie summenzionate, riscontrando una similitudine di valori tra le prime due tipologie di medie, risultate significativamente diverse dalle altre tre tipologie, queste ultime sostanzialmente simili tra loro. Le differenze più evidenti sono osservabili soprattutto sul tenore dei pannolini/assorbenti, che diventa la voce chiave per l'interpretazione della variabilità dei dati.

Per agevolare l'esposizione dei risultati e il loro commento, si è ritenuto di dover presentare solo i dati di composizione media rilevati secondo l'ultima e la prima tipologia di calcolo di cui all'elenco precedente, così da esaltare le differenze osservate e rendere conto della forbice tra i risultati.

La composizione media pesata sul numero di rilevazioni e sulla produzione di secco residuo di ciascun comune (stimata sui dati provvisori del 2015) appare essere quella più idonea a rappresentare la qualità media del flusso di secco residuo associato ai comuni più virtuosi della realtà regionale.

La composizione calcolata secondo la media semplice dei dati comunali confrontata con la precedente fornisce, invece, un'indicazione dell'influenza esercitata dai comuni della fascia demografica bassa, per i quali sono state effettuate rilevazioni in minor numero.

I dati di composizione media secondo le due procedure di calcolo sono presentati nel prospetto seguente. La composizione media pesata è presentata graficamente in figura 3.31.



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

Tabella 3.56 - Composizione media del secco residuo da sistemi con RD ad alta efficienza - Anno 2016

Classificazione merceologica di dettaglio	COMPOSIZIONE MEDIA PESATA Su produzione secco residuo e n. rilevazioni	Deviazione standard media pesata	COMPOSIZIONE MEDIA SEMPLICE	Deviazione standard media semplice
Rifiuti alimentari	6,5	3,2	6,1	3,7
Rifiuti da giardino	5,0	3,0	4,1	2,9
Carta stampata	3,6	1,3	2,9	1,4
Carta/cartone/cartoncino da imballaggio	5,7	3,0	5,0	3,3
Tetrapack	1,2	1,1	1,2	1,1
Carta/cartone non riciclabile	10,2	6,4	11,3	6,2
Poliaccoppiati a base cellulosica	0,8	0,7	0,7	0,7
Legno	1,6	1,4	1,0	1,1
Indumenti	7,1	2,6	7,4	2,9
Pelle e cuoio	2,0	1,4	2,0	1,6
Altri Tessili	5,6	2,8	4,2	2,5
Plastica - contenitori	5,5	2,5	4,5	2,6
Plastica - film	2,6	1,1	2,5	1,4
Plastica in film o per contenitori non riciclabile	5,6	4,4	6,6	4,4
Poliaccoppiati a base plastica	0,9	0,7	0,8	0,8
Plastica oggetti	4,3	2,0	3,9	2,3
Metalli ferrosi	1,1	0,9	0,8	0,6
Metalli non ferrosi	1,0	1,2	1,1	1,5
Lattine in alluminio	0,5	0,4	0,5	0,4
Lattine in banda stagnata	0,5	0,3	0,4	0,4
Imballaggi in vetro	2,0	1,9	1,3	1,3
Vetro diverso da imballaggi	0,5	1,3	0,3	0,9
Inerti	1,5	1,2	1,4	1,2
Pannolini/assorbenti	16,7	10,7	23,0	15,6
Rifiuti pericolosi	1,1	1,1	0,8	0,8
Sottovaglio di natura organica putrescibile	3,6	2,2	3,6	2,6
Sottovaglio non di natura organica putrescibile	3,1	2,1	2,7	1,9
Totale Riciclabile (%)	38,7	10,9	32,9	12,3
Totale non riciclabile (%)	61,3	10,9	67,1	12,3

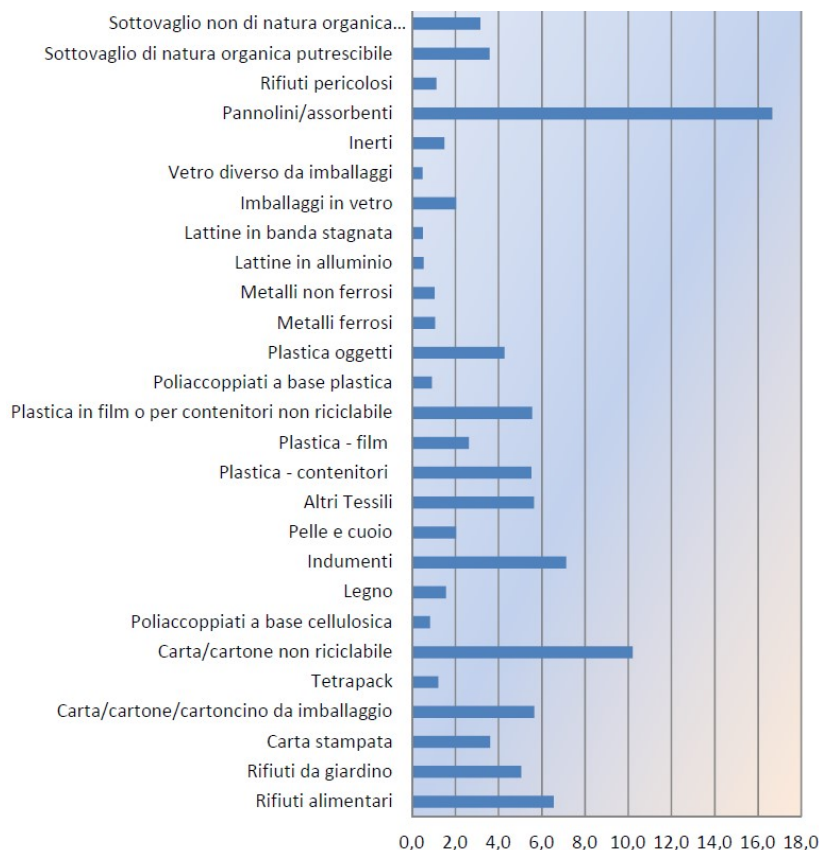


Figura 3.31 - Composizione media del secco residuo da sistemi di RD ad alta efficienza (media pesata)



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

Nei due diagrammi a torta seguenti vengono presentati i dati di composizione media secondo classi merceologiche di sintesi, senza l'identificazione della frazione riciclabile.

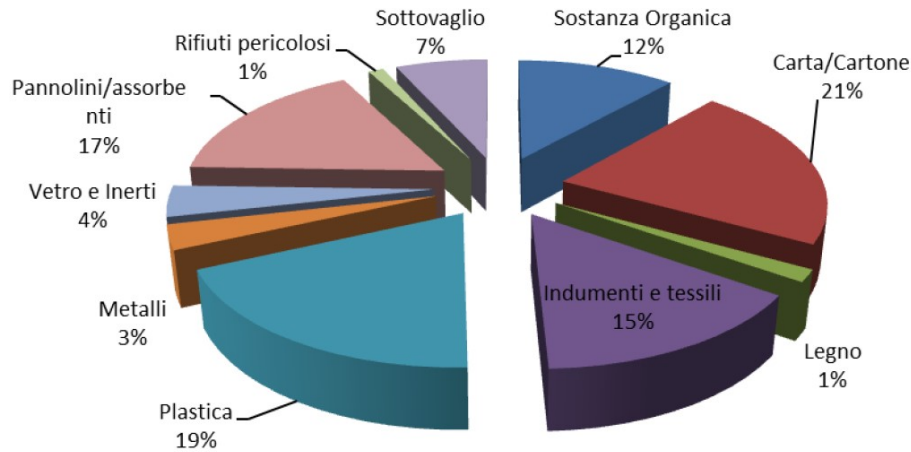


Figura 3.32 - Composizione media pesata del secco residuo da sistemi di RD ad alta efficienza secondo voci di sintesi.

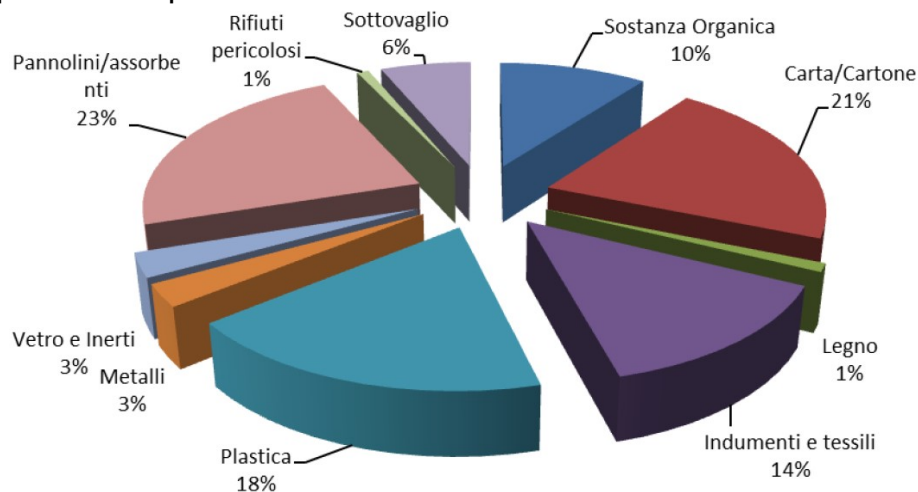


Figura 3.33 - Composizione media semplice del secco residuo da sistemi di RD ad alta efficienza secondo voci di sintesi.

Dai quadri esposti possono essere dedotte alcune caratteristiche peculiari, di seguito riassunte:

- la composizione secondo le classi merceologiche di sintesi evidenzia che le categorie maggiormente presenti sono carta/cartone (21%) e plastica (18-19%), seguite dappresso da "pannolini" con un'incidenza del 17% ma che diventa la categoria più importante nella media semplice (23%); a seguire gli indumenti e tessuti (14-15%) e la frazione organica (10-12%); risulta significativo anche il sottovaglio (6-7%), una parte del quale (circa il 55-60%) risulta di natura organica, il che comporta che la frazione organica effettivamente riscontrata nel secco residuo risulti dell'ordine del 13-15%;
- dal confronto tra la composizione media pesata e la composizione media semplice si deduce una differenza sostanzialmente riferibile alla maggiore incidenza (per la media semplice) dei pannolini a scapito di tutte le altre voci, che si riducono leggermente (1-2 punti percentuali); il dato è indice del fatto che dalle realtà demograficamente meno rilevanti (che vantano peraltro un'efficienza di intercettazione maggiore) la composizione è pesantemente influenzata dalla presenza dei pannolini; dal quadro



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

analitico di tabella 3.55 si può infatti osservare che in alcune realtà i pannolini costituiscono dal 40 al 60% della composizione totale;

- c) il confronto tra la composizione media del secco residuo originato da sistemi di raccolta differenziata ad alta efficienza e la composizione del secco residuo media regionale (vedi paragrafo 3.5.1) evidenzia che la differenza principale è ascrivibile alla presenza sensibilmente maggiore dei pannolini (17% contro l'8%) e degli indumenti-tessili (15% contro il 10%), a scapito del contenuto di plastiche (19% contro il 27%) e della sostanza organica (15% contro 19%), mentre risulta equivalente l'incidenza della carta e del vetro/inerti;
- d) scendendo nel dettaglio delle voci di composizione si osserva, oltre alla già citata preponderante presenza dei pannolini, l'elevata incidenza della "carta non riciclabile" e degli indumenti; significativa l'incidenza anche degli "altri tessili" nonché delle voci di composizione della plastica e della sostanza organica.

3.8.4. Il contenuto del riciclabile nel secco residuo

È importante, per gli scopi del Piano, analizzare i dati relativi alla frazione riciclabile e non riciclabile presente nel secco residuo, identificate secondo quanto precisato nel paragrafo 3.8.1. Dalla composizione media presentata nella tabella 3.56 emerge che la frazione riciclabile ancora presente nel flusso di residuale può essere valutata in media pari al 39% del totale; il valore diminuisce al 33% con la procedura di calcolo della media semplice. Il tenore di recuperabile nel secco residuo, pur originato da sistemi di raccolta differenziata ad alta efficienza, risulta dunque ancora molto elevato.

Per un'analisi più approfondita si riporta nel prospetto seguente l'incidenza media sul riciclabile rilevata per le diverse classi merceologiche di sintesi, prendendo come riferimento la composizione media ponderata del secco residuo. I dati sono successivamente presentati in apposito grafico. Il sottovaglio, che rientra interamente nel "non riciclabile", è stato attribuito in parte alla voce "sostanza organica" (l'aliquota avente natura organica putrescibile) ed in parte agli inerti (aliquota non avente natura organica).

Tabella 3.57 - Incidenza media della frazione riciclabile per singola categoria merceologica del secco residuo

Voce merceologica	Riciclabile (%)	Non riciclabile (%)	Totale (%)
Sostanza Organica	11,6	3,6	15,2
Carta/Cartone	11,3	10,2	21,5
Legno e tessili	1,6	14,8	16,3
Plastica	9,0	9,8	18,9
Metalli	3,2	0	3,2
Vetro e Inerti	2,0	5,1	7,2
Pannolini/assorbenti	0	16,7	16,7
Rifiuti pericolosi	0	1,1	1,1
Secco residuo totale	38,7	61,3	100,0



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

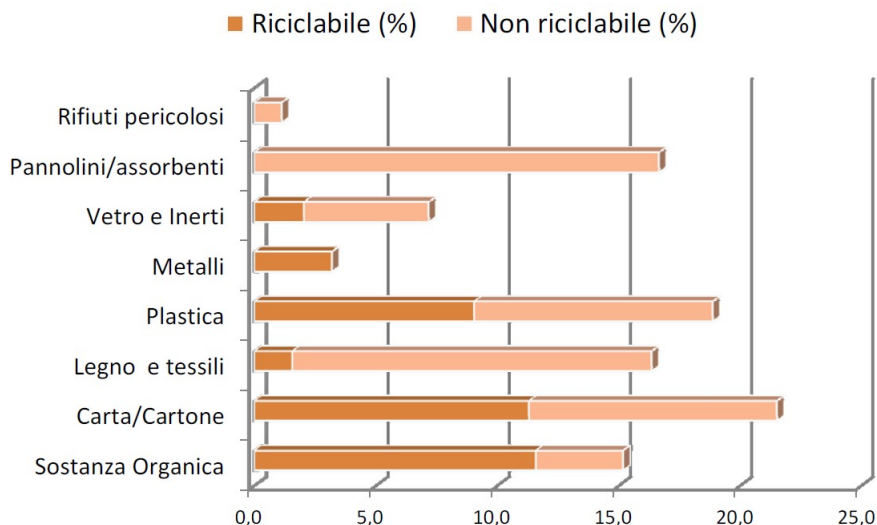


Figura 3.34 - Incidenza media del riciclabile per le diverse classi merceologiche del secco residuo

Dall'esame dei dati si possono mettere in risalto i seguenti aspetti:

- la frazione organica ancora presente nel secco residuo (15%) risulta per circa i tre quarti costituita da frazione riciclabile, immediatamente riconoscibile come scarto alimentare o scarto verde, la cui destinazione sarebbe potuta essere il circuito dedicato dell'umido; la frazione non riciclabile è costituita sostanzialmente da materiale fine, che peraltro potrebbe essere attribuita allo spazzamento domestico o essersi originata a partire dalla componente riciclabile durante le fasi di stoccaggio temporaneo in casa e successivo trasporto;
- la carta/cartone ancor presente nel secco residuo (21%) è per oltre il 50% costituita da frazione di imballaggio e f.m.s. immediatamente riconoscibili come riciclabili ed accettate dai consorzi di filiera; il "non riciclabile" è principalmente costituito da fazzoletti/salviette sporchi (vedi foto) e solo in misura modesta da carta chimica, carta oleata o carta contaminata da sostanze adesive;
- la plastica ancora presente nel secco residuo (19%) è costituita per poco meno del 50% da frazione da imballaggio o film che rientrano tra le tipologie accettate dal Consorzio di filiera; la frazione non riciclabile è costituita da oggettistica in plastica di piccola pezzatura e soprattutto da buste utilizzate per il conferimento del secco residuo (vedi foto);
- il vetro ancora presente come imballaggio, e dunque potenzialmente riciclabile, rappresenta il 2% della composizione complessiva, con un'incidenza di circa il 30% della voce "vetro/inerti".

Le immagini seguenti documentano le tipologie prevalenti della "carta non riciclabile" (fazzoletti e salviette usate) e della "plastica non riciclabile" (sacchetti che hanno contenuto il secco residuo). Le immagini sono state scattate dopo un certo tempo di stoccaggio e documentano lo stato dei materiali dopo la perdita dell'umidità iniziale.



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA



Figura 3.35 – Fotografie della “carta non riciclabile” e della “plastica non riciclabile”

Si ritiene di dover sottolineare che il secco residuo, ancorché proveniente da sistemi di raccolta differenziata ad alta efficienza, e dunque atteso per essere significativamente povero di frazioni putrescibili, si presenta in realtà caratterizzato da visibile lordura, rilevabile anche olfattivamente, causata sia dalla significativa presenza di sostanza organica di discreta pezzatura sia da “fini e polveri” ancora abbastanza umide da aderire ad altre frazioni determinandone lo sporcamiento.

Al proposito sono esemplificative le immagine seguenti in cui è documentato lo stato del “secco residuo” in arrivo agli impianti.



Figura 3.36 – Fotografie del secco residuo conferito agli impianti di smaltimento

È utile presentare in due grafici di sintesi, la composizione media rilevata sia della frazione potenzialmente riciclabile che di quella non riciclabile.



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

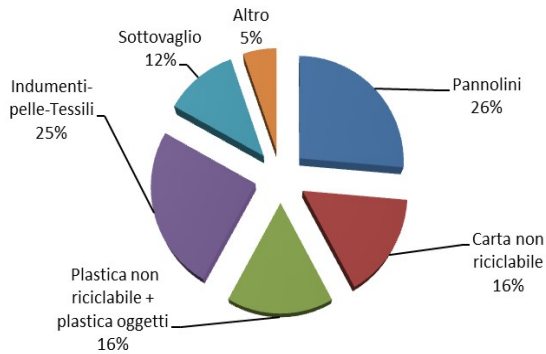


Figura 3.37 - Composizione media della frazione non riciclabile nel secco residuo

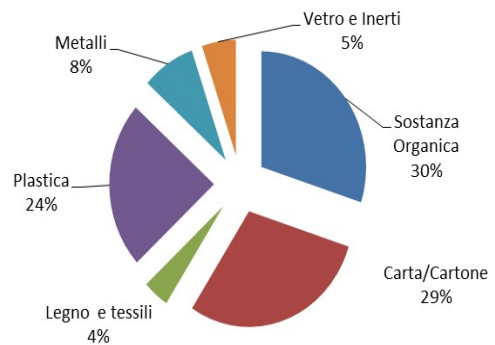


Figura 3.38 - Composizione media della frazione riciclabile nel secco residuo

Per quanto riguarda la frazione riciclabile ancora presente nel secco residuo (39% del totale), circa il 30% è costituita da frazione organica, 30% da carta e 25% da plastica, voci sulle quali diventa prioritario, e immediatamente possibile, stanti gli attuali accordi con i Consorzi di filiera, intervenire per migliorare ulteriormente efficienza e gettito delle raccolte differenziate. Per quanto riguarda il non riciclabile (61% del totale), il 25% è costituito da pannolini, il 25% da indumenti e altri tessili, il 16% ciascuno da carta e plastica; significativa altresì la presenza di materiali fini (12%). Tali voci rappresentano quelle per le quali, in prospettiva, è necessario studiare soluzioni che prescindono dagli accordi con i Consorzi di filiera, onde minimizzare la quantità del non riciclabile da avviare, al momento, a smaltimento.

3.8.5. Influenza delle %RD sulla composizione del secco residuo

Quanto presentato nei paragrafi precedenti è riferibile alle caratteristiche medie del secco residuo originato da sistemi di raccolta differenziata che hanno raggiunto almeno il 65%RD. Risulta interessante esaminare in che modo la composizione del secco residuo possa variare con l'aumentare della percentuale di raccolta differenziata raggiunta nelle raccolte comunali. In proposito può essere indicativo correlare il contenuto di frazione riciclabile nel secco residuo e la percentuale di raccolta differenziata conseguita nei singoli comuni (figura 3.39).

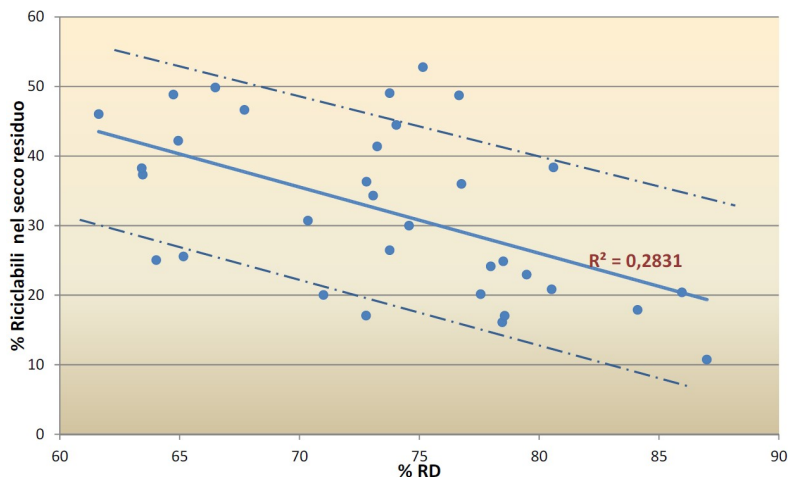


Figura 3.39 - Diagramma a dispersione e retta di regressione % riciclabili nel secco residuo - %RD



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

La nube dei punti si presenta assai dispersa, ma è possibile individuare, pur con indice di determinazione molto modesto, una tendenza inversa tra contenuto di riciclabili nel secco residuo ed efficienza di separazione ottenuta. Si è ritenuto, di conseguenza, di dettagliare meglio i dati sulla base di diverse classi di percentuale di raccolta differenziata, sintetizzando il contenuto di frazioni riciclabili e non riciclabili nel secco residuo, come riportato nella tabella e nelle figure seguenti.

Tabella 3.58 - Composizione media del secco residuo originato da comuni caratterizzati da diverse %RD

Classi merceologiche	CLASSI DI RD (%)				
	60-65	65-70	70-75	75-80	80-85
Sostanza Organica	12,44	13,91	8,80	11,73	6,05
Carta/Cartone	21,37	17,35	25,88	20,36	15,95
Legno	1,73	2,35	0,57	0,82	0,63
Indumenti e tessuti	13,83	14,76	13,87	11,98	13,49
Plastica	21,74	17,48	21,16	16,04	14,17
Metalli	3,06	3,28	2,85	2,94	1,54
Vetro e Inerti	4,56	4,67	2,83	2,39	1,88
Pannolini/assorbenti	12,33	19,06	17,95	27,28	38,89
Rifiuti pericolosi	1,59	1,11	0,60	0,62	0,79
Sottovaglio	7,36	6,07	5,51	5,84	6,59
Riciclabile	39,83	40,66	32,99	32,64	21,56
Non riciclabile	60,16	59,37	67,03	67,38	78,44

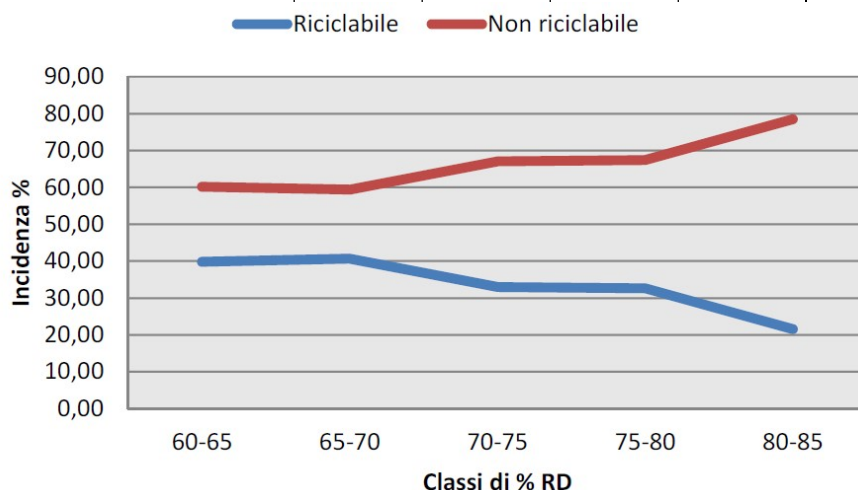


Figura 3.40 - Incidenza media della frazione riciclabile e non riciclabile nel secco residuo originato da comuni caratterizzati da diverse %RD

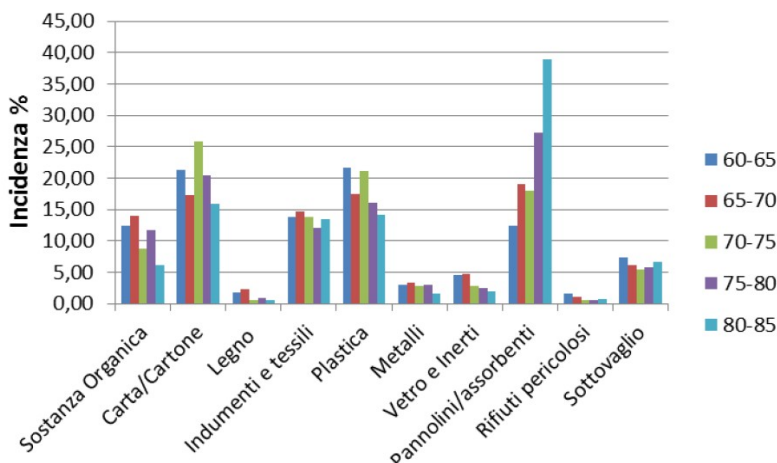


Figura 3.41 - Incidenza media delle classi merceologiche presenti nel secco residuo originato da comuni caratterizzati da diverse %RD



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

Dai dati si possono dedurre alcune interessanti considerazioni:

- il secco residuo proveniente da sistemi di raccolta che raggiungono fino al 70% di raccolta differenziata risulta essere ancora costituito da un contenuto di frazioni recuperabili dell'ordine del 40%; tale contenuto scende intorno al 33% quando l'efficienza di raccolta raggiunge valori nel range 70-80% di raccolta differenziata, e diminuisce fino a circa il 20% quando si supera l'80% di raccolta differenziata;
- scendendo nel dettaglio delle diverse frazioni, si può evidenziare che il contenuto di pannolini progressivamente aumenta (pur in modo discontinuo) con l'aumentare della percentuale di raccolta differenziata, raggiungendo incidenze del 30-40% nel secco residuo quando la %RD incrementa oltre il 75%; contestualmente si ha la tendenza al decremento dell'incidenza della frazione organica che si attesta su tenori sostanzialmente inferiori al 10% quando la percentuale di raccolta differenziata supera il 70%; si nota infine una leggera tendenza al decremento dell'incidenza di carta, plastica e vetro, che diventa significativa solo quando la percentuale di raccolta differenziata supera l'80%; rimane sostanzialmente inalterata l'incidenza di indumenti/tessili e sottovaglio;
- complessivamente si può affermare che le differenze nella composizione del secco residuo sono evidenti quando si supera l'80% di raccolta differenziata, con netto incremento dei pannolini e riduzione significativa della sostanza organica; permane in ogni caso il problema della presenza di materiale fine prevalentemente organico.

Il raggiungimento delle maggiori percentuali di raccolta differenziata, intercettando con maggiore efficienza quanto riciclabile, comporterebbe evidentemente anche la modifica della composizione della frazione non riciclabile, come si vede nel grafico seguente. Risulta quindi interessante stimare quale potrebbe essere la composizione del secco residuo qualora si riuscisse, eventualmente con interventi a valle del conferimento, a separare la totalità delle frazioni riciclabili che si è osservato essere ancora presenti nel secco residuo.

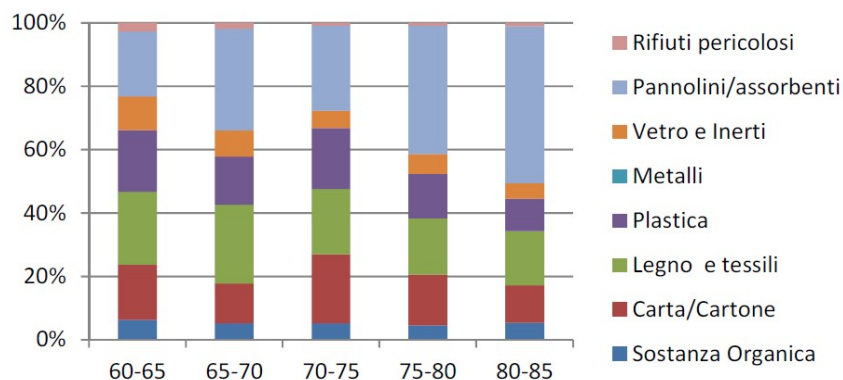


Figura 3.42 - Composizione della frazione non riciclabile del secco residuo in funzione della %RD

Si nota l'aumento dell'incidenza dei pannolini, che nei sistemi di raccolta ad elevatissima efficienza rappresenterebbe il 50% del totale; la riduzione osservata nell'incidenza della frazione cellulosica e plastica non riciclabile potrebbe essere spiegata con il fatto che quando l'efficienza di raccolta differenziata non è elevatissima alcune aliquote di carta e plastica, pur potenzialmente riciclabili, vengono conferite nel secco



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

residuo subendo un processo di sporramento che, di fatto, le fa accomunare a carta e plastica non riciclabili nel momento in cui viene eseguita l'analisi merceologica.

3.8.6. Stima della %RD potenzialmente raggiungibile nei sistemi ad alta efficienza

I risultati del programma sperimentale sulla composizione del secco residuo permettono di valutare, con maggior cognizione, i margini di miglioramento delle percentuali di raccolta differenziata e su quali classi merceologiche si potrebbe intervenire, eventualmente semplificando il compito dell'utenza rendendole più facilmente identificabili dalla stessa. In questo modo si può valutare la soglia che è possibile raggiungere agendo con maggiore efficacia esclusivamente nelle fasi di sensibilizzazione e controllo dell'utenza.

Per operare la stima sono stati acquisiti i dati (pur preliminari) sull'entità dei flussi delle varie frazioni merceologiche riscontrati nel 2015 (in quanto ritenuti i più affidabili per poter essere messi in relazione ai risultati della campagna di inizio 2016) per i comuni coinvolti nel programma sperimentale di analisi sul secco residuo. Il calcolo della percentuale di raccolta differenziata segue la formula in adozione a livello nazionale prima del D.M. 26 maggio 2016.

Componendo la percentuale di raccolta differenziata effettivamente ottenuta nel 2015 con la quota parte del secco residuo considerata recuperabile alla luce dei risultati dell'indagine, si può dedurre la %RD potenzialmente raggiungibile.

Nella tabella seguente si riportano gli elementi costitutivi di tale stima, e precisamente:

- nella 1a colonna i comuni/unioni di comuni coinvolti nella indagine conoscitiva;
- nella 2a colonna la percentuale di raccolta differenziata rilevata nel 2015 (dati preliminari);
- nella 3a colonna la percentuale media di frazione valorizzabile ancora presente nel secco residuo così come rilevata nel corso dell'indagine conoscitiva;
- nella 4a colonna l'entità percentuale del flusso di secco residuo calcolata con riferimento ai dati preliminari di produzione di rifiuti urbani rilevati nel 2015;
- nella 5a colonna la stima dell'incremento della percentuale di raccolta differenziata potenzialmente conseguibile, calcolato come prodotto dei valori riportati nella 3a e 4a colonna;
- nell'ultima colonna la stima della percentuale di raccolta differenziata potenzialmente raggiungibile, risultante dalla somma della %RD effettivamente conseguita (2a colonna) e dell'incremento potenziale della %RD (5a colonna).

I valori ottenuti sono presentati anche graficamente. Va precisato che i risultati possono essere considerati validi in termini di ordine di grandezza, dal momento che, per la procedura di calcolo, si è in sostanza fatta l'ipotesi di estendere a tutto il 2015 la validità dei dati ottenuti con le analisi merceologiche condotte limitatamente al 1° quadrimestre 2016.



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

Va altresì precisato che il risultato finale non prende in considerazione gli ulteriori potenziali incrementi delle percentuali di raccolta differenziata ottenibili intervenendo sui flussi degli ingombranti attualmente avviati a smaltimento e non considerati dalla indagine conoscitiva.

Tabella 3.59 - Quadro di calcolo per la stima della %RD potenzialmente raggiungibile

Comune/Unione	% RD Anno 2015	Contributo valorizzabili nel secco residuo (%)	Incidenza del secco residuo nella produzione RU 2015 (%)	Aumento % RD	%RD potenziale
Budoni	78,5	16,1	14,1	2,3	80,7
Unione Terralbese	72,8	36,29	24,7	9,0	81,8
Oristano	70,4	30,71	18,6	5,7	76,1
Orosei	86,0	20,40	12,0	2,5	88,4
Pula	76,8	35,98	20,6	7,4	84,2
S.Sperate	74,6	29,99	19,9	6,0	80,5
Sant'Antioco	74,0	44,45	17,2	7,6	81,7
Sorso	65,2	25,54	31,1	7,9	73,1
Sennori	78,6	17,02	17,7	3,0	81,6
Tortoli	78,5	24,85	10,3	2,5	81,0
Villa S.Pietro	79,5	22,94	12,2	2,8	82,3
Villacidro	64,0	26,42	27,0	7,1	71,1
CM Sarcidano	84,1	17,87	15,9	2,8	87,0
Unione Logudoro	76,7	48,71	21,6	10,5	87,2
Castelsardo	73,1	34,31	25,4	8,7	81,8
Iglesias	67,7	46,60	25,2	11,8	79,5
Siniscola	80,5	20,82	15,7	3,3	83,8
Capoterra	73,2	38,45	15,7	6,0	79,3
Cabras	77,6	20,14	16,8	3,4	80,9
La Maddalena	64,7	48,82	28,2	13,8	78,5
Olbia (dicembre 2015)	66,5	49,84	25,8	12,9	79,4
Unione COROS (Olmedo et al)	73,8	26,46	21,8	5,8	79,5
Unione Coros (Usini et al)	73,8	49,01	28,7	14,1	87,8
Carbonia	61,6	46,00	28,7	13,2	74,8
Santa Teresa	63,5	37,32	30,7	11,5	74,9
Muravera	75,2	52,76	24,2	12,8	87,9
Ass Irgoli	78,0	24,13	20,4	4,9	82,9
Monserato	64,9	42,19	29,5	12,4	77,4
Selargius	63,4	38,26	32,3	12,3	75,8
Tergu	80,6	38,36	19,4	7,4	88,0
Sanluri	72,8	20,32	24,0	4,9	77,6
Serramanna	75,4	19,95	20,8	4,1	79,5
Guamaggiore	87(*)	10,76	12,7	1,4	88,4
Valori medi	73,7	32,2	21,4	7,3	81,0

(*) dato riferito al 2014

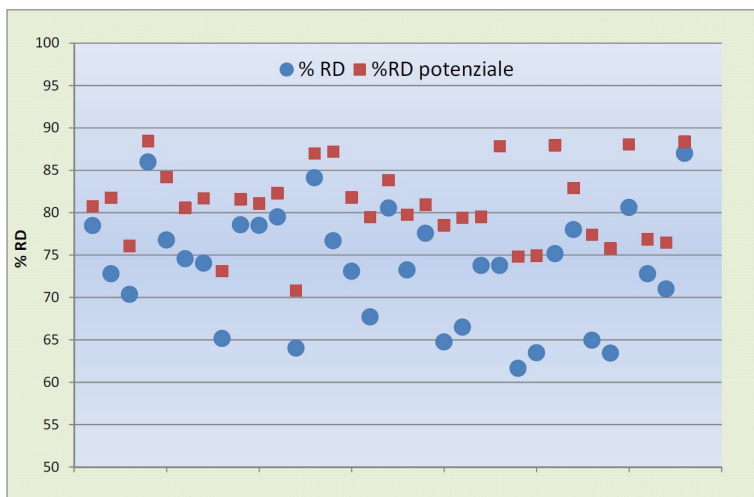


Figura 3.43 - %RD effettivamente conseguita nel 2015 e %RD potenzialmente conseguibile per i comuni considerati nell'ambito dell'indagine conoscitiva.



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

Pur con le approssimazioni insite nella metodologia di stima adottata, i risultati ottenuti indicano in modo chiaro la fattibilità del raggiungimento di una percentuale di raccolta differenziata nel range 80-90%.

I sistemi che già si attestano sull'80% di raccolta differenziata hanno un margine di miglioramento quantificabile mediamente in circa 3 punti percentuali.

I sistemi che si attestano intorno al 65% di raccolta differenziata possono ragionevolmente incrementare di circa 15 punti percentuali in quanto l'incidenza del riciclabile nel secco residuo è stata riscontrata essere mediamente dell'ordine del 40-50% sul totale del secco residuo.

3.8.7. Stima del gettito e dell'intercettazione delle frazioni valorizzabili potenzialmente raggiungibili nei sistemi ad alta efficienza

La composizione dei risultati del programma sperimentale di monitoraggio del secco residuo e dei dati sui flussi rilevati nel 2015 consente, pur con le approssimazioni evidenziate nel paragrafo precedente, di effettuare la stima delle rese pro-capite massime potenziali e delle percentuali massime di intercettazione riferite sia alle frazioni valorizzabili che al secco residuo.

Nella tabella seguente si riportano i dati del gettito pro-capite massimo ottenibile per i valorizzabili, rapportato agli abitanti equivalenti del comune/unione di comuni di riferimento. La popolazione equivalente è stata stimata valutando la popolazione fluttuante in modo proporzionale alla produzione di rifiuto urbano indifferenziato di origine fluttuante rispetto alla produzione di rifiuto urbano da popolazione residente secondo i dati presentati dall'ARPS nel 16° Rapporto e validi al 2014.

Conseguentemente è stata valutata la percentuale di intercettazione massima raggiungibile, intesa come rapporto tra il gettito massimo e la produzione pro-capite del 2015, quest'ultima valutata a partire dai dati di flusso 2015 riferiti a ogni singola frazione merceologica

Le valutazioni sono state effettuate considerando la frazione organica, la carta/cartone, la plastica ed il vetro, ovvero le frazioni valorizzabili più importanti dal punto di vista quantitativo. Non si è ritenuto di estendere la procedura ad altre frazioni merceologiche (legno, tessili, indumenti, ecc.) per le imprecisioni sui dati 2015 al momento disponibili.

Si precisa che il dato di gettito massimo riferito alla sostanza organica è stato ottenuto considerando le aliquote di scarto alimentare e scarto verde presenti nel secco residuo ed escludendo la frazione di natura organica presente nel sottovaglio. Parimenti il gettito massimo di carta, plastica, vetro è stato ricavato considerando solo le aliquote delle categorie merceologiche di pertinenza delle voci considerate facenti parte dei "riciclabili".

Nella penultima riga della tabella si presentano i valori medi (come media semplice) di gettito massimo e della percentuale massima di intercettazione, al solo scopo di visualizzare l'ordine di grandezza medio complessivo dei dati stimati. Nell'ultima riga si riportano i valori medi (come media semplice) del gettito e della percentuale di intercettazione ottenuti nel 2015 nei comuni coinvolti nelle indagini, utili per una



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

valutazione di confronto sui risultati ottenuti dalle migliori realtà virtuose e quelle potenzialmente ancora raggiungibili.

Tabella 3.60 - Stima dei valori di gettito pro-capite e di % intercettamento potenzialmente conseguibili per le frazioni valorizzabili sulla base dei dati dell'indagine conoscitiva condotta

Comune	Gettito massimo ottenibile (kg/ab/anno)				% Intercettamento massima ottenibile			
	Organico	Carta	Plastica	Vetro	Organico	Carta	Plastica	Vetro
Budoni	149,3	40,4	31,4	47,1	99,3	92,8	96,7	100,0
Unione Terralbese	175,4	53,4	32,7	41,6	98,4	77,9	75,5	99,7
Oristano	148,1	77,3	38,6	47,1	98,1	85,8	84,5	99,5
Orosei	100,4	51,9	50,6	45,6	98,4	91,4	92,3	100,0
Pula	153,7	52,7	37,9	57,5	99,6	83,6	79,4	99,7
S.Sperate	129,7	54,7	28,8	34,9	99,6	90,7	88,8	100,0
Sant'Antioco	199,2	52,8	39,2	52,9	98,9	91,3	83,8	100,0
Sorso	132,7	47,3	38,0	34,9	97,6	71,8	71,5	99,3
Sennori	137,9	35,7	30,1	37,2	97,9	76,2	80,6	99,9
Tortoli	149,1	91,9	44,6	61,1	98,0	94,5	91,4	99,8
Villa S.Pietro	93,3	33,8	24,9	40,1	99,6	96,3	93,5	99,9
Villacidro	133,4	37,0	20,7	35,7	99,0	66,2	53,7	100,0
CM Sarcidano	134,3	41,6	26,6	34,3	99,4	90,7	92,6	100,0
Unione Logudoro	120,8	49,4	24,4	32,5	96,8	88,0	86,8	100,0
Castelsardo	202,9	54,7	41,0	50,8	96,2	72,3	73,6	99,9
Iglesias	154,8	64,2	39,0	43,0	99,1	94,5	83,5	99,5
Siniscola	104,4	90,0	60,0	77,3	96,8	93,1	89,7	99,9
Capoterra	150,8	54,5	32,9	40,9	98,9	90,0	79,9	95,8
Cabras	184,3	49,7	31,5	48,7	99,0	82,0	84,8	99,9
La Maddalena	205,4	70,4	41,5	53,5	96,6	94,8	88,8	100,0
Olbia	157,5	85,4	36,1	29,9	96,7	96,6	83,5	98,1
Unione COROS	108,3	38,3	27,9	31,8	96,4	79,1	75,2	99,9
Carbonia	155,8	68,3	35,2	39,9	98,9	92,1	69,1	99,8
Santa Teresa	211,3	61,6	39,0	57,9	92,9	76,6	71,4	99,8
Muravera	254,9	79,5	43,4	59,1	99,7	91,8	64,7	100,0
Associazione Irgoli	97,0	41,4	37,5	26,5	98,5	86,3	85,9	99,0
Monerrato	156,7	49,3	27,4	30,0	98,8	90,3	75,1	99,4
Selargius	165,8	70,7	37,0	37,0	97,4	75,3	64,4	85,4
Tergu	81,2	20,1	40,5	29,6	97,4	91,2	94,7	99,9
Sanluri	197,1	59,1	24,4	40,9	99,5	70,9	55,9	99,8
Serramanna	186,7	45,9	20,9	31,8	99,1	71,5	49,7	100,0
Guamaggiore	110,7	35,8	69,8	25,3	99,6	98,3	98,6	100,0
Valori medi di Gettito e % intercettamento potenziali	151,3	55,0	36,0	42,4	98,2	85,7	80,0	99,2
Gettito e % intercet. attuali	142,7	46,3	29,0	41,1	92,8	72,9	64,8	96,2

Si noterà l'ampia variabilità dei valori di gettito pro-capite risultanti per i singoli comuni rispetto ai valori medi. Talvolta la variabilità è associabile alla vocazione turistica del comune, e può essere solo parzialmente limitata tenendo conto della stima effettuata sull'entità della popolazione fluttuante. Le oscillazioni delle percentuali di intercettamento rispetto ai valori medi sono invece più contenute.

In ogni caso possono essere evidenziati i seguenti aspetti:

- il gettito di frazione organica potenzialmente conseguibile è dell'ordine dei 150 kg/ab/anno, cui corrisponde una stima del 98% del grado di intercettamento, a fronte di un intercettamento attuale del 93%;
- il gettito della carta/cartone è dell'ordine dei 55 kg/ab/anno pari a circa l'85% di intercettamento, a fronte di un gettito pro-capite attuale di 46 kg/anno;



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

- c) il gettito conseguibile per la plastica è dell'ordine di 36 kg/ab/anno, con un intercettamento dell'80%; attualmente nelle migliori esperienze si ottiene un gettito di circa 29 kg/ab/anno con intercettamento dell'ordine del 65%;
- d) il gettito massimo di vetro può essere valutato mediamente in 42 kg/ab/anno, con un intercettamento molto vicino al 100%; al momento, peraltro, i valori ottenuti sono già molto vicini ai massimi potenzialmente conseguibili.

Risulta interessante anche confrontare il gettito del secco residuo attualmente ottenuto nelle realtà regionali più virtuose e quello che potrebbe essere potenzialmente conseguibile. I valori attuali di gettito pro-capite di secco residuo nella situazione attuale sono stati calcolati sempre con riferimento ai dati preliminari del 2015, rapportati alla popolazione equivalente.

I valori del gettito di secco residuo potenzialmente conseguibile sono stati ottenuti escludendo dai valori attuali i contributi pro-capite di riciclabili, questi ultimi dedotti dai valori sperimentali dall'indagine conoscitiva condotta ai fini dell'aggiornamento del Piano vigente.

Nell'ultima riga si presentano i valori medi (media semplice) al solo scopo di individuare un ordine di grandezza di riferimento utile per la discussione dei risultati.

Tabella 3.61 - Stima dei valori di gettito pro-capite del secco residuo attuale e potenzialmente conseguibile sulla base dei dati ottenuti con l'indagine conoscitiva

Comune	Abitanti residenti	Abitanti equivalenti	Gettito secco residuo attuale (kg/ab eq/a)	Gettito secco residuo potenziale (kg/ab eq/a)
Budoni	5.125	11.787	48,5	40,7
Unione Terralbese	20818	21.427	96,1	61,2
Oristano	31677	32.526	77,7	53,8
Orosei	7.022	11.903	35,4	28,2
Pula	7.416	11.723	86,9	55,6
S.Sperate	8.278	8.278	65,1	45,6
Sant'Antioco	11.423	12.143	76,3	42,4
Sorso	14.693	16.082	118,0	87,8
Sennori	7.405	7.493	56,0	46,5
Tortolì	11.129	12.427	45,4	34,1
Villa S.Pietro	2.086	2.135	29,2	22,5
Villacidro	14.162	14.162	88,2	64,9
CM Sarcidano	20.026	20.026	45,3	37,2
Unione Logudoro	20.148	20.148	63,4	31,6
Castelsardo	5.861	7.030	118,3	77,7
Iglesias	27.265	27.265	99,6	53,2
Siniscola	11.479	15.282	81,1	64,3
Capoterra	23.762	25.171	73,7	45,3
Cabras	9.247	10.720	68,1	54,4
La Maddalena	11.296	13.516	149,7	76,6
Olbia (dicembre 2015)	59.333	71.924	108,8	54,6
Unione COROS	13.176	13.422	61,8	38,9
Carbonia	28.847	28.847	119,7	64,7
Santa Teresa	5.221	9.739	161,4	101,1
Muravera	5.259	9.254	126,4	59,7
Associazione Irgoli	6.074	6.074	51,4	39,0
Monerrato	20.108	20.108	104,1	60,2
Selargius	29.017	29.017	136,7	84,4
Tergu	591	746	25,5	15,7
Sanluri	8.543	8.992	100,9	80,4
Serramanna	9.233	9.233	106,7	85,5
Guamaggiore	1.012	1.012	36,1	32,2
Valori medi (media semplice)			83,2	54,4



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

Mediamente dalle realtà più virtuose il secco residuo viene prodotto attualmente con una resa pro-capite dell'ordine di 80-85 kg/ab/anno, che, da quanto i dati sembrano suggerire, potrebbe diminuire fino a valori dell'ordine di 50-55 kg/ab/anno.

Vale la pena di sottolineare che attualmente sono già presenti in Sardegna sistemi di raccolta territoriale da cui si originano flussi di secco residuo di entità estremamente bassa, con gettiti pro-capite dell'ordine di 30-50 kg/a (Budoni - Orosei – Tortoli – CM Sarcidano/Barbagia Seulo - Villa S.Pietro – Tergu – Guamaggiore), che supportano le ipotesi di riduzione dei flussi riportate sopra.

3.8.8. Valutazioni circa la possibilità di ulteriore valorizzazione del secco residuo a valle del conferimento

Coerentemente con gli scopi che ci si è posti nel procedere all'aggiornamento del Piano, si è intesa esaminare la fattibilità di un trattamento di selezione delle frazioni valorizzabili ancora presenti nel secco residuo, da effettuarsi a valle del conferimento. Tale valutazione è stata supportata da prove sperimentali di selezione manuale eseguite direttamente su nastro su un sovrullo da selezione meccanica del secco residuo.

Le prove, condotte nell'ambito della indagine conoscitiva predisposta ai fini dell'aggiornamento del Piano vigente, sono state effettuate presso l'impianto CIPOR di Arborea utilizzando il sovrullo (in balle pressate) dall'operazione di vagliatura del secco residuo indifferenziato in ingresso all'impianto. La decisione di effettuare le prove su un sovrullo è derivata dalla constatazione, menzionata in precedenza, del non trascurabile contenuto di umido ancora presente nel secco residuo, soprattutto in forma di frazioni fini. Inoltre va sottolineato che il tempo trascorso tra la produzione del sovrullo e l'esecuzione delle prove è stato tale da favorire una riduzione dell'umidità a favore delle operazioni di cernita manuale.

Per le prove sul sovrullo si è utilizzata la linea con cabina di selezione manuale, dotata di nastro a velocità fissa, disponibile presso la sezione di lavorazione valorizzabili della piattaforma integrata CIPOR di Arborea.

In primo luogo si è calibrata la velocità massima del nastro atta a massimizzare la produttività e nel contempo rendere fattibile per gli addetti il riconoscimento e la separazione manuale delle categorie merceologiche oggetto dell'attività di selezione.

Inizialmente le prove sono state condotte regolando il nastro su una portata di circa 6 t/h. Tali condizioni non si sono rivelate idonee in quanto lo spessore del flusso di materiali sul nastro non consentiva un adeguato riconoscimento e separazione dei materiali. L'ottimizzazione del processo ha portato a definire una portata di sovrullo non superiore a 2 t/h. Il riconoscimento e la separazione si è limitata ad alcuni materiali, segnatamente carta, plastica e indumenti; sono stati utilizzati mediamente 4-5 addetti per la separazione manuale, di cui 2-3 per la separazione delle plastiche e 2 per carta e indumenti.

In totale sono state lavorate n. 4 balle di sovrullo con 3 prove distinte:

- la prima prova (1 balla di sovrullo) è stata effettuata con portata di 6 t/h;



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

- la seconda prova (1 balla di sovrvallo) è servita per definire la portata ottimale sul nastro;
- la terza prova, condotta in condizioni ottimali, ha riguardato il trattamento di 2 balle.

Nelle prime due prove la separazione ha preso in esame esclusivamente la frazione cartacea e le plastiche mentre nell'ultima prova si è effettuata anche la separazione dell'abbigliamento (sia abiti che calzature, cinghie ed altri oggetti in pelle-cuoio).

I risultati delle prove sono riassunti nel prospetto seguente.

Tabella 3.62 - Risultati delle prove sperimentali di separazione di frazioni valorizzabili da un sovrvallo di secco residuo

	Prova 1	Prova 2	Prova 3
N. balle lavorate	1	1	2
Quantità (kg)	720	640	1240
Tempo lavorazione (minuti)	7	32	35
Portata sul nastro (t/h)	6,2	1,2	2,1
Carta recuperata (kg)	3,96	35,32	29,19
Plastica recuperata (kg)	38,82	82,1	160,6
Tessili recuperati (kg)	-	-	77,26
% carta recuperata rispetto all'alimentato	0,6	5,5	2,4
% plastica recuperata rispetto all'alimentato	5,4	12,8	13,0
% tessili recuperati rispetto all'alimentato	0,0	0,0	6,2
% cumulata del recuperato rispetto all'alimentato	5,9	18,3	21,5

Non è stato possibile valutare la resa di intercettazione per tipologia di materiale in quanto non si disponeva di analisi merceologiche del sovrvallo alimentato al nastro di selezione; tale elemento di valutazione potrà essere determinato con eventuali ulteriori prove.

I risultati, pur di massima, consentono comunque di attestare che:

- la capacità di intercettazione manuale su portate superiori a 2 t/h diventa molto modesta a causa delle difficoltà osservate e richiamate in precedenza;
- per quanto osservato durante queste prove preliminari, il miglior equilibrio tra produttività (portata trattata) e separazione coincide con una portata di alimentazione intorno alle 2 t/h;
- la riduzione della portata trattata favorisce la separazione, soprattutto per quanto riguarda le frazioni cartacee;
- il quantitativo massimo recuperato dal secco residuo è dell'ordine del 20% rispetto al totale alimentato, con un personale addetto alla separazione di 4-5 addetti.

Di seguito si presentano alcune immagini fotografiche che documentano la qualità dei materiali ottenuti a seguito della separazione manuale dal secco residuo.

La prima immagine in figura 3.44 si riferisce alla frazione cartacea, la cui qualità appare inferiore rispetto a quanto si ottiene dalle raccolte differenziate, soprattutto a causa dell'umidità residua, per quanto ancora accettabile dalle cartiere.

La successiva immagine si riferisce alla plastica, la cui qualità sembra sostanzialmente simile a quella che si origina dalla raccolta differenziata monomateriale o comunque dalla raccolta del multimateriale leggero. Si nota la presenza preponderante di film plastico e la scarsa presenza di contenitori



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA



Figura 3.44 - Immagini fotografiche che documentano la qualità dei materiali ottenuti a seguito della separazione manuale dal secco residuo: a) carta; b) plastica.

La terza immagine (figura 3.45) è relativa al materiale tessile. Si tratta soprattutto di indumenti, calzature o oggetti simili, talvolta strappati o comunque caratterizzati da elevato grado di sporco. La qualità è tale da non essere idonei al riutilizzo diretto, anche se verosimilmente numerosi capi sarebbero potuti essere considerati tali prima del conferimento nell'indifferenziato.



Figura 3.45 - Immagine fotografica che documentano la qualità dei materiali ottenuti a seguito della separazione manuale dal secco residuo: tessili.

3.8.9. Le caratteristiche chimico-fisiche del secco residuo

Nell'ambito del programma di monitoraggio del secco residuo sono state effettuate anche determinazioni analitiche inerenti i parametri chimico-fisici. Le rilevazioni non hanno riguardato tutti i flussi comunali esaminati per le analisi merceologiche e talvolta sono state effettuate su campioni non esattamente coincidenti con quelli sottoposti ad analisi merceologica. Tuttavia i dati possono fornire informazioni aggiuntive interessanti ai fini dell'aggiornamento del Piano.



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

Nella tabella seguente si riportano i valori medi ottenuti per singolo flusso comunale esaminato e, in coda, i valori medi complessivi calcolati come media semplice e come media pesata sul numero di rilevazioni disponibili.

Tabella 3.63 - Risultati delle analisi chimico-fisiche effettuate su campioni di secco residuo

Impianto di campionamento	Comuni	N° Analisi	Umidità (%)	Residuo a 550°C (%)	SV (% t.q.)	SV (% S.S.)	PCI (kcal/kg)
Impianto Scala Erre	Sennori	4	15,06	10,98	73,96	88,74	3.578
	Sorso	8	12,96	11,94	75,10	86,72	3.768
	Unione Coros	4	13,46	10,41	76,13	88,52	4.130
Impianto Tempio	Castelsardo	7	17,35	21,39	61,26	74,10	2.069
	S. Teresa Gallura	4	17,62	23,72	58,66	71,04	1.779
	Tergu	4	16,90	20,65	62,45	75,06	2.176
Impianto CIPOR	Oriстано	4	33,50	13,25	53,25	75,30	2.740
	Cabras	2	24,50	12,00	63,50	83,50	3.240
	Terralba	2	34,50	8,30	57,20	87,40	3.300
Impianto Villacidro	Villacidro	4	15,19	24,90	59,91	75,73	3.739
	Sanluri	4	15,14	33,05	51,81	66,39	3.379
	Serramanna	4	19,63	32,12	48,25	70,49	3.061
Impianto Macomer	Irgoli	5	30,20	27,80	42,00	61,73	2.620
	Orosei	4	28,75	15,75	55,50	77,22	3.133
	Siniscola	4	29,25	16,75	54,00	75,54	3.067
	Tortolì	7	32,43	21,43	46,14	69,92	3.243
	Media semplice		22,28	19,03	58,70	76,71	3.064
	Media pesata (n. analisi)		21,68	19,45	58,87	76,18	3.051

Ancora una volta è possibile osservare l'elevata variabilità dei dati, che appare dipendere non solo dall'eterogeneità della matrice su cui vengono effettuate le determinazioni analitiche ma anche dalla pluralità dei laboratori cui fanno riferimento i soggetti gestori degli impianti. È d'uopo sottolineare, infatti, che in Sardegna non è ancora operativo un laboratorio unico responsabile per tutte le analisi effettuate sui flussi di rifiuti in ingresso ai singoli impianti.

In ogni caso la numerosità dei dati disponibili può consentire di avere una stima, pur di massima, degli ordini di grandezza attribuibili ai singoli parametri analitici considerati, soprattutto con riferimento ai valori medi complessivi.

In sintesi, dall'analisi dei risultati emergono le seguenti caratteristiche medie:

- umidità pari a circa il 22%;
- ceneri valutabili in circa il 20%;
- potere calorifico inferiore mediamente nell'ordine delle 3.000-3.100 kcal/kg.

Facendo il raffronto con i dati medi riscontrati nel flusso di rifiuti indifferenziati medi regionali (vedi paragrafo 3.5.1) può essere messo in evidenza come il tenore di umidità e ceneri risulti sostanzialmente costante. Per quanto riguarda il potere calorifico, invece, si assiste ad un deciso incremento: dalle circa 2.500 kcal/kg del medio regionale si tende alle circa 3.000-3.100 kcal/kg attribuibili al secco residuo originato dai sistemi più virtuosi in termini di raccolta differenziata.

In realtà era aspettata una sensibile riduzione dell'umidità e conseguentemente un più netto incremento del potere calorifico; verosimilmente il significativo tenore di sostanza organica ancora presente nel secco residuo (vedi paragrafi precedenti) ha comportato solo una lieve modifica in tal senso.



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

3.8.10. Le caratteristiche di stabilità biologica del secco residuo

A seguito dell'emanazione del D. Lgs. 13 gennaio 2003, n. 36, recante norme sullo smaltimento dei rifiuti in discarica in attuazione della direttiva CE n. 31/1999, il Piano regionale del 1998 era stato integrato con il Programma per la riduzione dei rifiuti biodegradabili da collocare in discarica, ai sensi dell'art. 5, comma 1, del medesimo D.Lgs. n. 36/2003. Il Programma è stato successivamente aggiornato con il capitolo 10 del vigente Piano regionale del 2008, che ha individuato gli obiettivi di riduzione e le modalità di attuazione per il raggiungimento degli stessi.

Inoltre, il D.Lgs. 13 gennaio 2003, n. 36 ha prescritto (art. 7, comma 1) che i rifiuti possono essere collocati in discarica solo dopo trattamento, precisando che questa disposizione non si applica:

- ai rifiuti inerti il cui trattamento non sia tecnicamente fattibile;
- ai rifiuti il cui trattamento non contribuisce al raggiungimento delle finalità di assicurare assenza di pericolo per la salute dell'uomo e un'elevata protezione per l'ambiente.

Relativamente ai rifiuti urbani, le modalità di trattamento del rifiuto o le caratteristiche dello stesso che concorrono a raggiungere le finalità esposte nel D.Lgs. n. 36/2003 hanno come oggetto, rispettivamente, la stabilizzazione della sostanza organica putrescibile o la trascurabile presenza della stessa, onde assicurare l'assenza di significative trasformazioni biologiche in discarica e minimizzare la produzione e la durata di emissioni di biogas ed il carico organico e ammoniacale nei percolati, con conseguente riduzione dei rischi per l'acqua, l'aria ed il suolo. La norma tuttavia non fornisce gli elementi tecnici per misurare né il grado di stabilizzazione limite al di sotto del quale la componente fermentescibile si configura come stabilizzata, ovvero "inerte" in termini di impatti sull'ambiente, né il contenuto della stessa da considerare accettabilmente basso.

In tale contesto, il Piano del 2008 aveva affrontato l'aspetto della valutazione della stabilità biologica del rifiuto sottoposto a pretrattamento meccanico-biologico e della verifica del contenuto residuo di sostanza organica putrescibile nel secco residuo originato dalle raccolte differenziate ad alta efficienza. Lo strumento che il Piano vigente aveva previsto di utilizzare all'uopo è l'indice respirometrico dinamico o statico.

Con riferimento alle caratteristiche qualitative del secco residuo, in fase di predisposizione del Piano del 2008 era stato prelevato un certo numero di campioni di secco residuo prodotti da piccoli e medi centri dove le raccolte differenziate secco-umido erano ormai applicate a livello soddisfacente, sui quali era stato successivamente determinato l'indice respirometrico statico presso i laboratori dell'allora Dipartimento di Geingegneria e Tecnologie Ambientali dell'Università degli Studi di Cagliari allo scopo di valutare la fattibilità dello smaltimento diretto in discarica. In tale occasione, per la maggior parte dei campioni era stato rilevato un valore dell'indice respirometrico statico (IRS) superiore ai 180-200 mg O₂/kg ST h; i valori misurati rientravano in un campo che andava dai 156 mg O₂/kg ST h ai 740 mg O₂/kg ST h. Già in tale occasione era stata osservata una variabilità dei dati piuttosto ampia ed una correlazione bassa con il contenuto di sostanza organica putrescibile nel secco residuo. Questo era stato attribuito alle difficoltà insite nel



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

campionare e testare una matrice fortemente disomogenea sia qualitativamente che dimensionalmente, ed al fatto che la sostanza organica putrescibile può essere composta in proporzioni variabili da frazioni rapidamente, mediamente e lentamente biodegradabili, il che influenza in modo significativo il valore dell'indice; si era inoltre rilevato come non potesse essere trascurato a priori l'effetto derivante dalla presenza di pannolini che a loro volta possono contribuire al carico organico del residuo essendo presenti in percentuale massica sempre più rilevante nel secco residuo.

Pur nella incertezza generata dal set di risultati ottenuti, si era ritenuto che l'indice respirometrico potesse rappresentare un parametro più aderente allo spirito del D.Lgs. 13 gennaio 2003, n. 36 rispetto al semplice rilevamento della presenza di sostanza organica putrescibile. Si era ritenuto pertanto opportuno definire un valore massimo dell'indice respirometrico ammissibile per lo smaltimento diretto in discarica, espresso nel caso specifico per unità di massa di solidi totali in quanto, trattandosi di un residuo non pretrattato, l'obiettivo dell'analisi non è verificare l'efficacia della biostabilizzazione della sostanza organica putrescibile, quanto la sua scarsa presenza nel rifiuto. Il limite per l'ammissibilità allo smaltimento diretto in discarica del secco residuo era stato individuato in 300 mg O₂/kg ST h (indice respirometrico statico) o 750 mg O₂/kg ST h (indice respirometrico dinamico potenziale), con una tolleranza del 10% sul superamento di tali valori. Era stato inoltre indicato che la determinazione dell'indice respirometrico dinamico doveva essere eseguita secondo la metodica DI.PRO.VE. (Regione Lombardia: BURL n. 20, I supplemento straordinario, 13 maggio 2003), riferendo il risultato all'unità di massa di solidi totali, e la determinazione dell'indice respirometrico statico doveva essere eseguita secondo la metodica UNI 10780:1998 (originariamente metodo IPLA, Regione Piemonte, 1998), anch'essa riferita all'unità di solidi totali. Tutte le determinazioni dovevano essere eseguite perlomeno in triplo. Si era ritenuto ipotizzabile che ai summenzionati valori limite potesse corrispondere un contenuto residuo massimo di sostanza organica putrescibile del 15% (± 5% in funzione della natura della sostanza organica presente) e del 25% (± 5%) se riferito all'insieme delle categorie merceologiche individuate come "sostanza organica" e "pannolini".

Venendo alla situazione attuale, l'applicazione congiunta degli articoli 5 (riduzione dei RUB in discarica) e 7 (conferimento in discarica di rifiuti trattati) del D.Lgs. n. 36/2003, comporta, laddove il territorio non è servito da termovalorizzatori o allorquando gli stessi, pur presenti, si trovino in periodi di fermata per manutenzione, il dover sottoporre a trattamento di stabilizzazione meccanico-biologica il secco residuo, con gli annessi costi ambientali, energetici ed economici quantificati a suo tempo nel Piano del 2008.

Tale problematica è emersa con maggiore forza a partire dal 6.8.2013, a seguito dell'emanazione della circolare n. 42442/Gab del Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare (MATTM), con la quale è stato posto un termine all'efficacia della precedente circolare n. 14963/Gab del 30/6/2009. Quest'ultima prevedeva che potessero essere considerati "trattati" i rifiuti provenienti da una raccolta differenziata spinta che permettesse di raggiungere, nell'ambito territoriale considerato (almeno pari al territorio di ciascuna provincia), gli obiettivi di riduzione dei rifiuti urbani biodegradabili in discarica. Tale circolare non aveva un termine di validità ed ha consentito, con conseguenti riduzioni dei relativi costi



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

ambientali, energetici ed economici, di conferire in discarica il secco residuo il cui trattamento non avrebbe contribuito al raggiungimento delle finalità di assicurare assenza di pericolo per la salute dell'uomo e un'elevata protezione per l'ambiente. Con la predetta circolare del 6.8.2013 si è posto un termine all'efficacia di questa interpretazione, anche al fine di evitare nuove procedure di infrazione in materia di rifiuti, in quanto "le disposizioni della direttiva discariche CE n. 31/1999 e del D.Lgs. n. 36/2003 (artt. 5 e 7), come interpretate dalla Commissione Europea, evidenziano che la sola raccolta differenziata spinta, come definita dalla circolare (del 2009), non è di per sè idonea a escludere la necessità di sottoporre a preventivo trattamento i rifiuti indifferenziati residuali se, oltre alla prova di aver conseguito gli obiettivi progressivi di riduzione dei rifiuti biodegradabili da collocare in discarica (art. 5), non viene data anche la dimostrazione (art. 7) che il trattamento non contribuisce a prevenire o a ridurre il più possibile le ripercussioni negative sull'ambiente e i rischi per la salute umana e non è indispensabile ai fini del rispetto dei limiti fissati della normativa vigente". La problematica è stata oggetto di discussione alla Camera dei Deputati in occasione dell'esame del collegato ambientale alla legge di stabilità 2014, con l'approvazione di un emendamento con il quale si è dato mandato ad ISPRA di individuare "i criteri tecnici da applicare per stabilire quando il trattamento non è necessario ai predetti fini". Nelle more della definizione di tali criteri in forma definitiva (una bozza è stata resa nota durante la fase conclusiva della stesura del presente aggiornamento di Piano) al fine di contenere i costi ambientali, energetici ed economici della gestione dei rifiuti urbani, si è resa necessaria una riflessione sulle condizioni da applicare sul territorio regionale al fine di valutare la fattibilità dello smaltimento in discarica di secco residuo il cui trattamento non contribuirebbe al raggiungimento delle finalità di assicurare assenza di pericolo per la salute dell'uomo e un'elevata protezione per l'ambiente.

In questo contesto, e coerentemente con quanto disposto nella deliberazione della Giunta regionale n. 48/28 del 2.12.2014, in questa fase di aggiornamento del Piano vigente si è inteso condurre una nuova campagna conoscitiva di campionamento ed esecuzione di test respirometrici avente come oggetto il secco residuo prodotto in territori caratterizzati da elevate percentuali di raccolta differenziata.

Le realtà da prendere in considerazione sono state preliminarmente identificate in seno al gruppo di lavoro incaricato dell'aggiornamento del Piano vigente e sono stati presi accordi con gli Enti territoriali cui è demandata la gestione dei flussi di secco residuo in tali realtà affinché procedessero, entro un lasso di tempo ritenuto compatibile con i lavori di aggiornamento, all'esecuzione della summenzionata campagna ricorrendo ai laboratori esterni di propria fiducia per l'esecuzione dei test respirometrici statici o dinamici e, eventualmente, per il campionamento preliminare agli stessi. In particolare, il monitoraggio è stato effettuato per alcuni flussi relativi a comuni il cui secco residuo è gestito presso gli impianti di Villacidro e Arborea.

Nel contempo è stato chiesto al Dipartimento di Ingegneria Civile ed Ambientale dell'Università degli Studi di Cagliari di collaborare all'indagine conoscitiva effettuando dei test respirometrici statici su aliquote dei campioni di cui sopra utilizzando il respirometro statico automatico in dotazione ai propri laboratori. In particolare è stato utilizzato un respirometro automatico SAPROMAT a 12 postazioni in bagno termostatico i cui reattori son collegati a generatori di ossigeno. L'apparecchiatura è fornita di un'unità di controllo collegata



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

ad un PC che consente la gestione separata e la visualizzazione dei consumi di ossigeno in ognuno dei 12 reattori connessi a dei generatori di ossigeno elettrolitico che fanno sì che le determinazioni non vengano inficiate dalla eventuale carenza di ossigeno all'interno dei reattori. La possibilità di utilizzare contemporaneamente 12 reattori consente inoltre di eseguire test in multiplo in relativamente poco tempo.

Le modalità con cui è stata condotta la campagna (copertura solo di una parte dell'anno, pluralità dei soggetti che hanno effettuato i campionamenti e le analisi, pluralità delle metodiche di analisi e delle tipologie di attrezzature utilizzate, pluralità dei limiti ai quali fare riferimento), unitamente alle ben note e intrinseche incertezze connesse al tipo di materiale (disomogeneità qualitativa e dimensionale) e di analisi (analisi biochimica), non consentono di dare ai risultati della stessa una valenza assoluta in termini di rappresentatività e certezza assoluta delle considerazioni da trarre, come la analisi dei dati stessi, riportata a seguire, conferma. Rappresentano, piuttosto, un importante elemento tecnico di riflessione del quale tenere doverosamente conto.

Sulla base dei dati disponibili di raccolta differenziata, si è deciso di focalizzare l'indagine sul secco residuo prodotto presso i comuni di:

- Sanluri,
- Serramanna,
- Villacidro,

per i quali l'esecuzione dei campionamenti è stata curata dalla società Villaservice SpA che nell'area industriale di Villacidro gestisce il servizio di trattamento dei rifiuti urbani; la Villaservice ha commissionato l'esecuzione di test respirometrici dinamici potenziali ad un laboratorio di propria fiducia e l'Università di Cagliari ha eseguito a sua volta i test respirometrici statici su campioni prelevati contestualmente e forniti dalla Villaservice;

e di:

- Cabras
- Oristano
- Terralba

per i quali l'esecuzione dei campionamenti è stata curata dal Consorzio Industriale Provinciale Oristanese che in territorio di Arborea gestisce un impianto di selezione, trattamento e valorizzazione dei rifiuti solidi urbani prodotti da tutti i comuni della provincia di Oristano; il summenzionato Consorzio ha commissionato l'esecuzione di test respirometrici statici ad un laboratorio di propria fiducia e l'Università di Cagliari ha eseguito a sua volta i test respirometrici statici su campioni prelevati contestualmente e forniti dal Consorzio.

In definitiva, le determinazioni effettuate nel complesso sono relative sia a test respirometrici dinamici potenziali che statici, mentre l'Università di Cagliari ha eseguito solo test respirometrici statici.

In tabella 3.64 è riportato il riepilogo delle analisi effettuate globalmente.



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

Il valore di IRS determinato in triplo dal Laboratorio del Dipartimento di Ingegneria Civile e Ambientale (IRS UNICA) e riferito all'unità di solidi totali (ST) è riportato come media delle tre determinazioni, relativa deviazione standard e coefficiente di variazione per ogni singolo campione testato relativo ai comuni sopracitati. La variabilità delle determinazioni in triplo sul singolo campione, espressa dal coefficiente di variazione (CV%), risulta compresa tra 1,1 e 23,1%. I valori di CV% più elevati sono stati riscontrati per due campioni provenienti dal comune di Sanluri.

I valori relativi all'IRS misurato dal laboratorio esterno di fiducia del Consorzio Industriale Provinciale Oristanese (IRS CIPOR) sui singoli campioni di Oristano, Cabras e Terralba e riferiti all'unità di ST sono anch'essi riportati come media, deviazione standard e coefficiente di variazione. La variabilità della misura dell'IRS CIPOR risulta compresa tra 4,9 e 24,1%.

I valori relativi all'IRDP misurato dal Laboratorio esterno di fiducia dell'Impianto di Villacidro (IRDP VILLASERVICE), sempre riferiti all'unità di massa di ST, sono stati determinati in singolo per ogni campione considerato, quindi non è stato possibile calcolare il relativo CV%.

Considerando i limiti imposti dal vigente Piano regionale:

- indice respirometrico statico: 300 mg O₂/kg ST h
- indice respirometrico dinamico potenziale: 750 mg O₂/kg ST h

nella Tabella 3.64 sono evidenziati in rosso i valori che superano tali limiti.

Dei 17 campioni provenienti dai 6 comuni degli impianti CIPOR e Villaservice su cui sono stati determinati dal Laboratorio dell'Università di Cagliari gli IRS, solo 1 campione (proveniente da Cabras) rispetta il limite imposto (si trattava effettivamente di un campione che anche visivamente si presentava "pulito"). Peraltro, un campione prelevato in data successiva proveniente dal medesimo comune non rispetta il limite imposto. I superamenti sono tutti molto significativi: i valori di IRS determinati sono superiori minimo di 1,9 volte (559 vs. 300 mg O₂/kg ST h) fino al massimo di 4,2 volte (1259 vs. 300 mg O₂/kg ST h). Degli 8 campioni provenienti dall'impianto CIPOR su cui sono stati determinati gli IRS, nessuno rispetta il limite imposto. Anche in questo caso i superamenti sono tutti molto significativi: i valori di IRS determinati sono superiori di minimo 2,4 volte (720 vs. 300 mg O₂/kg ST h) e di massimo 4,3 volte (1300 vs. 300 mg O₂/kg ST h). Degli 11 campioni provenienti dall'impianto Villaservice su cui sono stati determinati gli IRDP, invece, solo 4 (il 36%) non rispettano il limite imposto dalla normativa. I superamenti inoltre sono di entità ridotta rispetto a quanto osservato per gli IRS: i valori di IRDP superano il limite imposto al massimo di poco meno del doppio (1,9 volte).

Su 17 campioni complessivi per i quali sono state effettuate determinazioni contestuali di IR statico e dinamico, si sono registrati 11 casi di superamenti confermati, ovvero secondo due prove contestuali (più del 50%, 7 dei quali con conferma da determinazioni entrambe statiche e 4 con conferma da determinazioni statiche e dinamiche), 6 casi di superamenti non confermati, ovvero secondo una sola delle due prove contestuali (dei quali 5 statico su dinamico, 1 statico su statico).



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

Tabella 3.64. - Riepilogo degli indici respirometrici determinati (in rosso i superamenti del limite)

Impianto di campionamento	Comune	Data	IRS UNICA	dev std	CV	IRS CIPOR	dev std	CV	IRD VILLASERVIC E	dev std	CV
			mg O ₂ /kg ST*h	%	mg O ₂ /kg ST*h	%	mg O ₂ /kg ST*h	%			
Impianto CIPOR	ORISTANO	06/02/2016	965	160	16.6	720	137	19			
	ORISTANO	16/02/2016	1259	134	10.7	1167	58	5			
	ORISTANO	25/02/2016	821	11	1.1	970	147	15			
	ORISTANO	02/03/2016	559	97	17.3	923	65	7			
	media		901	292	32	945	183	0			
	CABRAS	06/02/2016	145	11	7.3	870	210	24			
	CABRAS	22/03/2016	825	75	9.1	877	55	6			
	media		485	nd	nd	873	nd	nd			
	TERRALBA	23/02/2016	964	60	7.3	1300	100	8			
	TERRALBA	08/03/2016	753	103	13.6	1060	69	7			
media		859	nd	nd	1180	nd	nd				
Impianto Villacidro	VILLACIDRO (A+B)	28/01/2016	927	169	18.3				1022	-	-
	VILLACIDRO (C+D)	16/02/2016	770	45	5.9				580	-	-
	VILLACIDRO (B+IND)	07/03/2016	-	-	-				685	-	-
	VILLACIDRO (C+D)	05/04/2016	657	110	16.7				1140	-	-
	media		785	136	17				914	295	32
	SANLURI zona 1	01/02/2016	732	157	21.5				574	-	-
	SANLURI zona 2	19/02/2016	641	148	23.1				255	-	-
	SANLURI zona 1	14/03/2016	-	-	-				387	-	-
	SANLURI zona 2	08/04/2016	600	105	17.5				1068	-	-
	media		657	68	10				632	410	65
	SERRAMANNA	08/02/2016	727	102	14.1				601	-	-
	SERRAMANNA	29/02/2016	1205	95	7.9				447	-	-
	SERRAMANNA	21/03/2016	-	-	-				310 (IRS)	-	-
SERRAMANNA	18/04/2016	735	41	5.6				1435	-	-	
media		889	274	31				828	532	64	



In figura 3.46 sono stati correlati per ogni medesimo campione di rifiuto secco residuo analizzato i valori medi di IRS e IRDP ottenuti rispettivamente dal Laboratorio del Dipartimento di Ingegneria Civile e Ambientale (IRS UNICA) e dal Laboratorio esterno di fiducia dell’Impianto di Villacidro (IRDP VILLASERVICE). Come si evince, la correlazione condotta su 9 campioni, a meno di un outlier rappresentato dal conferimento del Comune di Serramanna del 29.02.2016 (IRS UNICA = 1205,4 mg O₂/kg ST h su IRDP VILLASERVICE = 447 mg O₂/kg ST h), è significativa se si considerano i campionamenti raggruppati in due serie condotte temporalmente in periodi diversi e si isola l’outlier:

- Serie 1, $R^2 = 0,96$: campionamenti Villacidro (28.01.2016), Sanluri (01.02.2016), Serramanna (08.02.2016), Villacidro (16.02.2016) e Sanluri (19.02.2016);
- Outlier: campionamento Serramanna del 29.02.2016;
- Serie 2, $R^2 = 0,94$: campionamenti Villacidro (05.04.2016), Sanluri (08.04.2016) e Serramanna (18.04.2016).

L’outlier è invece relativo ad un campionamento effettuato tra i due periodi temporali anzidetti (tra il 19.02.2016 e 05.04.2016).

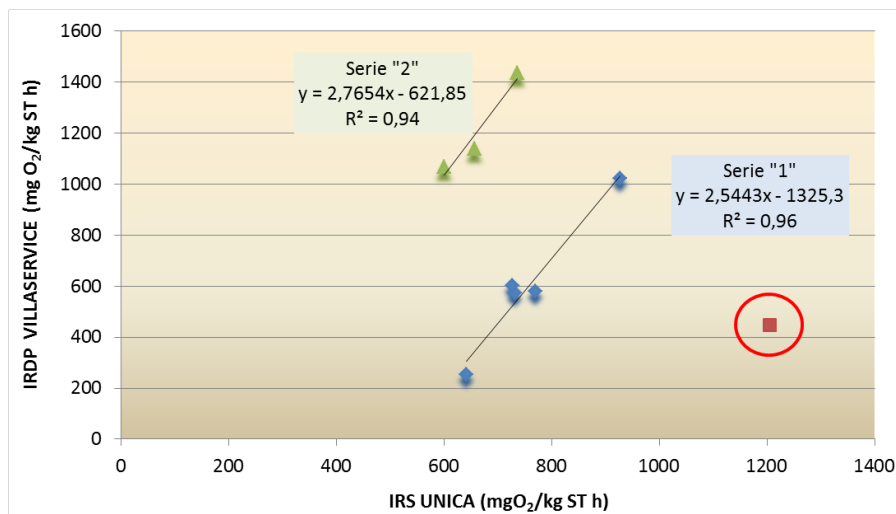


Figura 3.46 - Correlazione tra i valori di IR statico (IRS UNICA, determinati dal Laboratorio del Dipartimento di Ingegneria Civile e Ambientale) e IR dinamico potenziale (IRDP VILLASERVICE, determinati da laboratorio esterno) relativi a campioni di secco residuo dei comuni di Villacidro, Sanluri, Serramanna. Cerchiato in rosso l’outlier.

In figura 3.47 sono stati correlati per ogni medesimo campione di rifiuto secco residuo analizzato i valori medi di IRS ottenuti rispettivamente dal Laboratorio del Dipartimento di Ingegneria Civile e Ambientale (IRS UNICA) e dal Laboratorio esterno di fiducia del Consorzio Industriale Provinciale Oristanese (IRS CIPOR). Come si evince, la correlazione su 8 campioni è discreta ma inficiata dalla presenza di due rilevamenti anomali appartenenti ai campionamenti di:

- Oristano del 06/02/2016,
- Terralba del 23/02/2016.

Se si escludono questi due campioni dalla regressione lineare, anche se statisticamente questa operazione non è corretta, si otterrebbe un R^2 di 0,55.



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

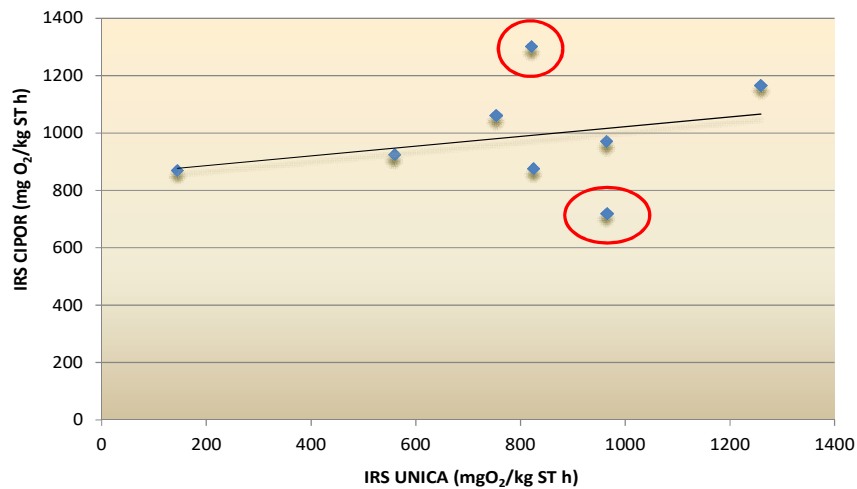


Figura 3.47 - Correlazione tra i valori di IR statico determinati dal Laboratorio del Dipartimento di Ingegneria Civile e Ambientale (IRS UNICA) e dal laboratorio esterno (IRS CIPOR) relativi a campioni di secco residuo dei comuni di Oristano, Terralba e Cabras. Cerchiati in rosso gli outliers.

Si è tentato anche di evidenziare l'esistenza di una correlazione tra gli IR statici e dinamici potenziali determinati durante l'indagine conoscitiva e la composizione merceologica del secco residuo dei comuni individuati, in particolare in relazione al contenuto residuo di sostanza organica.

La correlazione osservata tra il contenuto percentuale di sostanza organica e tutte le determinazioni di IR non è risultata essere statisticamente rilevante: la nuvola di punti rappresentante l'insieme di tutte le determinazioni effettuate è risultata essere dispersa in modo non uniforme e non può quindi essere individuata una legge che lega questi due parametri.

Tuttavia, distinguendo gli indici statici dai dinamici, si è ottenuta una nuvola di punti più "pulita" ed orientata verso una correlazione di tipo lineare per gli indici statici rispetto al contenuto di sostanza organica, a meno di alcuni outliers. Nel caso dell'indice dinamico, invece, si è confermata l'assenza di qualsivoglia correlazione.

Al fine di studiare l'influenza della natura della sostanza organica sul parametro, è utile distinguere la frazione organica in scarto alimentare e scarto verde in ragione della diversa degradabilità delle due componenti e del diverso peso che potrebbero avere in relazione all'indice respirometrico.

Se si considera la relazione esistente tra tutte le determinazioni disponibili a seguito dell'indagine e il contenuto percentuale del solo scarto alimentare, anche in questo caso non si è apprezzata alcun tipo di correlazione. Tuttavia, quando son stati considerati solo gli IR statici, la correlazione esistente con la percentuale di scarto alimentare è sembrata essere più "pulita" rispetto al considerare la sostanza organica biodegradabile nel suo complesso. La correlazione tra gli IR dinamici e la percentuale di scarto alimentare invece è sempre risultata essere non significativa.

Qualunque sia il tipo di determinazione, statica o dinamica, non è stato invece possibile trovare correlazioni con il contenuto di scarto verde.



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

Come si evince dai risultati riportati, la campagna di indagine ha evidenziato delle criticità relative sia alla determinazione del parametro in sé che ai risultati ottenuti.

In proposito, nel ribadire che le misure di tipo biochimico, quali i test respirometrici e quelli atti a determinare la produzione di biogas in condizioni anaerobiche, sono in linea di principio sicuramente idonee a fornire indicazioni circa il grado di stabilità della sostanza organica stabilizzata (riferiti all'unità di massa di solidi volatili) o la presenza della stessa in una matrice non trattata (riferiti all'unità di massa di solidi totali), non si può non osservare come nei casi in esame siano stati rilevate le seguenti criticità:

- una correlazione non del tutto e non sempre soddisfacente tra misure effettuate contestualmente da diversi laboratori, anche a parità di tipologia di test respirometrico (ovvero statico su statico);
- se si prendono in considerazione tutte le determinazioni, statiche e dinamiche, effettuate in occasione dell'indagine conoscitiva, viene confermata la modesta correlazione tra i valori dell'indice respirometrico e la composizione merceologica, in particolare con il contenuto residuo di sostanza organica (scarti alimentari + scarti verdi); tale risultato era peraltro già emerso in occasione della stesura del Piano del 2008; una qualche correlazione, o perlomeno una tendenza, è osservabile se vengono presi in considerazione solo i test statici e solo il contenuto di scarti alimentari;
- le determinazioni effettuate indicano nel loro complesso un numero abbastanza significativo di superamenti dei limiti a suo tempo fissati nel Piano vigente, in particolar modo se vengono considerati i risultati delle determinazioni statiche. In questo si riscontra una certa coerenza tra i risultati delle prove condotte staticamente e contestualmente dall'Università di Cagliari e dal Consorzio Industriale Provinciale Oristanese. Tale coerenza non è peraltro confermata, se non in parte, dal confronto tra le determinazioni contestuali condotte staticamente dall'Università di Cagliari e dinamicamente dal laboratorio di fiducia della Villaservice di Villacidro.

Questo ultimo punto, che evidenzia la sussistenza sia di una concordanza sia di una discordanza dei risultati ottenuti in termini di superamento dei rispettivi limiti, rappresenta evidentemente una difficoltà nella definizione della corretta strategia di gestione del secco residuo sul territorio regionale. In generale, è noto che, anche a parità di tipologia di test respirometrico (ovvero statico su statico o dinamico su dinamico), non è infrequente trovare discordanze, determinate dalla eterogeneità dimensionale e qualitativa del secco residuo, dalla natura biochimica della determinazione, dal fatto che a parità di tipologia di test respirometrico vi possono essere differenze tra gli strumenti utilizzati, dalle differenze "fisiologiche", più o meno accentuate, che spesso si riscontrano tra laboratori diversi a parità di determinazione analitica effettuata. In questo caso, inoltre, vi è da considerare che la discordanza in termini di superamento dei limiti è sostanzialmente tra test effettuati in condizioni statiche e quelli effettuati in condizioni dinamiche, elemento che porta ad ulteriori considerazioni legate alle differenze tra le due tipologie di test, alla attendibilità dei fattori di proporzionalità tra i risultati ottenuti con le due tipologie di test e, quindi e non ultimo, alla corretta definizione dei rispettivi limiti.



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

In generale, vi sono diversi riferimenti in letteratura, per lo più a firma di ricercatori che anni fa hanno lanciato sul mercato i respirometri dinamici, che riportano fattori di proporzionalità tra i valori di indice respirometrico rilevati con strumenti statici e con strumenti dinamici; in proposito, un assunto diffusamente accettato è che, a parità di substrato, i valori dell'indice dinamico risultino essere circa il doppio di quelli statici.

Negli anni, spesso sull'onda della spinta all'utilizzo avuta dal test respirometrico in sé e della conseguente diffusione ed utilizzo di entrambi le tipologie di strumenti nell'ambito di uno stesso contesto territoriale, sono state condotte diverse sperimentazioni con l'obiettivo di trovare una correlazione tra l'indice di respirazione statico e dinamico. Tale correlazione è peraltro ed in generale difficilmente individuabile a causa delle diverse condizioni sperimentali nelle quali avviene la prova, soprattutto di temperatura che influenza direttamente le cinetiche biologiche.

Uno studio dell'APAT del 2003 (Metodi di misura della stabilità biologica dei rifiuti, AA.VV.) era stato condotto su diverse matrici (rifiuti urbani pretrattati biologicamente, bioessiccati, sottovaglio dalla produzione di CDR, rifiuto secco residuo a valle di diversi tipi di raccolta differenziata) con l'obiettivo di determinare, tra gli altri, anche:

- indice di respirazione dinamico potenziale IRDP, metodo DI.PRO.VE, con un respirometro adiabatico;
- indice di respirazione statico IRS, con metodica UNI 10780:1998.

I principali risultati di questa sperimentazione erano stati:

- i rifiuti sottoposti a processi di bioessiccamento/biostabilizzazione avevano evidenziato un IRDP compreso nel campo di valori 1.800-1.900 mg O₂/kg SV h e un IRS compreso nel campo di valori 500-600 mg O₂/kg SV h;
- i campioni di secco residuo provenienti da raccolta porta a porta avevano mostrato un valore medio di IRD di 382 mg O₂/kg SV h e di IRS di 130 mg O₂/kg SV h, mentre quelli derivanti da cassonetto stradale un valore medio di IRDP di 1.167 mg O₂/kg SV h e di IRS di 381 mg O₂/kg SV h;
- a parità di campione, il valore ottenuto per l'IRDP era sempre stato numericamente superiore a quello ottenuto per l'IRS: gli autori avevano stimato un rapporto tra IRDP e IRS pari anche a 3,49 ± 1,46, desunto considerando tutte le matrici analizzate.

Sulla base di informazioni come quelle appena riportate, in fase di stesura del Piano del 2008, circa dieci anni addietro, era stata definita la proporzionalità tra i limiti fissati per l'indice dinamico e quello statico. In realtà, più di recente, questo assunto è stato messo in discussione.

In una seconda campagna di analisi condotta sempre dall'APAT su diverse tipologie di rifiuti era stato determinato anche l'indice di respirazione statico IRS con metodo AT4 e respirometro elettrolitico, ovvero dotato di generatori automatici di ossigeno, come quello utilizzato dall'Università di Cagliari.

Gli autori avevano evidenziato che a fronte di un valore soglia di IRDP pari a 1.000 mg O₂/kg SV h, considerate le correlazioni stimate nel corso della sperimentazione, si osservava un valore di 344,8 mg O₂/kg SV h se l'indice respirometrico statico era misurato secondo la norma UNI 10780:1998 (senza



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

reintegro dell'O₂), ma un valore di 838 mg O₂/kg SV h se l'IRS veniva misurato con il metodo AT4, ovvero utilizzando un respirometro elettrolitico.

I risultati appena richiamati evidenziano come il rapporto tra i valori ottenibili per uno stesso substrato dipenda molto dalla procedura adottata, quindi, ad esempio, anche dal fatto che il test statico venga condotto o meno in reattori provvisti di generatori di ossigeno; in presenza di tale accorgimento, infatti, i valori ottenibili sembrerebbero essere abbastanza prossimi a quelli relativi al test dinamico.

In uno studio dell'ARPAV del 2004 ("Compostaggio nel Veneto. Strategie di recupero dei rifiuti organici", AA-VV.) veniva presentata una sperimentazione condotta con la finalità di definire anche l'influenza di diversi parametri (temperatura, conservazione del campione, umidità) sul valore dell'indice di respirazione, determinato sia con il metodo statico IPLA (modificato aumentando la temperatura di conduzione del test a 30°C e con regolazione preliminare dell'umidità del campione su valori pari al 50%) che con il metodo dinamico Di.PRO.VE.. Attraverso il confronto tra i valori rilevati con i due metodi sullo stesso compost era stata determinata una correlazione espressa da una funzione di potenza e non da una funzione lineare, questo perché il metodo statico IPLA modificato era risultato fornire valori addirittura più alti se raffrontato all'indice dinamico per campi di IR basso (IR < 1.000 mg O₂/kg SV h).

Ciò detto, rimane la sostanza rappresentata dal fatto che la presente campagna di indagine ha prodotto un set di dati che da un lato evidenzerebbero la necessità di pretrattare con processi meccanico-biologici anche il secco residuo proveniente da realtà caratterizzate da raccolte differenziate particolarmente efficienti, e dall'altro sembrerebbe escludere la stessa necessità.

Si ritiene che il ricorso all'indice respirometrico come parametro atto a stimare la possibilità di smaltire direttamente in discarica un secco residuo mantenga comunque la sua validità. Del resto, l'ipotesi di sostituirlo con la misura del contenuto di sostanza organica putrescibile presenterebbe anche essa delle criticità legate al fatto che, a causa della eterogeneità della sostanza organica, un pari contenuto della stessa può dar luogo ad attività biochimica di diversa entità. Inoltre, nella stesura del presente aggiornamento sono state trovate correlazioni non pienamente soddisfacenti tra i dati di composizione merceologica del secco residuo prodotto nelle diverse realtà, a dimostrazione del fatto che anche l'analisi merceologica risente delle problematiche di rappresentatività proprie di un materiale eterogeneo come i rifiuti urbani.

Si ritiene, in definitiva, che la determinazione dell'indice respirometrico potrebbe mantenere la valenza che si è inteso dargli nel Piano del 2008 a valle di un modus operandi che ne minimizzi le criticità evidenziate anche nella presente indagine. In particolare, sarebbe necessario che un soggetto unico, pubblico o privato, eventualmente convenzionato con il sistema regionale, provvedesse al campionamento ed alla successiva determinazione. Tale univocità, non solo consentirebbe di uniformare meglio i risultati, ma rappresenterebbe anche un elemento di indispensabile equità tra i vari soggetti coinvolti nella gestione del secco residuo.



3.8.11. Le conclusioni del programma sperimentale di rilevazione

L'indagine conoscitiva sulle caratteristiche del secco residuo originato da sistemi di raccolta differenziata ad alta efficienza presenti in Sardegna, pur con le inevitabili incertezze che possono essere associate a determinazioni effettuate da una pluralità di laboratori su una matrice estremamente eterogenea, ha consentito di acquisire importanti informazioni, utili a definire con cognizione i possibili scenari futuri di gestione dei rifiuti urbani in Sardegna.

In estrema sintesi si possono evidenziare le seguenti caratteristiche:

- a) i sistemi di raccolta differenziata che raggiungono efficienze di separazione delle frazioni valorizzabili dell'ordine del 65%, producono un secco residuo ancora costituito per il 40-50% da frazioni riciclabili, facilmente riconoscibili dall'utenza nell'ambito della gestione domestica dei rifiuti e quindi facilmente separabili alla fonte senza uno stravolgimento delle modalità operative attuali;
- b) tutti i sistemi di raccolta differenziata ad alta efficienza attivati in Sardegna hanno comunque ulteriori e sensibili margini di miglioramento e potrebbero raggiungere efficienze di separazione dei materiali valorizzabili nel range 80-90%, intervenendo esclusivamente sulla sensibilizzazione e controllo dell'utenza nell'attività di separazione all'origine; tali risultati possono essere raggiunti anche nelle realtà demografiche della fascia medio-alta ed in quelle a spiccata vocazione turistica, come peraltro cominciano a dimostrare i risultati ottenuti nelle migliori realtà del territorio regionale;
- c) è possibile ottenere la riduzione dei flussi di secco residuo da raccolte territoriali fino a valori pro-capite dell'ordine di 50 kg/ab/anno;
- d) i risultati del programma di monitoraggio evidenziano la necessità di migliori rese di intercettazione soprattutto in riferimento alla sostanza organica, alla carta ed alla plastica, su cui è prioritario e indispensabile intervenire con indicazioni chiare ed efficaci e relativo controllo;
- e) il riscontro nel secco residuo, pur originato dalle migliori realtà isolate, di un tenore ancora relativamente elevato di sostanza organica putrescibile rende conto del fatto che, attualmente, tale frazione si presenta ancora sensibilmente "sporca" in fase di post conferimento; questa caratteristica rende difficile, nella situazione attuale, l'esecuzione di attività di recupero a valle di frazioni valorizzabili sfuggite alla separazione in ambito domestico, non ultimo per le implicazioni igienico-sanitarie; inoltre rende il secco residuo ancora non perfettamente stabilizzato dal punto di vista della potenziale attività biologica e non sempre idoneo a rispettare i limiti stabiliti dalla direttiva regionale per la smaltibilità diretta in discarica senza pretrattamento;
- f) sarebbe peraltro possibile ipotizzare azioni di recupero di materiali valorizzabili dal secco residuo a valle del suo conferimento, ma solo previo pretrattamento di vagliatura che origini un sovrappeso meno "sporco"; gli interventi di recupero risulterebbero però onerosi se si è costretti ad operare con tecniche di cernita esclusivamente manuale a causa della scarsa produttività loro connessa (è possibile stimare un ordine di grandezza di circa 70-80 €/ton); sarebbero opportune prove ulteriori con utilizzo di sistemi di selezione ottici automatizzati, attualmente non disponibili nel territorio regionale ma che sono in fase di implementazione nell'ambito dell'impiantistica di selezione delle plastiche nei centri COREPLA; il



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

recupero a valle di materiali valorizzabili dal secco residuo sarebbe comunque limitato alle plastiche, all'abbigliamento dismesso e, parzialmente, alla frazione cartacea, sempre che sia possibile garantire la loro presa in carico da parte del settore del riciclaggio;

- g) le frazioni attualmente non riciclabili presenti nel secco residuo sono prevalentemente costituite dai pannolini/assorbenti, dagli indumenti/tessili e, in misura più ridotta, da plastica e carta; riveste particolare importanza la presenza di pannolini che nelle realtà più virtuose comincia a costituire il 50% del flusso residuale avviato allo smaltimento; su questi materiali è prioritario intervenire per garantire una drastica riduzione del flusso del secco residuo e un'efficienza di valori di raccolta differenziata dei materiali valorizzabili stabilmente attestati sul 90%; la promozione dello sviluppo di sistemi di riciclaggio dei pannolini, dell'avvio a recupero di materiale tessile per gli indumenti non più riutilizzabili, dello sviluppo di sistemi di riciclaggio delle plastiche provenienti da oggettistica, la sensibilizzazione per un'adeguata destinazione (ad es. nel circuito dell'umido) di fazzoletti/salviette sporchi (che costituiscono un'aliquota importante), appaiono gli interventi più efficaci nel breve-medio termine. Nel medio-lungo termine un contributo importante verrà da una progettazione di beni e imballaggi maggiormente pensata ed orientata verso il recupero (riutilizzo e riciclaggio) e da un auspicabile passaggio da una raccolta differenziata per imballaggi ad una raccolta differenziata per materiali. Una raccolta differenziata per materiali sarebbe evidentemente più inclusiva della attuale e potrebbe trarre ulteriore beneficio da una marchiatura semplice ed intuitiva (ad esempio un bollino colorato) che agevoli l'utente nell'indirizzare ogni oggetto, anche i poliaccoppiati, verso un determinato circuito di raccolta.



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

4. I PRINCIPI GENERALI E GLI OBIETTIVI DEL PIANO REGIONALE DI GESTIONE DEI RIFIUTI URBANI

4.1. Gli indirizzi della Giunta regionale

Considerato che il vigente Piano regionale di gestione dei rifiuti è stato approvato dalla Giunta regionale con deliberazione n. 73/7 del 20.12.2008 e che l'articolo 199 del D. Lgs. n. 152/2006 prevede che le Regioni provvedano alla valutazione della necessità dell'aggiornamento del Piano almeno ogni sei anni, con deliberazione n. 48/20 del 2.12.2014 la Giunta regionale ha effettuato una ricognizione dello stato di attuazione del predetto Piano e ha ritenuto necessario procedere ad un suo aggiornamento, alla luce del fatto che, tra l'altro, lo stesso costituisce una condizionalità per la programmazione comunitaria 2014-2020.

Con successiva deliberazione n. 31/7 del 17.6.2015 la Giunta regionale ha adottato gli indirizzi per l'aggiornamento del Piano regionale di gestione dei rifiuti urbani, considerato che la corretta gestione dei rifiuti costituisce una delle priorità strategiche riportate nel Programma Regionale di Sviluppo 2014-2019 approvato con deliberazione n. 41/3 del 21.10.2014. Attraverso il progetto "Sistema integrato dei rifiuti", il P.R.S. si pone l'obiettivo di garantire sul territorio regionale una gestione che sia rispondente alla normativa comunitaria che prescrive, in prima analisi, la priorità per la prevenzione della produzione dei rifiuti, seguita dall'attuazione delle azioni per la preparazione del rifiuto ai fini del riutilizzo, quindi il riciclaggio o recupero di materia, seguito dal recupero energetico e infine, da ultimo, dallo smaltimento. Per conseguire tale obiettivo, il P.R.S. segnala l'esigenza di adeguare il quadro impiantistico regionale ma, parimenti, di perseguire azioni di razionalizzazione e di equalizzazione tariffaria nonché di regolamentazione complessiva della materia definendo soprattutto il sistema di governo dei rifiuti. Si persegue pertanto l'obiettivo di razionalizzare ulteriormente la gestione dei rifiuti nel territorio regionale al fine di ridurre e rendere equi i costi gravanti sui cittadini, sia mediante l'istituzione della tariffa puntuale a carico delle utenze, commisurata alla quantità di rifiuti prodotti, sia mediante una azione di ulteriore incentivazione della percentuale di raccolta differenziata e di tutti gli altri comportamenti caratterizzati dal più alto livello di sostenibilità ambientale. In particolare, il P.R.S. prevede il conseguimento di tali obiettivi attraverso:

- la predisposizione del disegno di legge sulla gestione integrata dei rifiuti urbani;
- la perequazione tariffaria e l'ottimizzazione impiantistica;
- la revisione del Piano regionale di gestione dei rifiuti urbani.

La Giunta regionale ha deliberato che, nella revisione del Piano, non si possa prescindere dal rispetto della gerarchia comunitaria sulla gestione dei rifiuti prevista dalla direttiva 2008/98/CE nonché dagli indirizzi di cui al Settimo programma di azione per l'ambiente, adottato con decisione n. 1386/2013/UE del Parlamento europeo e del Consiglio in data 20.11.2013. Con il Settimo programma, nell'ambito della strategia Europa 2020, l'Unione intende trasformare il proprio sistema economico in un'economia intelligente, verde, sostenibile e circolare entro il 2020, ponendo in essere una serie di politiche e di azioni tese all'uso corretto



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

delle risorse e alla riduzione delle emissioni di carbonio addivenendo così ad un completo disaccoppiamento fra crescita economica e consumo delle risorse ambientali.

In particolare, in considerazione dei contenuti del Settimo programma di azione per l'ambiente, la Giunta ha disposto che nell'aggiornamento del Piano debbano essere adottati i seguenti indirizzi:

1. le discariche siano limitate ai rifiuti non riciclabili e non recuperabili;
2. il recupero energetico sia limitato ai materiali non riciclabili;
3. i rifiuti riciclati siano usati come fonte principale e affidabile di materie prime;
4. i rifiuti pericolosi siano gestiti responsabilmente e ne sia limitata la produzione;
5. la produzione dei rifiuti pro-capite e dei rifiuti in termini assoluti sia ridotta;
6. i rifiuti alimentari siano ridotti.

Inoltre, è stato disposto che nell'ambito dell'aggiornamento del Piano debbano essere contestualizzate e individuate le opportune azioni per la realizzazione di tali indirizzi, compatibilmente con i poteri e le funzioni delegati alla Regione, in particolare attraverso:

- la valutazione della fattibilità di incrementare l'obiettivo di raccolta differenziata previsto dalla legge per il periodo di vigenza del Piano;
- l'adozione di raccolte differenziate integrali che consentano di elevare non solo il livello di intercettazione, come detto al punto precedente, ma anche la qualità del rifiuto raccolto al fine di incrementare le percentuali di recupero di materia;
- la promozione di un riciclaggio di elevata qualità e lo sviluppo dei mercati per materie prime secondarie;
- la verifica della dotazione impiantistica del territorio regionale al fine di valutare la convertibilità degli impianti di smaltimento in impianti di riciclaggio;
- la minimizzazione dei carichi ambientali correlati alla presenza di impianti di recupero e smaltimento sul territorio regionale;
- lo sviluppo di strumenti tariffari a livello locale, in ossequio al principio "chi inquina paga";
- campagne pubbliche di informazione ai produttori e ai consumatori in vista di una maggiore consapevolezza e comprensione della politica in materia di rifiuti nonché per stimolare un cambiamento di comportamento (promuovere informazioni chiare per i consumatori, attraverso un'adeguata etichettatura, sui prodotti ecosostenibili, ovvero a ridotto contenuto di imballaggi, riparabili, riusabili, riciclabili e contenenti prodotti riciclati);
- valutare le azioni necessarie per lo sviluppo di politiche integrate di controllo del territorio finalizzate a contrastare l'abbandono dei rifiuti.

Le scelte di Piano dovranno essere finalizzate al conseguimento del miglior bilancio economico-energetico-ambientale sia a livello locale (ottimizzando dal punto di vista tecnico e gestionale la fase della raccolta) sia a livello regionale e sovra-regionale (contraendo i trasporti, aumentando i quantitativi di materiali recuperati, ottimizzando la filiera del recupero di materia e di energia), guardando anche alle migliori esperienze nazionali e internazionali in materia di gestione dei rifiuti sia nell'ambito della raccolta sia nell'ambito del



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

trattamento; in particolare, nell'ambito del recupero e dello smaltimento, si dovrà guardare agli sviluppi tecnologici consolidati cui eventualmente ricorrere per adeguare in sede di aggiornamento del Piano l'attuale assetto impiantistico sia dal punto di vista delle potenzialità che della razionalizzazione operativa.

Il presente aggiornamento individua pertanto, sulla base dei descritti indirizzi della Giunta regionale, gli obiettivi da conseguire e le necessarie azioni a supporto, da attuare nel periodo di validità della pianificazione previsto dall'articolo 199 del D. Lgs. n. 152/2006, ovvero il sessennio 2017-2022.

4.2. Gli obiettivi generali dell'aggiornamento del Piano regionale di gestione dei rifiuti urbani

Il Piano regionale del 2008, come rappresentato nel capitolo 2 del presente documento, è incentrato sulla gerarchia comunitaria di gestione dei rifiuti, che riporta i criteri prioritari sulla base dei quali individuare le migliori modalità per la gestione di ogni flusso di rifiuti. Tale gerarchia, come è stato rappresentato nella sintesi della normativa comunitaria e statale riportata nel capitolo 1, rappresenta il filo conduttore delle norme e delle pianificazioni vigenti in materia di gestione dei rifiuti. Pertanto, anche il presente aggiornamento sarà improntato all'applicazione del citato ordine di priorità, in continuità con il documento del 2008 e guardando alla ulteriore evoluzione prevedibile alla luce della implementazione dei dettati della economia circolare.

Pertanto, le azioni che verranno individuate nel seguito, saranno finalizzate, nell'ordine, al conseguimento dei seguenti obiettivi di carattere generale:

1. riduzione della produzione e della pericolosità dei rifiuti urbani;
2. potenziamento delle azioni volte alla preparazione per il riutilizzo dei rifiuti urbani;
3. aumento delle percentuali di riciclaggio dei rifiuti urbani;
4. minimizzazione del ricorso al recupero energetico dei rifiuti urbani;
5. riduzione del ricorso allo smaltimento in discarica dei rifiuti urbani o dei rifiuti derivanti dal loro trattamento.

L'applicazione della gerarchia dovrà essere, inoltre, funzionale ad implementare le opzioni ambientali nella gestione dei rifiuti che garantiscano il miglior risultato complessivo, tenendo conto degli impatti sanitari, sociali ed economici, ma anche al conseguimento degli obiettivi di più ampio respiro previsti dal VII programma d'azione per l'ambiente descritto nel paragrafo 1.1.3 del presente documento, finalizzato alla trasformazione dell'Unione Europea in un'economia a basse emissioni di carbonio, efficiente nell'impiego delle risorse, verde e competitiva.

La prevenzione della produzione e della pericolosità dei rifiuti, in primo luogo, sarà finalizzata chiaramente alla minimizzazione della quantità e al miglioramento della qualità dei rifiuti da destinare agli impianti di trattamento a valle, ma consentirà anche di usare in maniera efficiente le risorse primarie presenti sul territorio europeo, limitandone il consumo e consentendo il disaccoppiamento di crescita economica e ricorso a risorse e fonti energetiche non rinnovabili con i relativi impatti ambientali. In tale ottica devono



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

essere massimizzati anche gli interventi finalizzati alla preparazione per il riutilizzo dei rifiuti, in modo da consentire il recupero di beni, nel frattempo diventati rifiuti, che hanno ancora la possibilità di essere impiegati per il loro scopo iniziale.

Questi primi due anelli della gerarchia comunitaria della gestione dei rifiuti, coinvolgono sicuramente aspetti, relativi alla progettazione e alla produzione di beni e servizi nonché l'orientamento delle scelte dei consumatori, di più vasto respiro rispetto sia all'orizzonte meramente regionale, sia alla mera gestione dei rifiuti, ma in merito ai quali l'azione regionale, pur in modo indiretto e in continuità con il Piano regionale del 2008, può essere comunque incisiva.

Il presente aggiornamento, peraltro, intende, anche per una questione di fattibilità, focalizzare l'attenzione soprattutto sulla promozione dell'attività di recupero di materia, da sviluppare per quanto possibile sul territorio regionale. Particolare attenzione dovrà essere posta, in continuità con il Piano regionale del 2008, nel finalizzare il principio comunitario inerente alla separazione alla fonte ed al trattamento biologico dei rifiuti organici, attraverso una produzione di ammendanti che sia integrata, laddove e se fattibile, con il recupero di bio-prodotti, e che consenta di contribuire in modo fattivo, attraverso l'apporto di sostanza organica stabilizzata, alla lotta alla desertificazione delle nostre campagne e al miglioramento della qualità dei suoli col mantenimento, o il ripristino delle proprietà chimiche, fisiche e biologiche che ne determinano la fertilità. Analoga attenzione dovrà essere dedicata al riciclo di altre frazioni di recupero, in particolare imballaggi, rifiuti da apparecchiature elettriche ed elettroniche, nonché rifiuti da pile e accumulatori, massimizzandone l'intercettazione a monte e contribuendo a creare le condizioni per sviluppare sul territorio regionale il comparto industriale del recupero.

In tale ottica andrà confermato il ruolo chiave attribuito dalla precedente pianificazione alle raccolte differenziate integrali, prioritariamente di tipo porta a porta, che rappresentano la leva necessaria per potenziare la prevenzione della produzione e della pericolosità dei rifiuti, nonché tutte le successive operazioni di recupero e smaltimento. Le esperienze di raccolta differenziata maturate in Sardegna hanno infatti dimostrato che nel nostro contesto socio-culturale i servizi di tipo domiciliare sono gli unici intrinsecamente in grado di indurre comportamenti virtuosi, di responsabilizzare i cittadini e renderli pienamente partecipi di una gestione dei rifiuti ambientalmente corretta, nonché di rispettare i requisiti di qualità dei materiali suscettibili di recupero di materia o di energia e di ottenere delle frazioni residuali in una forma poco impattante per l'ambiente. Le raccolte differenziate intensive, inoltre, vanno integrate con efficaci e continue campagne di informazione e comunicazione e con la capillare presenza di centri di conferimento locale presidiati.

L'attuazione delle prime tre fasi della gerarchia dei rifiuti comporterà, necessariamente e in continuità con il Piano regionale del 2008, la minimizzazione dei rifiuti avviati alla mera valorizzazione energetica, che verrà circoscritta ai rifiuti non riciclabili, e di quelli avviati allo smaltimento finale in discarica, con particolare riferimento ai rifiuti urbani biodegradabili, a sua volta da circoscrivere ai rifiuti non riciclabili e non recuperabili. Tale minimizzazione comporterà di conseguenza la minimizzazione degli impianti di mero



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

recupero energetico e di smaltimento, garantendo tuttavia il soddisfacimento del fabbisogno di gestione delle frazioni secche non valorizzabili dei rifiuti urbani prodotti nel territorio regionale, nonché il mantenimento dell'autosufficienza regionale per lo smaltimento dei rifiuti urbani non pericolosi e dei residui dal loro trattamento. Inoltre, per gli impianti di mero recupero energetico, elementi caratterizzati da forte linearità, verranno implementati elementi di circolarità attraverso la massimizzazione del recupero dei residui di combustione.

Gli interventi di Piano, inoltre, dovranno consentire di minimizzare i carichi ambientali derivanti dall'attuazione della gestione integrata dei rifiuti, dalla fase della raccolta sino alla fase dello smaltimento finale. Pertanto, dovranno essere perseguite le azioni che consentiranno di impattare il meno possibile sulle matrici ambientali acqua e aria, sul paesaggio e sul patrimonio culturale, sulla biodiversità e sulla salute umana nonché sull'occupazione del suolo e sulla qualità del sottosuolo, garantendo l'idoneità dei siti in cui ubicare gli impianti di recupero e smaltimento. In continuità con il Piano regionale del 2008, in aggiunta alla riduzione quantitativa del flusso avviato a discarica, verrà perseguito un adeguato pretrattamento, laddove palesato necessario da un sistema di controlli efficiente ed efficace, che comporti la produzione di emissioni nell'aria, nell'acqua e nel terreno, di minor livello e durata possibili.

In aggiunta alla minimizzazione dei carichi ambientali derivanti dalla gestione integrata dei rifiuti, andrà perseguita anche la minimizzazione dei relativi costi a carico dell'utenza, nell'ottica di una progressiva perequazione degli stessi fra i diversi territori della nostra Isola. Infatti, nelle more dell'istituzione dell'Ente di governo dell'intera filiera della gestione dei rifiuti urbani in Sardegna, ai sensi del comma 186-bis dell'articolo 1 della legge 23 dicembre 2009, n. 191 descritta nel paragrafo 1.3.5, l'Amministrazione regionale garantirà l'efficienza e l'efficacia della gestione dei rifiuti sul territorio regionale e, tenuto conto degli obiettivi del Programma Regionale di Sviluppo, perseguirà la perequazione tariffaria fra i sub-ambiti in cui si estrinsecherà la presente pianificazione.

Inoltre nelle more dell'istituzione dell'Ente di governo dell'intera filiera della gestione dei rifiuti urbani in Sardegna, il presente Piano individuerà i criteri attraverso i quali l'Amministrazione regionale provvederà alla gestione del periodo transitorio fra l'approvazione del documento e la piena operatività del nuovo Ente.

In conclusione è possibile affermare che gli obiettivi del presente aggiornamento del Piano regionale di gestione dei rifiuti urbani si pongono in chiara continuità con quelli posti alla base della precedente pianificazione, incluso il mantenimento della titolarità pubblica degli impianti di trattamento/smaltimento dei rifiuti urbani indifferenziati e delle altre frazioni di rifiuti urbani comunque avviati a smaltimento.

4.3. Gli obiettivi specifici dell'aggiornamento del Piano regionale di gestione dei rifiuti urbani

Ai fini di garantirne la piena operatività, gli obiettivi generali riportati nel paragrafo precedente possono essere meglio esplicitati in obiettivi specifici, derivanti in particolare da assunzioni di Piano o da assunti normativi meglio motivati nella sintesi riportata nel capitolo 1. Dal confronto degli obiettivi posti alla base



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

della precedente pianificazione, si può constatare che quelli di seguito riportati si configurano, in genere, come loro aggiornamenti.

Per quanto concerne, in particolare, l'obiettivo della riduzione della produzione dei rifiuti urbani, avendo conseguito gli obiettivi di cui alla precedente pianificazione, si assume come target il conseguimento della riduzione al 31.12.2022 di almeno il 10% della produzione di rifiuti urbani per unità di PIL rispetto al 2010 e di una produzione pro-capite sino a 415 kg/ab/anno; l'obiettivo risulta più ambizioso di quello previsto dal Programma nazionale di riduzione della produzione, posto pari alla riduzione al 2020 del 5% della produzione di rifiuti urbani per unità di P.I.L rispetto al 2010.

Con riferimento alla massimizzazione della preparazione per il riutilizzo e il riciclaggio, il presente Piano si propone di conseguire al 31.12.2022 l'obiettivo del 70% in peso dei rifiuti; tale obiettivo è superiore a quello previsto dall'art. 181 del D. Lgs. n. 152/2006 per il 2020, ma viene formulato tenendo conto della proposta di modifica della direttiva 2008/98/CE, che, come riportato al paragrafo 1.1.5, ipotizza che entro il 2025 la preparazione per il riutilizzo e il riciclaggio dei rifiuti urbani saranno aumentati almeno al 60% in peso, ed entro il 2030 al 65%.

Il raggiungimento di tali valori comporterà pertanto il conseguimento nell'ambito territoriale ottimale e nei bacini territoriali di una percentuale di raccolta differenziata al 31.12.2022 pari all'80%, soglia superiore al valore del 65% prescritto dall'articolo 205 del D. Lgs. n. 152/2006 per il 31.12.2012 e superiore al valore guida (70%) assunto alla base della precedente pianificazione regionale.

La Regione Sardegna dovrà, altresì, adottare le azioni necessarie ad intercettare particolari frazioni di rifiuto, in maniera tale da raggiungere i tassi di raccolta prescritti dalle pertinenti direttive comunitarie. In particolare, per quanto concerne i rifiuti di imballaggio, le azioni di Piano dovranno essere funzionali a permettere il conseguimento, da parte di produttori e utilizzatori di imballaggio, dei seguenti obiettivi minimi, riportati all'allegato E alla parte quarta del D. Lgs. n. 152/2006:

- almeno il 60% in peso dei rifiuti di imballaggio sarà recuperato o sarà incenerito in impianti di incenerimento con recupero di energia;
- sarà riciclato almeno il 55% e fino all'80% in peso dei rifiuti di imballaggio;
- saranno raggiunti i seguenti obiettivi minimi di riciclaggio per i materiali contenuti nei rifiuti di imballaggio:
 - i) 60% in peso per il vetro
 - ii) 60% in peso per la carta e il cartone;
 - iii) 50% in peso per i metalli;
 - iv) 26% in peso per la plastica, tenuto conto esclusivamente dei materiali riciclati sottoforma di plastica;
 - v) 35 % in peso per il legno.

Tuttavia, tenuto conto delle proposte di modifica della direttiva 94/62/CE sugli imballaggi e i rifiuti di imballaggio che prevedono obiettivi sempre più stringenti da conseguire entro il 2025 ed il 2030 (vedi



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

paragrafo 1.1.5), l'aggiornamento del Piano prevede l'adozione di azioni che abbiano come valore guida di riferimento per il 31.12.2022 obiettivi più stringenti, di seguito indicati:

- almeno il 65% in peso di tutti i rifiuti di imballaggio sarà preparato per il riutilizzo e riciclato;
- saranno raggiunti i seguenti obiettivi minimi di riciclaggio per i materiali contenuti nei rifiuti di imballaggio:
 - i) 55% per la plastica;
 - ii) 60 % per il legno;
 - iii) 75% per i metalli ferrosi;
 - iv) 75% per l'alluminio;
 - v) 90 % per il vetro;
 - vi) 75% per la carta e il cartone.

Per quanto concerne i rifiuti da apparecchiature elettriche ed elettroniche, le azioni di Piano dovranno essere funzionali al conseguimento dei seguenti tassi di raccolta, previsti dall'articolo 14 del D. Lgs. n. 49/2014:

- dal 1.1.2016 il tasso minimo di raccolta è pari al 45% calcolato sulla base del peso totale di RAEE raccolti in un dato anno rapportato al peso medio delle AEE immesse sul mercato in Italia nei tre anni precedenti; la quantità dei RAEE raccolti aumenterà gradualmente nel periodo 2016-2018 fino al raggiungimento del successivo tasso di raccolta;
- dal 1.1.2019 il tasso minimo di raccolta da conseguire ogni anno è pari al 65% del peso medio delle AEE immesse sul mercato in Italia nei tre anni precedenti o, in alternativa, all'85% del peso dei RAEE prodotti sul territorio italiano.

In riferimento, inoltre, ai rifiuti di pile e accumulatori, le azioni di Piano dovranno essere funzionali al conseguimento del tasso di raccolta previsto dall'articolo 8 del D. Lgs. n. 188/2008, ovvero il conseguimento, da parte dei produttori, anche su base regionale, di un tasso di raccolta minimo di pile ed accumulatori portatili pari al 45% del quantitativo immesso sul mercato.

Per quanto concerne la minimizzazione dei conferimenti in discarica, il Piano individuerà le azioni finalizzate al conseguimento dell'obiettivo di un conferimento massimo di rifiuti urbani biodegradabili in discarica non superiore a 81 kg/ab/anno alla data del 27.3.2018 a livello di ambito territoriale ottimale, o a livello provinciale qualora lo stesso non sia stato istituito. Per lo scenario al 31.12.2022 il Piano individuerà le azioni funzionali al raggiungimento di un valore guida di conferimento di R.U.B. in discarica di 10 kg/ab/anno.

Si riporta di seguito la sintesi degli obiettivi generali e degli obiettivi specifici del presente aggiornamento del Piano regionale di gestione dei rifiuti urbani:

Tabella 4.1 – Obiettivi generali e specifici dell'aggiornamento del Piano regionale dei rifiuti urbani

Obiettivi generali	Obiettivi specifici anno 2022
1. Riduzione della produzione e della pericolosità dei rifiuti	Riduzione al 31.12.2022 almeno del 10% della produzione di rifiuti urbani per unità di PIL rispetto al 2010.
	Riduzione della produzione pro-capite sino a 415 kg/ab/anno.
	Contenimento dello spreco alimentare.
	Riduzione della pericolosità dei rifiuti pericolosi.



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

2. Aumento della preparazione per il riutilizzo dei rifiuti urbani	Intercettazione e successiva preparazione per il riutilizzo di particolari flussi di rifiuti.
3. Aumento del riciclaggio dei rifiuti urbani	Implementazione di attività economiche che incrementino nel territorio regionale il riciclaggio dei rifiuti e utilizzino i rifiuti come fonte principale e affidabile di materie prime.
	Raggiungimento dell'obiettivo di raccolta differenziata almeno dell'80% a livello di ambito territoriale ottimale e di bacini territoriali al 31.12.2022.
	Garantire un tasso di preparazione per il riutilizzo e di riciclaggio dei rifiuti urbani pari ad almeno il 70% in termini di peso al 31.12.2022.
4. Minimizzazione del recupero energetico dai rifiuti residui	Intercettazione e successivo riciclaggio di specifici flussi di rifiuti, con particolare riferimento: - ai R.A.E.E.: - dal 2016: tasso minimo di raccolta da conseguire ogni anno pari ad almeno il 45% del peso delle A.E.E. immesse sul mercato (media dei 3 anni precedenti); aumento graduale nel periodo 2016-2018; - dal 2019: tasso minimo di raccolta da conseguire ogni anno pari al 65% del peso delle A.E.E. immesse sul mercato (media dei 3 anni precedenti) o, in alternativa, all'85% del peso dei R.A.E.E. prodotti nello stesso territorio; - ai rifiuti costituiti da pile e da accumulatori: - dal 2017 tasso minimo di raccolta da conseguire ogni anno pari ad almeno il 45% rispetto all'immesso al consumo; - ai rifiuti di imballaggio: - obiettivo di preparazione per il riutilizzo e riciclaggio complessivo: almeno 65% in peso; - obiettivi minimi di preparazione per il riutilizzo e riciclaggio in peso per ciascun materiale di imballaggio: vetro = 90% carta/cartone = 75% metalli = 75% plastica = 55% legno = 60%.
	Avvio a recupero energetico delle sole frazioni di rifiuto per le quali non è tecnicamente ed economicamente possibile il recupero di materia.
5. Riduzione degli smaltimenti in discarica	Soddisfacimento del fabbisogno di valorizzazione energetica della frazione residuale dei rifiuti urbani prodotti nel territorio regionale.
	Garantire l'autosufficienza a livello regionale dello smaltimento dei rifiuti urbani non pericolosi e dei rifiuti derivanti dal loro trattamento.
	Riduzione del conferimento in discarica dei Rifiuti Urbani Biodegradabili (RUB) fino ad un valore inferiore a 81 kg/ab/anno al 27.3.2018 ed a 10 kg/ab/anno al 31.12.2022.
	Azzeramento al 31.12.2022 dello smaltimento in discarica dei rifiuti recuperabili.
6. Minimizzazione dei carichi ambientali e dei costi legati alla gestione integrata dei rifiuti	Riduzione della quantità di rifiuti urbani collocati in discarica al 31.12.2022 fino al 10% del totale dei rifiuti urbani.
	Riduzione delle emissioni di gas climalteranti derivanti dal sistema di gestione integrata dei rifiuti in Sardegna al fine di contrastare i cambiamenti climatici.
	Razionalizzazione della presenza degli impianti di recupero in attuazione del principio di prossimità.
	Ottimizzazione tecnico-economica dei processi di recupero della frazione organica.
	Minimizzazione degli impianti di smaltimento.
	Conferimento in discarica di rifiuti urbani in forma effettivamente non dannosa per l'ambiente.
	Garantire l'idoneità dell'ubicazione degli impianti di gestione dei rifiuti.
Razionalizzazione dei costi della gestione integrata dei rifiuti.	
7. Riduzione e prevenzione del fenomeno della desertificazione	Implementazione del sistema dei controlli e monitoraggi ambientali.
	Incremento del contenuto di carbonio organico nel suolo.
8. Gestione del periodo transitorio sino alla costituzione dell'Ente di governo della gestione integrata dei rifiuti nell'ambito territoriale ottimale	Definizione delle destinazioni dei flussi di rifiuti urbani a smaltimento o a recupero energetico provenienti dai bacini territoriali.
	Mantenimento della titolarità pubblica degli impianti di trattamento/smaltimento dei rifiuti urbani indifferenziati e delle altre frazioni di rifiuti urbani comunque avviati a smaltimento.
	Razionalizzazione dei costi di smaltimento, anche attraverso la definizione di costi standard e di tariffe di smaltimento perequate.

4.4. I contenuti dell'aggiornamento del Piano regionale di gestione dei rifiuti urbani

Nei capitoli successivi del presente aggiornamento del Piano regionale di gestione dei rifiuti urbani verranno esplicitati i criteri e le azioni da adottare per il raggiungimento degli obiettivi riportati nella precedente tabella 4.1; in particolare verrà verificata l'attualità delle azioni riportate nella precedente pianificazione (ad ogni



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

buon fine, sintetizzate nel capitolo 2) e si procederà ad individuare quelle più funzionali al conseguimento degli obiettivi formulati e da attuarsi nel periodo sessennale 2017-2022 di validità del presente Piano.

Inoltre il Piano, nel rispetto dell'articolo 199 del D. Lgs. n. 152/2006 e delle norme sintetizzate nel capitolo 1, conterrà:

- a) tipo, quantità e origine dei rifiuti prodotti all'interno del territorio regionale, suddivisi per sub-ambito, e valutazione dell'evoluzione futura dei flussi di rifiuti;
- b) la descrizione dei sistemi di raccolta e degli impianti di recupero e smaltimento esistenti, con particolare riferimento ai rifiuti pericolosi o a flussi di rifiuti disciplinati da una normativa comunitaria specifica;
- c) una valutazione della necessità di nuovi sistemi di raccolta, della chiusura di impianti esistenti, di ulteriori infrastrutture per gli impianti di gestione dei rifiuti in conformità al principio di autosufficienza e prossimità e se necessario degli investimenti correlati, al fine di garantire una gestione dei rifiuti basata su criteri di trasparenza, efficacia, efficienza, economicità e autosufficienza, per i rifiuti urbani non pericolosi, all'interno di ogni ambito territoriale ottimale;
- d) i criteri di riferimento per l'individuazione dei siti e della potenzialità dei futuri impianti di smaltimento o di recupero, se necessari;
- e) le politiche generali e gli aspetti organizzativi connessi alla gestione dei rifiuti urbani, incluse tecnologie e metodi di gestione pianificata dei rifiuti, o altre politiche per i rifiuti che pongono problemi particolari di gestione;
- f) la verifica dell'attualità della delimitazione dell'ambito territoriale ottimale di cui alla precedente pianificazione;
- g) la promozione della gestione dei rifiuti per ambiti territoriali ottimali, attraverso strumenti quali una adeguata disciplina delle incentivazioni, prevedendo per gli ambiti più meritevoli una maggiorazione dei contributi;
- h) la valutazione dell'utilità e dell'idoneità del ricorso a strumenti economici e di altro tipo per la soluzione di problematiche riguardanti i rifiuti, tenuto conto della necessità di continuare ad assicurare il buon funzionamento del mercato interno;
- i) la stima dei costi delle operazioni di recupero e di smaltimento dei rifiuti urbani;
- j) l'aggiornamento del Programma di prevenzione della produzione dei rifiuti, sulla base del Programma nazionale di prevenzione dei rifiuti;
- k) le prescrizioni in materia di prevenzione e gestione degli imballaggi e rifiuti di imballaggio, come prescritto dalla direttiva n. 94/62/CE del 20 dicembre 1994 e sulla base del Programma generale di prevenzione e di gestione degli imballaggi e dei rifiuti di imballaggio predisposto dal CONAI;
- l) l'aggiornamento del Programma per la riduzione dei rifiuti biodegradabili da collocare in discarica di cui all'articolo 5 del decreto legislativo 13 gennaio 2003, n. 36; tale programma dovrà prevedere in via prioritaria la prevenzione della produzione dei rifiuti e, in subordine, il trattamento dei medesimi in conformità alla gerarchia fissata dalla normativa europea;



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

- m) campagne di sensibilizzazione e diffusione di informazioni destinate al pubblico in generale o a specifiche categorie di consumatori;
- n) i criteri per l'individuazione, da parte delle Province, delle aree non idonee alla localizzazione degli impianti di recupero e smaltimento dei rifiuti nonché per l'individuazione dei luoghi o impianti adatti allo smaltimento dei rifiuti.

Particolare attenzione verrà dedicata alla valutazione dell'attualità della perimetrazione dell'ambito territoriale ottimale svolta dalla precedente pianificazione, che ha disegnato, in conformità ai criteri di cui al D. Lgs n. 152/2006 e come sintetizzato nel paragrafo 2.6.1, un'organizzazione della gestione attraverso un ambito unico coincidente con l'intero territorio regionale. Nella predetta valutazione occorrerà tenere presenti i seguenti aspetti:

- la specificità del territorio regionale, caratterizzata da insularità con bassa densità abitativa e consistenza demografica relativamente modesta;
- lo stato di fatto del sistema gestionale, caratterizzato da una separazione netta tra la fase della raccolta, organizzata a livello di Comune singolo o associato, e la fase del trattamento, la cui titolarità è rimasta affidata prevalentemente a Enti sovracomunali quali i Consorzi industriali secondo l'impostazione delle precedenti pianificazioni regionali;
- la forte sperequazione tariffaria relativamente alla fase del trattamento esistente fra i sub-ambiti provinciali individuati nella precedente pianificazione, determinata essenzialmente dalla mancata attivazione di alcuni impianti a tecnologia complessa;
- la mancata costituzione in Sardegna dell'Autorità d'ambito prevista dalla precedente pianificazione;
- la costituzione, con legge regionale e ai sensi dell'articolo 3-bis della legge 14 settembre 2011, n. 148, di conversione del decreto legge 13 agosto 2011, n. 138, di un Ente di governo degli ambiti territoriali ottimali, al quale ciascun Ente locale partecipa obbligatoriamente a cui è trasferito l'esercizio delle competenze in materia di gestione integrata dei rifiuti;
- le indicazioni riportate nel medesimo articolo 3-bis, in relazione ad ambiti territoriali e criteri di organizzazione dello svolgimento dei servizi pubblici locali;
- il nuovo sistema delle autonomie locali della Sardegna, come risulta dai dettati della legge regionale 4 febbraio 2016, n. 2 meglio descritta nel paragrafo 1.4.1;
- la necessità di conseguire adeguate dimensioni gestionali in ciascun ambito e il superamento delle frammentazioni delle gestioni attraverso un servizio di gestione integrata, ai sensi dell'art. 200 del D. Lgs n. 152/2006;
- la necessità di garantire l'unitarietà dell'impostazione della gestione integrata anche in caso di ritardi e/o mancata attivazione di alcune strutture di trattamento e smaltimento;
- la necessità di tendere ad un sistema contrattuale e tariffario uniforme ed equilibrato all'interno degli ambiti territoriali ottimali che, oltre ad essere certo, trasparente e basato su criteri predefiniti, armonizzi gli obiettivi economico-finanziari con gli obiettivi di carattere sociale, di tutela ambientale e di uso efficiente delle risorse.



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

5. IL PROGRAMMA DI PREVENZIONE DELLA PRODUZIONE DEI RIFIUTI: OBIETTIVI E AZIONI

Le problematiche connesse alla produzione dei rifiuti hanno assunto, negli ultimi decenni, proporzioni sempre maggiori in relazione al miglioramento delle condizioni economiche, al veloce progredire dello sviluppo industriale, all'incremento della popolazione e delle aree urbane. È evidente che tali problematiche devono essere affrontate all'interno di una strategia integrata di sviluppo sostenibile, che abbia tra le priorità la riduzione dello sfruttamento delle risorse, il minore consumo di energia e la minimizzazione delle emissioni, intervenendo sulla progettazione dei prodotti, sui cicli di produzione e sulla promozione di consumi sostenibili e stili di vita meno indirizzati al consumo, tenendo conto delle indicazioni recentemente formulate nel Settimo programma d'azione per l'ambiente, con il quale l'Unione Europea si è posta come obiettivo la trasformazione in un'economia a basse emissioni di carbonio, efficiente nell'impiego delle risorse, verde e competitiva.

Come meglio esplicitato nel paragrafo 1.1 del presente Piano, con l'obiettivo primario di dissociare la crescita economica dalla produzione dei rifiuti e dagli impatti ambientali connessi, la direttiva 2008/98/CE ha previsto per gli Stati membri l'obbligo di adozione di specifici programmi di prevenzione dei rifiuti, che includano obiettivi, descrizione delle misure di prevenzione e definizione di appropriati specifici parametri qualitativi o quantitativi. I documenti comunitari richiedono, in particolare, che vengano esplicitate specifiche misure per ridurre la produzione di alcuni flussi chiave, ovvero i rifiuti biodegradabili, i rifiuti cartacei, i rifiuti da imballaggio, i rifiuti da apparecchiature elettriche ed elettroniche e i rifiuti pericolosi.

Il Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare, con decreto direttoriale del 7 ottobre 2013, ha così adottato il Programma nazionale di prevenzione dei rifiuti, assumendo di utilizzare come indicatore principale dell'attuazione del Programma la *"Produzione di rifiuti rapportata all'andamento del Prodotto Interno Lordo"*, stabilendo l'obiettivo della riduzione del 5% della produzione di rifiuti urbani per unità di PIL al 2020 rispetto ai valori registrati nel 2010. Le Regioni sono tenute ad integrare la propria pianificazione territoriale con le indicazioni contenute nel Programma, adottando obiettivi generali di prevenzione coerenti con quelli nazionali e, laddove fattibile, stabilendone ulteriori e più ambiziosi, in relazione alle specificità socio-economiche e ambientali del territorio. La Regione Sardegna ha, pertanto, approvato con deliberazione di Giunta regionale n. 49/29 del 07.12.2011 il Programma per la prevenzione e riduzione della produzione dei rifiuti urbani, al fine di definire le azioni necessarie a conseguire il raggiungimento dell'obiettivo misurabile che il Piano regionale di gestione dei rifiuti urbani, approvato con deliberazione n. 73/7 del 20.12.2008, si poneva, ovvero il raggiungimento, entro il 2012, di una riduzione della produzione complessiva dei rifiuti urbani di almeno il 5% rispetto alla produzione registrata nel 2004-2005 (biennio di massima produzione) in ciascun territorio provinciale, fatto salvo il mantenimento del livello produttivo registrato nel 2006 nei comprensori che avevano già conseguito maggiori livelli di riduzione; in termini ponderali l'obiettivo veniva fissato nella riduzione della produzione dei rifiuti da 519 kg/ab/anno a 500



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

kg/ab/anno, nonché nel perseguimento di una ulteriore diminuzione di 20 kg/ab/anno, inteso come valore guida.

Il Programma si basa sul presupposto, valido ancora oggi, che la Regione non possa, evidentemente, introdurre obblighi o divieti causa di turbative e distorsioni del mercato in ambito regionale rispetto a quello nazionale ed europeo. Può, tuttavia, contribuire alla prevenzione della produzione dei rifiuti, in coerenza ai menzionati obiettivi del Settimo programma d'azione comunitario per l'ambiente e della direttiva, stimolando l'adozione di accordi e contratti di programma ad esso finalizzati, promuovendo l'adozione di condizioni di appalto che valorizzino competenze e capacità nella prevenzione della produzione, incentivando gli appalti pubblici verdi, i sistemi di ecoaudit, le analisi del ciclo di vita dei prodotti, lo sviluppo di un marchio ecologico oltre alle azioni di informazione e sensibilizzazione dei consumatori.

Con l'adozione, alla fine del 2013, del Programma nazionale, si rende necessario procedere, in sede di aggiornamento del presente Piano, ad una revisione del documento approvato dalla Giunta regionale nel 2011, integrandolo nella pianificazione regionale di settore e rendendolo coerente con gli indirizzi nazionali, benché lo stesso, pur redatto in assenza delle linee guida nazionali di riferimento, fosse in linea con gli indirizzi di cui alla Direttiva 2008/98/CE.

5.1. Gli obiettivi di contenimento della produzione dei rifiuti urbani

L'analisi storica della produzione dei rifiuti urbani in Sardegna riportata nel capitolo 3, ha documentato il forte decremento riscontrato nel decennio 2004-2014, valutato in termini assoluti in 153.000 t (dalle 878.000 t/a nel 2004 alle 725.000 t/a nel 2014), pari al 17,4%. L'analisi dei fattori di influenza ha evidenziato che il decremento può essere messo in relazione sia all'attivazione delle raccolte differenziate domiciliari (nei primi anni del decennio), sia agli effetti della crisi economica con conseguente netta riduzione dei consumi (seconda parte del decennio). Nell'ultimo biennio il decremento è stato più contenuto, dell'ordine dell'1% annuo, a fronte di un tasso medio del 4% nel periodo 2011-2013 durante il quale gli effetti della crisi economica sono stati più evidenti.

L'analisi del parametro "produzione di rifiuti urbani per unità di PIL", individuato nel Programma nazionale di prevenzione dei rifiuti come uno dei parametri principali oggetto di monitoraggio per la valutazione dell'efficacia delle misure adottate, ha documentato che in Sardegna si è avuto un decremento dell'8,5%, misurato in relazione ai dati del 2010, nettamente superiore al limite minimo (5%) fissato dalla normativa nazionale.

I primi dati disponibili per il 2015, che indicano una produzione dell'ordine delle 718.000 t/a, confermano la tendenza al decremento dello stesso ordine di grandezza osservato nel biennio 2013-2014. L'analisi di dettaglio dei dati ha tuttavia messo in evidenza che il decremento tra il 2014-2015 è ascrivibile quasi esclusivamente alla riduzione riscontrata in alcune realtà specifiche (segnatamente il comune di Olbia e il comune di San Teodoro), che nel 2015 hanno adottato il sistema di raccolta domiciliare, nonché nel comune di Oristano, che nel 2015 ha perfezionato la preesistente raccolta domiciliare con interventi di



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

sensibilizzazione e controllo. Il riscontro non sorprende in quanto è ormai assodato che nel nostro contesto regionale la trasformazione del sistema di raccolta da una tecnica a cassonetto stradale a quella domiciliare comporta un netto e repentino decremento della produzione, sostanzialmente legato all'assenza di conferimenti impropri di rifiuti speciali nel circuito dei rifiuti urbani, cui si accompagna una maggiore responsabilizzazione delle utenze. Per contro, dai dati del 2015 non emerge una progressiva riduzione negli altri comprensori regionali, la cui produzione è rimasta invariata oppure è stata osservata essere in aumento (nella ex provincia di Cagliari e nella provincia di Sassari).

Il quadro descritto, alla luce anche delle previsioni di un rallentamento della crisi economica, lascia ragionevolmente ipotizzare che nel breve termine, in assenza di interventi a supporto, potrebbe verificarsi in Sardegna un'inversione di tendenza, con probabile incremento della produzione dei rifiuti urbani, anche alla luce di una auspicabile ripresa economica. Nel breve periodo, pertanto, sarà necessario adottare delle azioni a supporto che consentano quantomeno di contrastare la possibile tendenza all'aumento, stabilizzando la produzione complessiva sugli ultimi livelli osservati.

Si può altresì ipotizzare che nel breve periodo i centri demograficamente più rilevanti che ancora adottano sistemi di raccolta non virtuosi (segnatamente Cagliari, Sassari, Alghero) dovranno necessariamente, in forza dell'obbligo legislativo del rispetto del 65% di raccolta differenziata, trasformare il proprio sistema di raccolta adottando la tecnica domiciliare, di conseguenza è lecito attendersi un contributo alla riduzione della produzione dei rifiuti urbani. Per poter stabilire un valore guida di riferimento come obiettivo di Piano è necessario, pertanto, operare una stima del decremento atteso dalla trasformazione del sistema di raccolta in queste importanti realtà. Tale stima viene condotta sulla base del riscontro storico della percentuale di riduzione della produzione dei rifiuti urbani osservata in ciascuno dei maggiori comuni della Sardegna (popolazione > 20.000 ab) nel momento della transizione del sistema di raccolta verso la tecnica domiciliare.

I risultati ottenuti sono presentati nel prospetto seguente che riporta, per ciascun comune esaminato, il periodo di trasformazione del servizio, l'entità della produzione dei rifiuti riscontrata ad inizio e fine periodo, la percentuale di raccolta differenziata ad inizio e fine transizione del sistema raccolta verso il domiciliare ed il conseguente calcolo della percentuale di riduzione della produzione di rifiuti urbani osservata.

Tabella 5.1 - Riduzione della produzione RU in alcuni dei principali Comuni a seguito dell'attivazione della RD domiciliare
(elaborazione su dati Arpas)

Comune	Abitanti	Periodo di trasformazione	Produzione RU iniziale (t/a)	%RD iniziale	Produzione RU finale (t/a)	% RD finale	Riduzione Produzione RU (%)
Assemini	27.028	2008-2009	12.156	12	9.822	60	19,20
Capoterra	23.766	2006-2009	12.775	4	9.849	66	22,90
Monsezzate	20.230	2007-2009	11.735	25	8.435	60	28,12
Quartu SE	71.282	2007-2009	44.025	17	32.280	58	26,68
Selargius	28.975	2007-2009	14.837	17	11.877	61	19,95
Carbonia	29.007	2008-2010	16.868	22	13.654	62	19,05
Iglesias	27.332	2011-2013	14.255	10	10.440	69	26,76
Nuoro	37.304	2008-2010	19.792	27	15.033	61	24,05
Oristano	31.677	2008-2009	20.288	10	15.390	57	24,14
Porto Torres	22.404	2009-2010	11.412	20	9.382	52	17,79
Olbia	58.723	2014-2015 (*)	46.633	29	38.165	53	18,16
						Media	22,44

(*) Trasformazione a metà 2015 – dati 2016 non disponibili



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

Il quadro consente di poter stimare un decremento di oltre il 20% della produzione di rifiuti urbani ascrivibile al processo di transizione del sistema di raccolta dalla tecnica stradale a quella domiciliare.

Estendendo il dato medio di riduzione (20-22%) alla produzione di rifiuti urbani nei Comuni di Cagliari, Sassari e Alghero, la cui entità complessiva è dell'ordine delle 175.000 t/a, è possibile ipotizzare una riduzione attesa nel range 35.000-38.000 t/a.

Pertanto, considerando la produzione stimata per il 2015 dell'ordine di 718.000 t/a, tenuto conto dell'obiettivo cautelativo di una costanza produttiva nell'immediato futuro e dell'attesa riduzione ascrivibile alla trasformazione dei sistemi di raccolta dei comuni di Cagliari, Sassari e Alghero, può essere indicato come realistico il raggiungimento di una produzione dei rifiuti urbani in Sardegna di circa 680.000 t/a al 2022.

É bene sottolineare, al fine della miglior comprensione di quanto verrà detto in alcuni dei capitoli seguenti, che le valutazioni summenzionate non tengono conto dei contributi aggiuntivi relativi ai materiali ricompresi nei rifiuti urbani a seguito dell'emanazione del D.M. 26 maggio 2016, dei quali occorre tener conto per gli scenari futuri.

Facendo riferimento alle considerazioni sviluppate nel paragrafo 3.2.4 circa l'entità attuale dei flussi di inerti da piccola demolizione in ambito domestico e dell'organico avviato al compostaggio domestico, quantificati complessivamente in circa 10.000 t/a, il target di riferimento al 2022 per la produzione di rifiuti urbani in Sardegna può essere aggiornato a circa 690.000 t/a (corrispondente ad una produzione pro-capite di circa 415 kg/ab/anno), con una riduzione di circa il 6% rispetto alla produzione di rifiuti urbani del 2014 rivista in modo analogo (circa 735.000 t/a aggiornata con le circa 10.000 t/a di flussi aggiuntivi), da raggiungere entro l'orizzonte temporale di validità del Piano aggiornato (2022).

L'evoluzione temporale degli obiettivi intermedi può essere ipotizzata tenendo conto che la città di Cagliari ha già avviato l'iter di attivazione della raccolta domiciliare, che verosimilmente verrà completato nel prossimo biennio 2017-2018. Gli obiettivi intermedi di produzione di rifiuti urbani a livello regionale pertanto possono essere indicati in:

- 710.000 t/a entro il 2018,
- 700.000 t/a entro il 2020,
- 690.000 t/a entro il 2022.

In riferimento al parametro "produzione di rifiuti urbani per unità di PIL (RU/PIL)", individuato nel Programma nazionale di prevenzione dei rifiuti come elemento di monitoraggio, il raggiungimento dell'obiettivo di contenimento della produzione di rifiuti urbani al 2020 in 700.000 t/a comporta per il rapporto RU/PIL il raggiungimento del valore di 22,12 t/M€, nell'ipotesi di costanza del valore del PIL rilevato al 2014 (vedi capitolo 3 - tabella 3.1). Rispetto al valore del parametro rilevato al 2010 (24,99 t/M€ - vedi capitolo 3 - tabella 3.2) si avrebbe un decremento dell'11,5% (secondo un calcolo cautelativo in quanto la previsione produttiva al 2020 considera anche i flussi aggiuntivi di materiali rientranti nell'ambito dei rifiuti urbani ai sensi del recente D.M. 26.05.2016), valore che rispetta ampiamente il limite minimo (5%) fissato dalla



normativa. Rapportando il dato del parametro all'obiettivo di produzione al 2022 (690.000 t/a; 21,80 t/M€), la riduzione rispetto al 2010 si attesterebbe nel range 12-13%, comunque superiore alla soglia del 10%, valore che può essere utilmente assunto come riferimento guida minimale per il perseguimento degli obiettivi di Piano.

Con l'implementazione di sistemi di raccolta differenziata caratterizzati da sempre maggiore efficienza e con l'adozione di specifiche misure a supporto, è possibile prevedere una tendenza all'ulteriore decremento della produzione di rifiuti urbani nel medio-lungo termine, valutabile nell'ordine dello 0,5-1% annuo, che potrà consentire di raggiungere, indicativamente nel 2030, una produzione di rifiuti urbani su base regionale di circa 650.000 t/a.

La strategia regionale finalizzata al conseguimento degli obiettivi quantitativi sopra descritti dovrà prestare particolare attenzione ai rifiuti alimentari, benché al momento non si abbiano statistiche affidabili quantificanti l'entità di tali tipologie di rifiuti. In particolare, si ricorda che l'Unione Europea ha in animo di presentare una strategia globale per combattere gli sprechi alimentari inutili e cooperare con gli Stati membri nella lotta contro la produzione eccessiva di rifiuti alimentari, e in tale campo lo Stato italiano si sta cimentando attraverso il PINPAS, Piano nazionale di prevenzione dello spreco alimentare.

Dal punto di vista qualitativo, infine, il presente aggiornamento del Piano regionale di gestione dei rifiuti urbani dovrà altresì adottare le azioni necessarie ad assicurare che i rifiuti pericolosi vengano gestiti in modo tale da minimizzare gli effetti dannosi per la salute umana e l'ambiente. Si ricordi, infatti, che ai sensi della direttiva 2008/98/CE per prevenzione si intendono le misure, prese prima che una sostanza, un materiale e un prodotto sia diventato un rifiuto, che riducono:

- la quantità dei rifiuti, anche attraverso il riutilizzo dei prodotti o l'estensione del loro ciclo di vita;
- gli impatti negativi dei rifiuti prodotti sull'ambiente e la salute umana;
- il contenuto di sostanze pericolose in materiali e prodotti.

Nel prospetto seguente si riepilogano gli obiettivi di prevenzione posti a base dell'aggiornamento del Piano

Tabella 5.2 – Obiettivi di prevenzione della produzione dei rifiuti

Obiettivo generale	Obiettivi specifici
1. Riduzione della produzione e della pericolosità dei rifiuti	Riduzione al 31.12.2022 almeno del 10% della produzione di rifiuti urbani per unità di PIL rispetto al 2010
	Riduzione della produzione pro-capite sino a 415 kg/ab/anno
	Contenimento dello spreco alimentare
	Riduzione della pericolosità dei rifiuti pericolosi.

5.2. Le azioni per la prevenzione della produzione dei rifiuti

Si è detto nel paragrafo precedente della necessità di adottare azioni a supporto che consentano di contrastare una tendenza all'aumento della produzione dei rifiuti urbani che incomincia a manifestarsi in conseguenza del rallentamento della crisi economica.

Oltre al necessario completamento della transizione dei sistemi di raccolta verso la tecnica strettamente domiciliare, di per sé non sufficiente a garantire il mantenimento nel tempo degli effetti iniziali di riduzione della produzione, occorre adottare interventi di prevenzione che, per essere efficaci, garantiscano l'effetto



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

voluto anche in una situazione economica stabile o espansiva, così da svincolare il controllo della produzione dei rifiuti urbani dal contesto economico.

In conformità al Programma nazionale di riduzione dei rifiuti, in particolare, il presente aggiornamento non può prescindere, per quanto di competenza della Regione, dalla proposta e dall'analisi di alcune misure di carattere generale che possono contribuire in misura rilevante al successo delle politiche di prevenzione nel loro complesso (quali, ad esempio, la produzione sostenibile, il Green Public Procurement, il riutilizzo, l'informazione e sensibilizzazione, gli strumenti economici, fiscali e di regolamentazione) nonché di misure specifiche per i flussi prioritari di rifiuti richiamati in precedenza. Verranno, così, dettagliate una serie di azioni da attuare e per ciascuna di queste saranno individuati i contesti in cui le medesime si esplicano, i soggetti coinvolti, gli strumenti operativi e gli indicatori di attuazione.

5.2.1. Misure di carattere generale

Produzione sostenibile

La Regione non può evidentemente introdurre obblighi o divieti che possono causare turbative e distorsioni del mercato sul territorio regionale rispetto a quello nazionale ed europeo, in particolar modo per quanto attiene all'utilizzo di determinate materie prime o tecnologie nei processi produttivi, tuttavia, per quanto di competenza, intende adoperarsi affinché il sistema produttivo di beni che possono dare origine a rifiuti urbani, adotti le best practices diffuse nel territorio dell'Unione Europea.

In particolar modo verranno perseguite le seguenti azioni, coerenti le funzioni in capo ad un'Amministrazione regionale:

- vigilare sull'applicazione delle migliori tecnologie disponibili da parte delle attività produttive di beni che possono dare origine a rifiuti urbani durante il rilascio delle autorizzazioni ambientali;
- promuovere la conoscenza e l'utilizzo del marchio di qualità ecologica sui prodotti con minore impatto ambientale (Ecolabel);
- promuovere la diffusione di strumenti di eco-management da parte delle attività produttive isolate di beni che possono dare origine a rifiuti urbani.

Green public procurement (acquisti pubblici verdi)

Gli acquisti pubblici verdi, in inglese Green Public Procurement (GPP), sono stati definiti dalla Commissione Europea come l'approccio in base al quale le amministrazioni pubbliche integrano i criteri ambientali in tutte le fasi del processo di acquisto, incoraggiando la diffusione di tecnologie ambientali e lo sviluppo di prodotti validi sotto il profilo ambientale, attraverso la ricerca e la scelta dei risultati e delle soluzioni che hanno il minore impatto possibile sull'ambiente lungo l'intero ciclo di vita.

Per capire come gli acquisti ecologici possono contribuire alle politiche di prevenzione della produzione dei rifiuti occorre in via preliminare ricordare che realizzare gli acquisti verdi significa scegliere beni e servizi anche in base ai criteri ambientali e non solo a quelli legati al prezzo ed alla funzionalità. Pertanto, attraverso l'adozione degli acquisti verdi si mettono in atto strategie di sostenibilità ambientale mirate a ridurre gli



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

impatti ambientali dei processi di produzione e consumo. Infatti, a parità di funzionalità, la scelta ricade su quei beni e servizi che:

- riducono il prelievo di risorse naturali;
- riducono la produzione di rifiuti;
- favoriscono l'utilizzo di risorse rinnovabili;
- hanno una durata di vita maggiore;
- riducono i rischi per la salute umana e gli ecosistemi.

Recentemente gli acquisti pubblici ecologici hanno assunto sempre più rilevanza per la prevenzione della produzione dei rifiuti in quanto, prima con la legge n. 221/2015 sulla green economy e da ultimo con il recente D. Lgs. n. 50/2016 sulla contrattualistica pubblica, finalmente vengono rese obbligatorie importanti misure tese a favorire il GPP.

La legge n. 221/2015 recante "Disposizioni in materia ambientale per promuovere misure di green economy e per il contenimento dell'uso eccessivo di risorse naturali" prevedeva all'art.18 l'obbligo dell'applicazione di criteri ambientali minimi negli appalti pubblici per le forniture e negli affidamenti di servizi. L'obbligo è stato inserito nella nuova normativa sugli appalti pubblici (D. Lgs. 50/2016) che all'art. 34 specifica le categorie merceologiche in cui l'obbligo si applica per l'intero importo dell'appalto (ad esempio le gare per le attrezzature elettriche ed elettroniche d'ufficio) e quelle in cui l'obbligo è ridotto almeno al 50% della base d'asta. La legge prevede un rimando dinamico a decreti ministeriali di adozione dei criteri minimi ambientali (CAM) per ulteriori categorie merceologiche. Le percentuali minime di obbligo di inserimento dei CAM sono state modificate dal D.M. del 24.5.2016, che ne prevede un graduale incremento nel tempo, fino ad arrivare al 100% del valore a base d'asta entro il 2020 per le seguenti categorie di appalto: servizi di pulizia e le forniture di prodotti per l'igiene, i servizi di gestione dei rifiuti urbani e del verde pubblico nonché le forniture di ammendanti, piante ornamentali, articoli di arredo urbano e di carta in risma e carta grafica.

Come riportato nel paragrafo 2.2.1., al fine di favorire gli acquisti pubblici ecologici la Regione Sardegna ha attivato un'azione specifica già dal 2009, con l'approvazione del PAPERS (Piano di Acquisti Pubblici Ecologici della Regione Sardegna), anticipando altre realtà regionali ed, in parte, alcune delle indicazioni nazionali e comunitarie. Nell'ambito del Piano sono stati previsti con chiarezza obiettivi e target da raggiungere, azioni e strumenti da mettere in campo, favorendo per le politiche degli acquisti verdi nuove modalità di accompagnamento personalizzato degli Enti e di change management dei responsabili degli acquisti pubblici, anche attraverso una nuova e diversa strategia comunicativa interna ed esterna alla Amministrazione regionale al fine di coinvolgere tutti gli attori pubblici e privati. In tal senso sono stati messi in campo interventi di assistenza tecnica (interna ed esterna) che hanno contribuito a diffondere una corretta e costante formazione e informazione. In sintesi il Piano ha costruito un'azione di intervento sistematica di politica verde, creando i presupposti per far diventare il GPP una prassi consolidata tra le amministrazioni pubbliche.



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

La prima fase del Piano si è protratta fino al 2014. Grazie a rilevanti finanziamenti comunitari nel triennio 2011-2014 il sistema regionale si è inoltre potuto avvalere di una specifica assistenza tecnica, della creazione di una rete di 8 ecosportelli provinciali e di un servizio di help desk, che hanno contribuito in maniera determinante a far conoscere le buone pratiche per gli acquisti ecologici attraverso un'azione capillare di sensibilizzazione nei confronti delle amministrazioni pubbliche.

Per continuare a diffondere questo importante strumento che contribuisce in modo fondamentale alla riduzione dei rifiuti e si muove pertanto nell'ambito delle attività di prevenzione, la Regione intende incentivare l'azione fin qui condotta avvalendosi di diversi strumenti.

In prima analisi si intende procedere all'aggiornamento del PAPERS per rinnovarne gli obiettivi, anche alla luce del nuovo contesto normativo e del quadro strategico europeo in cui crescente attenzione viene data allo sviluppo di una economia circolare (si inizia a parlare di circular procurement). Ciò consente di continuare a incentrare le azioni e le attività all'interno di una cornice programmatica che sia di riferimento anche per tutti gli attori coinvolti, costituiti fondamentalmente dalle amministrazioni pubbliche, ma non solo, perché un cambio delle modalità di acquisto determina naturalmente, anzi questo è l'obiettivo vero, un cambiamento nella politica di realizzazione del prodotto ed è pertanto destinata anche alle imprese private.

Si continuerà e si rafforzerà la creazione e la diffusione di strumenti di supporto al corretto inserimento dei CAM nelle gare pubbliche (capitolati tipo, matrici di confronto di etichette ambientali, strumenti di verifica e valutazione), e di un sistema di monitoraggio e quantificazione dei risultati ambientali raggiunti. Tra i criteri ambientali proposti (anche in assenza di CAM adottati con decreto ministeriale), si fornirà l'indicazione di privilegiare l'acquisto di prodotti che generino minore produzione di rifiuti, presentino meno imballaggi, abbiano una maggiore durata, siano riciclabili e comportino la limitazione dei prodotti a perdere.

Un settore in cui è evidente l'efficacia del GPP per arrivare alla prevenzione della produzione dei rifiuti è quello della ristorazione pubblica. Le cosiddette mense scolastiche verdi, in particolare, permettono una abbattimento dei rifiuti costituiti da stoviglie, bottigliette di plastica e rifiuti organici. Allo stato attuale sono numerosi i Comuni che hanno aggiudicato servizi di ristorazione sostenibile nelle scuole, e il numero sta gradatamente crescendo, coinvolgendo attualmente circa il 50% della popolazione.

Si prevedrà inoltre un'azione di stimolo ad acquisti sostenibili anche nel settore privato attraverso accordi programma con la grande distribuzione per favorire prodotti a minore utilizzo di imballaggio in tutta la catena di fornitura, per inserire stabilmente all'interno delle strutture l'utilizzo di prodotti alla spina (detersivi, acqua, vino, latte, cereali), la sperimentazione del vuoto a rendere per il vetro (previsto anche dalla legge n. 221/2015), azioni di riduzione dello spreco alimentare (per prodotti prossimi alla scadenza).

Un'altra attività fondamentale nell'ambito delle azioni di promozione degli appalti verdi sarà quella di garantire il supporto alla centrale unica di committenza regionale al fine di caratterizzare in ottica ambientale tutti gli acquisti regionali e degli Enti locali. Già da tempo gli uffici dell'Assessorato della difesa dell'ambiente collaborano con il Servizio provveditorato regionale per garantire l'applicazione degli appalti verdi,



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

raggiungendo negli ultimi anni la quota del 92% di acquisti verdi per l'ordinario funzionamento dell'Amministrazione.

Una particolare azione di sensibilizzazione e incentivazione verrà rivolta infine a manifestazioni, fiere e convegni, affinché sempre più spesso possano essere svolte secondo le indicazioni del GPP e assumere quindi connotati verdi, al fine di garantire che si possa produrre una quantità di rifiuti inferiore, iniziando dalle modalità di pubblicità avvalendosi del web e limitando quindi la produzione cartacea di locandine e inviti, e favorendo l'utilizzo di prodotti non a perdere per pause, pranzi e ristorazione in genere.

Riutilizzo

Il recepimento della Direttiva Europea 2008/98/CE con l'approvazione del D. Lgs. 3 dicembre 2010, n. 205, oltre ad aggiornare il D. Lgs. n. 152/2006, rafforza il principio della preparazione per il riutilizzo dei materiali post consumo. Le fasi preliminari della riduzione dei rifiuti, della loro prevenzione e della preparazione del riutilizzo, hanno assunto maggiore rilevanza rispetto alle fasi gerarchicamente successive quali il riciclaggio e il recupero energetico dai rifiuti.

Sostanzialmente, *“un rifiuto cessa di essere tale, quando è stato sottoposto a un'operazione di recupero, incluso il riciclaggio e la preparazione per il riutilizzo”* dove per *“riutilizzo”* si intende *“qualsiasi operazione attraverso la quale prodotti o componenti che non sono rifiuti sono reimpiegati per la stessa finalità per la quale erano stati concepiti”*. Molti dei rifiuti che vengono conferiti dai cittadini nei centri di raccolta, soprattutto mobili, elettrodomestici, ma anche oggetti di uso comune, spesso non sono effettivamente giunti al loro naturale fine vita essendo ancora integri, in buone condizioni e funzionanti. Tali beni potrebbero essere valorizzati ed utilizzati da altri cittadini: prolungare la vita degli oggetti, e quindi ridurre la produzione dei rifiuti, significa intercettare i beni prima che entrino nel circuito della gestione dei rifiuti al fine di destinarli ad una *“seconda vita”*.

Lo stesso Decreto, all'art.180 bis prevede che i Comuni promuovano iniziative dirette a favorire il riutilizzo dei prodotti ed a tal fine possano individuare appositi spazi, presso i centri di raccolta, per l'esposizione temporanea, al fine dello scambio tra privati, di beni usati e funzionanti direttamente idonei al riutilizzo. Tali iniziative, volte alla raccolta e la valorizzazione di beni usati (mobili, vestiti, oggetti) donati dai cittadini che intendono disfarsene, ma ancora in buone condizioni e riutilizzabili anche attraverso operazioni di riparazione, sono applicate in diversi Paesi con modalità e sviluppi differenti.

Generalmente i beni riutilizzabili vengono messi a disposizione sotto forma di donazioni ad associazioni di volontariato, oppure depositati in aree dedicate, eventualmente contigue al centro di raccolta. In altri Paesi europei, come la Germania, vengono scambiati nelle *“giornate del riuso”* durante le quali, nella prime ore del mattino, ogni cittadino può esporre sul marciapiede vecchi mobili o altri beni, che possono essere presi e portati via gratuitamente da altre persone che intendono riutilizzarli.

Obiettivo di quest'azione è quello di sottrarre alla gestione dei rifiuti tutti i beni usati che possono essere utili ad altri promuovendone un uso prolungato e creando un momento dedicato al riutilizzo degli oggetti in



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

disuso prima che diventino rifiuti. Si tratta di un'iniziativa che presenta una valenza ambientale, in termini di riduzione dei rifiuti, ma anche sociale, come sostegno concreto a famiglie a cui tali beni possono essere utili e come sensibilizzazione dei cittadini verso la cultura del riuso. Dal punto di vista economico presenterebbe benefici in termini di occupazione nel caso in cui venisse prevista l'opportunità di inserire attività di riparazione e vendita degli oggetti dismessi. L'azione potrà concretizzarsi in vario modo:

- attraverso la realizzazione di un vero e proprio centro di scambio, presso i centri di raccolta, che può essere aperto in specifiche giornate;
- attivando iniziative di comunicazione e sensibilizzazione (es. incontri pubblici, giornate di apertura degli impianti per cittadini o scuole);
- diffondendo la conoscenza del costo ambientale e sociale di gestione di rifiuti quali vecchi mobili o elettrodomestici.

Sono diverse le esperienze maturate in tal senso nel territorio nazionale, pur in assenza dei decreti attuativi previsti dal D.Lgs. 152/2006 per la costituzione e il sostegno di centri e reti accreditati di riparazione/riutilizzo: diverse realtà regionali (da ultime il Friuli Venezia Giulia nel 2015 e l'Emilia Romagna nel 2016) hanno provveduto ad emanare linee guida per regolamentare la realizzazione e gestione dei centri per il riutilizzo. A livello nazionale, molto interessante è stata l'esperienza maturata con il progetto PRISCA "Pilot project for scale re-use starting from bulky waste stream", finanziato dalla Commissione europea attraverso il programma Life Plus Ambiente 2011. La sperimentazione, svolta tra il 2012 e il 2015 prevedeva la realizzazione di centri di riuso a Vicenza e a San Benedetto del Tronto, in grado di diminuire significativamente il quantitativo di beni riusabili presenti nel flusso dei rifiuti urbani che oggi vengono smaltiti in discarica, con la prospettiva di rendere l'esperienza replicabile a livello europeo. In parallelo il progetto prevedeva la sensibilizzazione dei cittadini sul tema della riduzione dei rifiuti, in particolare verso il riutilizzo dei beni post-consumo, attraverso una intensa attività di comunicazione mirata a far crescere la consapevolezza dei cittadini sull'importante valore ambientale del riutilizzo, nonché a mettere il progetto in rete con le buone pratiche europee sul tema. I risultati hanno dimostrato che, in particolare nel caso di Vicenza, la forza operativa e il grado di integrazione con la raccolta dei rifiuti hanno permesso di raggiungere un'importante scala di intercettazione, trattamento e stoccaggio di beni e rifiuti riutilizzabili trovando tuttavia alcune difficoltà nella loro reimmissione in circolazione.

Anche la Regione Sardegna, pertanto, provvederà alla redazione di apposite linee guida che regolamentino la realizzazione e la gestione dei centri per il riutilizzo, in particolare per quelli posizionati presso i centri di raccolta, definendo un catalogo esemplificativo di prodotti e rifiuti di prodotti che possono essere sottoposti a riutilizzo.

Informazione, sensibilizzazione ed educazione

Le azioni di informazione e sensibilizzazione sono necessarie al fine di integrare le azioni sopra descritte, in modo da rendere partecipe tutto il pubblico interessato, gli utenti, i consumatori, i soggetti pubblici e privati,



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

dei benefici conseguenti all'adozione delle azioni di riduzione della produzione dei rifiuti. In particolare, la Regione intende mettere in campo delle iniziative di comunicazione che promuovano:

- la conoscenza e l'utilizzo del marchio di qualità ecologica sui prodotti con minore impatto ambientale (Ecolabel);
- la diffusione di strumenti di eco-management da parte delle attività produttive isolate di beni che possono dare origine a rifiuti urbani;
- i vantaggi e i risultati derivanti dall'applicazione dei criteri ambientali minimi negli acquisti pubblici ecologici, ovvero negli appalti di servizi e forniture da parte delle pubbliche amministrazioni;
- la localizzazione dei centri per il riuso e i prodotti che possono esservi conferiti.

In conformità a quanto previsto dal Programma nazionale di prevenzione dei rifiuti, la Regione Sardegna parteciperà attivamente alle iniziative inserite all'interno dell'annuale "Settimana europea per la riduzione dei rifiuti", presentando le best practices in essere nel territorio della nostra isola e coinvolgendo in tal senso gli Enti locali più attivi.

Infine si farà parte diligente nella divulgazione del portale della prevenzione dei rifiuti, previsto dal Programma nazionale di prevenzione dei rifiuti, una volta che lo stesso sarà messo on-line dallo Stato italiano. Tale strumento risulta utile per soggetti pubblici e privati per lo scambio delle best practices in essere sul territorio nazionale.

Strumenti economici, fiscali e di regolamentazione

Le azioni descritte ai punti precedenti, importanti ma talvolta caratterizzate da incidenza limitata sul contenimento della produzione dei rifiuti urbani nel suo complesso, hanno bisogno di essere accompagnate da atti di indirizzo e azioni incisive che favoriscano idee e iniziative da parte delle componenti di sistema, anche creative, per poi essere concretizzate come interventi strutturati.

Per favorire questo sviluppo di idee ed iniziative, in coerenza con quanto indicato anche dal comma 1, lettera a) dell'art. 180 del D. Lgs.n. 152/2006, l'adozione di "strumenti economici" sarà l'azione più efficace ed incisiva, come peraltro già dimostrato dall'esperienza maturata da tempo in Sardegna con l'attivazione di meccanismi di penalità/premialità per lo sviluppo delle raccolte differenziate.

Confermando l'impostazione già adottata nel Piano regionale del 2008, gli strumenti economici, incentrati sul principio comunitario "chi inquina paga", devono poter agire su un doppio livello:

- su scala regionale in relazione al conferimento dei rifiuti da parte dell'Ente locale che gestisce la pubblica raccolta;
- a livello capillare, in relazione all'attivazione delle tariffe puntuali legate al conferimento dei rifiuti da parte dei cittadini e delle utenze non domestiche presenti in ambito urbano.

Sono azioni che responsabilizzano gli attori di sistema e creano le migliori condizioni per uno sviluppo autonomo di iniziative efficaci per la prevenzione della produzione in quanto tutte le componenti (Ente locale,



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

soggetto gestore, famiglie, utenze del commercio e della ristorazione, utenze specifiche più in generale) sono pienamente coinvolte, anche economicamente, nel problema.

La ventilata criticità che questa impostazione originerebbe, legata al possibile effetto collaterale rappresentato dall'aumento della tendenza all'abbandono dei rifiuti in punti di scarico abusivo, non si è in realtà manifestata laddove si sono adottati strumenti tariffari puntuali, almeno non in misura superiore a quanto si è in generale manifestato a seguito dell'adozione delle raccolte domiciliari; il problema dell'abbandono deve essere comunque affrontato con decisione e serietà attraverso l'implementazione di azioni di controllo sul territorio.

Le tariffe a misura per il conferimento agli impianti di termovalorizzazione/smaltimento

In conformità all'impostazione metodologica descritta nel paragrafo precedente, confermando peraltro le indicazioni del Piano del 2008, verrà attivata, come azione incisiva per la riduzione della produzione dei rifiuti, la commisurazione degli oneri di termovalorizzazione/smaltimento alla quantità di rifiuti prodotti, secondo un principio di progressività delle tariffe unitarie. Si prevede, in buona sostanza, l'attivazione di forme tariffarie tipiche dei servizi a consumo, come nel settore idrico o elettrico, in cui vengono stabilite tariffe unitarie progressivamente crescenti con l'aumentare della fascia di consumo.

Per l'attuazione concreta della misura è opportuno che sia istituito l'Ente di governo della gestione integrata dei rifiuti in Sardegna che, sovrintendendo a tutte le fasi gestionali del ciclo dei rifiuti, possa fornire indirizzi e direttive univoche (per esempio, la tariffa unica di smaltimento) a livello regionale nonché gestire il flusso economico conseguente alla modulazione tariffaria. In questo contesto possono essere individuati, sulla base di un'analisi storica dei livelli produttivi, gli obiettivi guida di produzione rifiuti a livello di singolo comune o unione di comuni (nella forma di produzione pro-capite anche ripartiti per macro-categorie merceologiche) che tengano conto anche delle caratteristiche dei vari centri in termini di assetto urbano, di ruolo di polo di accentramento e/o di vocazione turistica.

Si cita, in proposito, che la Provincia di Cagliari aveva avviato tale impostazione di studio nel proprio Piano provinciale di gestione della raccolta-trasporto dei rifiuti urbani, in attuazione al dettato del Piano regionale del 2008 che aveva demandato alle Province il compito di stabilire gli obiettivi di produzione di rifiuti a livello comunale. Lo studio condotto dalla Provincia di Cagliari aveva evidenziato che la produzione pro-capite è solo in parte influenzata dalla dimensione demografica del centro considerato, mentre rivestono un ruolo decisivo la strutturazione dei servizi e le politiche di controllo e sensibilizzazione attuate territorialmente. Di conseguenza, per l'individuazione del range dei parametri produttivi guida, lo studio aveva privilegiato l'adozione dei migliori risultati ottenuti a livello locale, tenendo conto della dimensione demografica solo laddove l'analisi storica evidenziava un'influenza decisiva. Per quanto riguarda i centri a spiccata vocazione turistica, oltre alle migliori performance, lo studio aveva evidenziato la necessità che l'analisi fosse il più possibile contestualizzata, sulla base della fluttuazione osservata nel tempo nello specifico comune.



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

I valori guida (intesi come range) individuati dall'analisi storica possono essere presi come riferimento per la modulazione della tariffa di conferimento presso gli impianti di destinazione di titolarità pubblica o convenzionati con l'Ente di governo, prevedendo:

- a) un incremento della tariffa rispetto a quella base nel caso di produzione superiore al range dei valori guida;
- b) una diminuzione della tariffa rispetto a quella base nel caso di riduzione della produzione al disotto del range individuato.

Nelle more dell'istituzione dell'Ente di governo del ciclo dei rifiuti, lo strumento potrà essere applicato dall'Assessorato regionale competente, attraverso apposito atto di indirizzo, limitatamente alla tariffa di conferimento della frazione residuale avviata a termovalorizzazione/smaltimento, in quanto destinata esclusivamente a impianti di titolarità pubblica (o, al più, anche alla tariffa di conferimento della frazione umida agli impianti di trattamento di titolarità pubblica).

Attivazione della tariffa puntuale per le utenze

Mentre l'adozione della tariffa a misura per il conferimento dei rifiuti agli impianti incide a livello di Ente locale, l'adozione in ambito comunale dello strumento tariffario puntuale agisce sostanzialmente nello stesso modo ma a livello di singola utenza. La tariffa puntuale, denominata anche con la sigla "sistema PAYT" (Pay As You Throw - "Paga per quanto conferisci") infatti, prevede che la tariffa per il servizio di gestione dei rifiuti sia corrisposta dai cittadini commisurata al servizio loro reso e quindi anche in funzione della quantità di rifiuti conferiti dalla singola utenza domestica o non domestica.

La Regione ne aveva già auspicato l'attivazione negli atti pianificatori precedenti:

- in primis il Piano regionale di gestione dei rifiuti urbani del 1998, richiamando la necessità di istituire la TIA in luogo della TARSU, in virtù del dettato normativo del Decreto Ronchi (D. Lgs. n. 22/1997) che già indicava la necessità del superamento della tassa di smaltimento rifiuti adottando una tariffa commisurata in quota parte alla quantità di rifiuti conferiti;
- successivamente nel "Programma per la riduzione del conferimento in discarica dei rifiuti biodegradabili" (deliberazione di Giunta regionale n. 22/50 del 13.05.2004), quale azione a supporto per raggiungere la massima intercettazione della frazione umida; il programma aveva anche previsto l'istituzione presso la Regione di un "osservatorio permanente sulle tariffe" col compito di realizzare interventi di formazione ed informazione per i Comuni in merito all'istituzione della tariffa, privilegiando metodi di calcolo basati sui quantitativi effettivamente prodotti;
- nel Piano regionale di gestione dei rifiuti urbani del 2008, di cui il presente documento costituisce l'aggiornamento, quale azione a supporto per il perseguimento contestuale degli obiettivi di prevenzione della produzione complessiva di rifiuti e della ottimizzazione dei livelli di intercettazione, auspicandone l'attivazione quantomeno con riferimento al solo flusso del "secco residuo indifferenziato", ai sensi dell'art. 238 del D.Lgs.152/06.



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

Allo stato attuale in Sardegna non è mai decollato l'auspicato sistema tariffario puntuale: ha pesato in questo il tormentato iter legislativo in materia e la mancata attuazione di azioni concrete per favorirne l'attivazione.

Dal punto di vista normativo la mancata chiarezza sulla natura corrispettiva o tributaria, insieme all'istituzione di nuove versioni della tassa rifiuti (che hanno peraltro stabilito la copertura integrale dei costi del servizio), hanno spinto le amministrazioni a interessarsi principalmente degli aspetti amministrativo-tributari della problematica senza approfondire eventuali meccanismi che indirettamente avrebbero favorito l'attivazione di comportamenti virtuosi nella gestione dei rifiuti. Il complicato iter normativo non è peraltro ancora interamente definito, come rappresentato nel paragrafo 1.2.9, in quanto si resta in attesa di apposito decreto ministeriale contenente i criteri per la messa in essere da parte dei Comuni di sistemi di misurazione puntuale della quantità di rifiuti conferiti al fine di implementare un modello di tariffa commisurato al servizio reso, ai sensi dell'art. 1, comma 667 della L. 147/2013. In questo contesto la maggior parte delle Amministrazioni comunali della Sardegna ha preferito adottare regolamenti tariffari basati al più su coefficienti presuntivi di produzione e non sull'attivazione di sistemi di effettiva misurazione dei quantitativi conferiti, non ultimo condizionati anche dalla necessità di affrontare problematiche aggiuntive, meglio esplicitate nel paragrafo 6.3. L'adozione di metodi presuntivi di stima limita evidentemente l'incisività dello strumento tariffario in riferimento all'obiettivo di contenimento della produzione e di implementazione dell'intercettazione dei materiali valorizzabili. È, invece, indispensabile l'adozione di una tariffa la cui parte variabile sia calibrata direttamente sulla misura (in peso o in volume) dei rifiuti conferiti, quale strumento di responsabilizzazione all'attenta gestione dei rifiuti in ambito domiciliare.

Sostanzialmente tutte le realtà più virtuose del panorama nazionale, sia in termini di contenimento dei rifiuti che di innalzamento dei livelli di raccolta differenziata, hanno adottato la tariffa puntuale riuscendo a sfruttarne le potenzialità di incentivazione di comportamenti corretti nella gestione domiciliare dei rifiuti. In generale l'applicazione della tariffa, per semplicità operativa, potrà essere limitata alla determinazione del volume conferito della frazione secca residua, essendo sufficiente agire su tale flusso per incidere in termini di corretto e attento conferimento di materiali valorizzabili (vedi paragrafo 6.3).

Così strutturata la tariffa agisce però solo indirettamente a livello di riduzione complessiva dei rifiuti. Per conseguire una maggiore incisività è necessaria la determinazione quantomeno anche del volume conferito di frazione umida, sia per l'importanza quantitativa di tale flusso sia perché legato ad una importante voce di costo per il trattamento, a differenza dei flussi di imballaggio il cui conferimento avviene, al contrario, dietro corrispettivo da parte dei Consorzi di filiera.

Per alcuni elementi guida riguardo all'attivazione della tariffa si rimanda a quanto descritto nell'ambito delle azioni a supporto dello sviluppo di raccolte differenziate più efficaci ed efficienti (vedi paragrafo 6.3), su cui la tariffazione puntuale, come detto, esercita una influenza positiva.



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

Per favorire lo sviluppo dell'adozione a livello locale della tariffa puntuale si ritiene utile definire uno strumento di incentivazione economica legato ad uno sgravio sulla tariffa di conferimento presso gli impianti di titolarità pubblica, secondo quanto più diffusamente riportato nel paragrafo 6.3.

Rappresenta inoltre un ausilio efficace l'istituzione presso la Regione di un "Osservatorio permanente sulle tariffe" col compito di realizzare interventi di formazione ed informazione per i Comuni sull'istituzione della tariffa puntuale, confermando le indicazioni della previgente pianificazione.

Introduzione di sistemi fiscali o di finanziamento premiali per i processi produttivi a minore produzione di rifiuti

La legge 28.12.2015, n. 221 recante "Disposizioni in materia ambientale per promuovere misure di green economy e per il contenimento dell'uso eccessivo di risorse naturali", ha introdotto nel D. Lgs. n. 152/2006 gli articoli 206-ter, 206-quater, 206-quinquies, contenenti misure finalizzate, nell'ottica della realizzazione di un'economia circolare nell'ambito della gestione dei rifiuti, ad incentivare il risparmio e il riciclo di materiali attraverso il sostegno alla produzione e all'acquisto di prodotti derivanti da materiali post consumo o dal recupero degli scarti e dei materiali derivanti dal disassemblaggio dei prodotti complessi.

In tale ottica, la Regione Sardegna, nell'ambito della propria programmazione dei contributi a favore delle attività produttive, provvederà a individuare specifici criteri premiali per le imprese isolate di beni che possono dare origine a rifiuti urbani e che dimostrino di:

- applicare o voler applicare le migliori tecnologie disponibili nei propri processi produttivi;
- utilizzare o voler utilizzare il marchio di qualità ecologica (Ecolabel);
- utilizzare o voler utilizzare strumenti di eco-management da parte delle attività produttive;
- applicare o voler applicare i criteri ambientali minimi validi per gli acquisti pubblici ecologici, anche nelle proprie procedure di acquisizione di beni e servizi.

Revisione dei meccanismi di tassazione dei conferimenti in discarica e aumento della quota del tributo da destinare alla produzione delle misure di prevenzione dei rifiuti

Con la citata legge n. 221 del 28.12.2015, lo Stato italiano ha introdotto alcune modifiche nella disciplina di applicazione del tributo di smaltimento in discarica, comunemente noto come "ecotassa", finalizzate all'incremento delle percentuali di raccolta differenziata degli ambiti territoriali ottimali o, ove questi non siano stati costituiti, dei Comuni. In sostanza, le modifiche introdotte dalla legge n. 221/2015 introducono un sistema di premialità/penalità per i Comuni in funzione delle percentuali di raccolta differenziata. In tal modo il legislatore ha inteso adottare misure utili alla minimizzazione della produzione di rifiuto residuale da smaltire in discarica e all'incremento dell'avvio al recupero dei rifiuti urbani, come descritto nel paragrafo 1.2.1.

La norma chiarisce inoltre che l'addizionale del 20% non si applica ai Comuni che hanno conseguito nell'anno di riferimento una produzione pro capite di rifiuti, come risultante dai dati forniti dal catasto regionale dei rifiuti, inferiore di almeno il 30% rispetto a quella media dell'ambito territoriale ottimale di



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

appartenenza. Nel caso della nostra Regione, per ambito territoriale di appartenenza si intende l'intero territorio regionale.

La Regione Sardegna ha recepito tale disciplina con la deliberazione di Giunta regionale 44/22 del 25.7.2016, modificando il valore del tributo per i rifiuti urbani e i rifiuti derivanti dal loro trattamento, al momento pari a 5,16 €/ton, in modo da permettere la modulazione dell'imposta in funzione della virtuosità dei Comuni. In particolare è stata disposta l'applicazione dei seguenti importi del tributo per i rifiuti urbani e i rifiuti derivanti dal loro trattamento, conferiti in discarica a decorrere dal 1.1.2017:

Tabella 5.3 – Importi unitari del tributo di smaltimento in discarica in funzione della tipologia di rifiuto

Tipo di rifiuto	€/kg
rifiuti urbani tal quali	0,02580
spazzamento stradale	0,02580
ingombranti	0,02580
rifiuti urbani indifferenziati trattati, compresi i sovvalli e la frazione organica stabilizzata	0,01800
scarti derivanti da impianti di riciclaggio	20% di 0,02580
scorie e ceneri da incenerimento di rifiuti urbani	0,01800

Come previsto dalla norma statale, l'addizionale sull'ecotassa affluirà in un apposito fondo regionale destinato a finanziare gli interventi di prevenzione della produzione di rifiuti previsti dal Piano regionale, gli incentivi per l'acquisto di prodotti e materiali riciclati, il cofinanziamento degli impianti e attività di informazione ai cittadini in materia di prevenzione e di raccolta differenziata.

Al fine di garantire una sempre maggiore incidenza di tale strumento economico si provvederà, mediante apposita deliberazione di Giunta regionale, a portare nel breve periodo al valore massimo l'importo del tributo per i rifiuti urbani indifferenziati e i rifiuti derivanti dal loro trattamento, nonché per le scorie e ceneri da termovalorizzazione di rifiuti urbani. Inoltre verrà predisposto apposito atto di indirizzo con cui individuare i requisiti che dovranno possedere gli impianti di recupero per poter usufruire della riduzione del 20% sull'entità del tributo per il conferimento in discarica degli scarti delle operazioni di riciclaggio. Una maggiorazione del tributo comporterà, di conseguenza, una maggiorazione del fondo destinato a finanziare gli interventi di prevenzione.

Promozione della ricerca

La Regione Sardegna promuove la ricerca scientifica e l'innovazione tecnologica in Sardegna attraverso l'applicazione delle disposizioni contenute nella legge regionale n. 7 del 7.8.2007. Tale strumento pone fra i suoi obiettivi:

- la promozione, il sostegno e la divulgazione della cultura scientifica;
- lo sviluppo, l'attrazione e il mantenimento di un capitale umano altamente qualificato nel sistema regionale della ricerca;
- il sostegno al sistema regionale della ricerca e la sua internazionalizzazione e attrattività;
- lo sviluppo di una stretta integrazione tra la ricerca fondamentale o di base, e quella applicata e tra il sistema della ricerca e quello dell'impresa, favorendo un maggiore coinvolgimento di queste ultime.



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

I temi connessi alla ricerca scientifica e all'innovazione tecnologica sono sempre più alla base delle politiche di sviluppo regionali. Nel contesto socio economico sardo, il cui vantaggio competitivo non può essere creato tramite l'accesso privilegiato a materie prime, o tramite un basso costo del lavoro, l'innovazione costituisce uno dei pochi elementi che possono consentire l'innescare di dinamiche di sviluppo avanzato, capace di creare crescita e produttività nel sistema delle imprese e nelle istituzioni. L'innovazione rappresenta inoltre un fattore fondamentale per migliorare il benessere delle persone, contribuendo a risolvere i problemi aperti della società. Non da ultimo, si ricorda come ricerca e innovazione costituiscano la chiave di volta per creare un ambiente attrattivo in cui le persone e le imprese possano esprimere la loro creatività e i capitali trovare una remunerazione soddisfacente. Pertanto, l'innovazione e la ricerca continuano ad essere, per l'ambiente isolano, elementi centrali dell'azione politica regionale.

L'innovazione dipende da una serie di fattori molteplici, ivi compresi investimenti, soprattutto in ricerca. Il solo finanziamento della ricerca, sebbene costituisca un elemento fondamentale del processo, non garantisce di per sé la creazione di innovazione: sussistono infatti altri importanti e molteplici fattori, legati a come tali investimenti vengono utilizzati, alle scelte strategiche, alle condizioni ambientali, alla regolamentazione che permette di proteggere e catturare il valore creato. Il concetto di innovazione va ampliato: a quella di natura scientifica e tecnologica, si affianca e si integra l'innovazione nell'approccio al mercato, nei modelli di business, nel design, nei processi tecnologici, nell'organizzazione. La ricerca e l'innovazione permeano, inoltre, l'intero spettro delle attività di un territorio, da quelle industriali a quelle di investimento del capitale umano, dai comportamenti e consumi dei cittadini alle infrastrutture, dai servizi all'organizzazione.

Il sostegno ed il potenziamento delle eccellenze presenti nel sistema regionale della ricerca, l'innovazione ed il trasferimento tecnologico, lo sviluppo e la crescita dei cluster altamente competitivi sono azioni che l'Europa sostiene e che rappresentano i cardini delle politiche della Regione Sardegna.

Tutto ciò premesso la Regione Sardegna provvederà a consolidare e rilanciare una politica per la ricerca e l'innovazione anche nell'ambito della prevenzione dei rifiuti, utilizzando le risorse del Fondo unico regionale per la ricerca scientifica e l'innovazione tecnologica o altre risorse provenienti da strumenti finanziari nazionali o comunitari, cercando, in particolare, di rafforzare la collaborazione tra Università, centri di ricerca e imprese.

Tabella 5.4 – Sintesi delle misure di carattere generale

Misure generali	Descrizione
Produzione sostenibile	<ul style="list-style-type: none">- vigilare sull'applicazione delle migliori tecnologie disponibili da parte delle attività produttive regionali di beni che possono dare origine a rifiuti urbani all'atto del rilascio delle autorizzazioni ambientali;- promuovere la conoscenza e l'utilizzo del marchio di qualità ecologica sui prodotti con minore impatto ambientale (Ecolabel);- promuovere la diffusione di strumenti di eco-management da parte delle attività produttive isolate di beni che possono dare origine a rifiuti urbani;
Green public procurement	<ul style="list-style-type: none">- aggiornamento del PAPERS;- creazione e diffusione di strumenti di supporto al corretto inserimento dei CAM nelle gare pubbliche (capitolati tipo, matrici di confronto di etichette ambientali, strumenti di verifica e valutazione), e di un sistema di monitoraggio e quantificazione dei risultati ambientali raggiunti;- azione di sensibilizzazione al GPP nel settore della ristorazione e in occasione di manifestazioni, fiere e convegni;- accordi programma con la grande distribuzione per favorire lo sviluppo di acquisti sostenibili;- supporto alla centrale unica di committenza regionale;



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

Riutilizzo	redazione di apposite linee guida che regolamentino la realizzazione e la gestione dei centri per il riutilizzo, in particolare per quelli posizionati presso i centri di raccolta, definendo un catalogo esemplificativo di prodotti e rifiuti di prodotti che possono essere sottoposti a riutilizzo;
Informazione, sensibilizzazione ed educazione	<ul style="list-style-type: none">- iniziative di comunicazione relative a: conoscenza e utilizzo del marchio di qualità ecologica sui prodotti con minore impatto ambientale (Ecolabel), strumenti di eco-management da parte delle attività produttive isolate di beni che possono dare origine a rifiuti urbani, vantaggi e risultati derivanti dall'applicazione dei criteri ambientali minimi negli acquisti pubblici ecologici, localizzazione dei centri per il riuso e i prodotti che possono esservi conferiti;- partecipazione e promozione della Settimana Europea per la Riduzione dei Rifiuti;- divulgazione tramite il portale della prevenzione dei rifiuti;
Strumenti economici, fiscali e di regolamentazione	<ul style="list-style-type: none">- adozione di tariffe a misura per il conferimento agli impianti di termovalorizzazione/smaltimento;- attivazione della tariffa puntuale per le utenze;- l'istituzione presso la Regione di un "Osservatorio permanente sulle tariffe"- introduzione di sistemi fiscali o di finanziamento premiali per i processi produttivi a minore produzione di rifiuti;- incremento del valore del tributo per i rifiuti urbani indifferenziati e i rifiuti derivanti dal loro trattamento, nonché per scorie e ceneri da termovalorizzazione di rifiuti urbani avviate a discarica;- atto di indirizzo con cui individuare i requisiti che dovranno possedere gli impianti di recupero per poter usufruire della riduzione del 20% sull'entità del tributo;
Promozione della ricerca	Utilizzo delle risorse del Fondo unico regionale per la ricerca scientifica e l'innovazione tecnologica o di altre risorse provenienti da strumenti finanziari nazionali o comunitari, cercando, in particolare, di rafforzare la collaborazione tra Università, centri di ricerca e imprese.

5.2.2. Misure specifiche per i flussi prioritari

Si riportano nel seguito specifiche misure per ridurre la produzione dei cosiddetti "flussi prioritari", ovvero i rifiuti biodegradabili, i rifiuti cartacei, i rifiuti da imballaggio, i rifiuti da apparecchiature elettriche ed elettroniche e i rifiuti pericolosi.

Rifiuti biodegradabili

La definizione più comune di spreco alimentare è quella di un insieme di prodotti scartati dalla catena agroalimentare che, per ragioni economiche, estetiche o per la prossimità della scadenza di consumo, seppure ancora commestibili e quindi potenzialmente idonei al consumo umano, in assenza di un possibile uso alternativo, sono destinati ad essere eliminati e smaltiti. Tuttavia, è difficile definire in maniera univoca il fenomeno dello spreco alimentare, così come è difficile reperire dati e statistiche confrontabili al riguardo: si tratta di un problema che interessa tutte le fasi della filiera agroalimentare (raccolta, prima trasformazione, trasformazione industriale, distribuzione, ristorazione e consumo domestico), con impatti a carattere ambientale, economico ed etico/sociale.

La globalizzazione dei mercati, le maggiori aspettative dei consumatori in termini di varietà di scelta nonché una crescente domanda di carne, frutta, ortaggi e altri prodotti facilmente deperibili, hanno finito per determinare l'allungamento della filiera agroalimentare e una maggiore complessità con conseguente incremento delle perdite alimentari.

In genere la letteratura specifica tende a distinguere tra perdite alimentari (food losses), che si determinano a monte della filiera agroalimentare, principalmente in fase di semina, coltivazione, raccolta, trattamento, conservazione e prima trasformazione agricola, e spreco alimentare vero e proprio (food waste) dove rientrano gli sprechi che avvengono durante la trasformazione industriale, distribuzione e consumo finale. Mentre le perdite alimentari derivano per lo più da limiti logistici e infrastrutturali, gli sprechi alimentari sono quasi sempre legati a fattori comportamentali.



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

Nelle fasi di prima trasformazione del prodotto agricolo e dei semilavorati le cause che determinano gli sprechi sono individuabili principalmente in malfunzionamenti tecnici e inefficienze nei processi produttivi: normalmente si parla di "scarti di produzione". Nella distribuzione e vendita (sia essa all'ingrosso che al dettaglio) gli sprechi dipendono da molteplici cause, tra cui ordinazioni inappropriate e previsioni errate della domanda.

I circuiti di distribuzione e somministrazione degli alimenti producono consistenti flussi di rifiuti costituiti da beni spesso ancora utilizzabili: basti pensare ai prodotti eliminati dagli scaffali dai supermercati prima della scadenza, agli alimenti cucinati ma non somministrati nelle mense, ai prodotti ortofrutticoli che dai centri agroalimentari non vengono immessi al commercio in dettaglio ecc..

Tuttavia, le famiglie risultano essere le maggiori responsabili dello spreco alimentare. La causa di questo è da ricercare soprattutto nell'abitudine ad eccedere negli acquisti e nel consumo di alimenti, ma anche nelle informazioni non chiare, inadeguate e talvolta addirittura carenti, presenti sulle etichette delle confezioni circa la data di scadenza e le modalità di conservazione.

Secondo uno studio del 2013 della FAO che analizza l'impatto delle perdite alimentari dal punto di vista ambientale, esaminando specificamente le conseguenze che esse hanno per il clima, per le risorse idriche, per l'utilizzo del territorio e per la biodiversità, si stimano gli sprechi alimentari nel mondo in 1,3 miliardi di tonnellate all'anno, pari a circa un terzo della produzione totale di cibo destinato al consumo umano. Secondo la stessa Organizzazione, il 54% degli sprechi alimentari si verificano "a monte", in fase di produzione, raccolta e immagazzinaggio. Sempre secondo il medesimo studio il 46% avviene invece "a valle", nelle fasi di trasformazione, distribuzione e consumo.

È soprattutto nelle nazioni più sviluppate che si verificano i maggiori sprechi in fase di distribuzione e consumo con valori pro-capite attribuibili ai consumatori europei e nordamericani di circa 95-115 kg/anno ed entro il 2020 si stima un ulteriore aumento del 40% in assenza di azioni o misure preventive.

Se a livello europeo secondo i dati Eurostat (2006), la quantità di cibo annualmente sprecato ammontava a 89 milioni di tonnellate, pari a 180 kg pro-capite (dato che non considera le perdite in fase di produzione e raccolta agricola), a livello nazionale, dai dati dell'Università di Bologna - Last Minute Market, il quantitativo di prodotti non raccolti (lasciati in campo) nel 2013 si poteva stimare in circa 1,4 milioni di tonnellate, pari a quasi il 3% della produzione agricola nazionale; lo spreco alimentare nella trasformazione industriale è stato di circa 2 milioni di tonnellate mentre lo spreco alimentare nella distribuzione commerciale è stato valutato in circa 300 mila tonnellate.

Nel gennaio 2012 il Parlamento europeo ha adottato una specifica risoluzione nella quale la Commissione viene chiamata ad adottare iniziative concrete per dimezzare gli sprechi alimentari entro il 2025.

Nella tabella seguente, tratta da uno studio dell'EPRS (European Parliamentary Research Service), si riportano le principali cause della produzione dei rifiuti alimentari per settore di produzione.



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

Tabella 5.5 – Principali cause della produzione di rifiuto alimentare per settore di produzione
(Fonte EPRS, Opzioni per ridurre gli sprechi alimentari, 2013)

Fasi	Fattori
Produzione agricola	<ul style="list-style-type: none">➤ selezione e scarto dei prodotti nelle aziende agricole per soddisfare i rigorosi standard qualitativi (peso, dimensione, forma e aspetto) imposti dalla grande distribuzione➤ prezzi di mercato che non giustificano le spese di raccolta➤ sovrapproduzione riconducibile a contratti di fornitura conclusi con catene di vendita al dettaglio➤ colture danneggiate durante il raccolto
Industria alimentare	<ul style="list-style-type: none">➤ ridimensionamento o completa eliminazione dei prodotti di forma irregolare➤ deformazione o danneggiamento dei prodotti attribuibili alla non omogeneità dei processi produttivi➤ perdita di qualità dovuta a contaminazioni nei processi produttivi➤ deperimento dovuto a problemi di confezionamento➤ impossibilità di vendere altrove le eccedenze dei prodotti a marchio dei supermercati➤ eccedenze di stock per resi o annullamento di ordini
Distribuzione e vendita	<ul style="list-style-type: none">➤ mancata conservazione in luoghi refrigerati/interruzione della catena del freddo➤ danni ai prodotti dovuti a difetti di imballaggio➤ eccedenze dovute ad atteggiamenti approssimativi nell'ordinazione e nella previsione della domanda➤ obbligo per i dettaglianti di ordinare un'ampia varietà di prodotti e marchi dallo stesso produttore per ottenere prezzi vantaggiosi➤ mancato rispetto delle norme minime in materia di sicurezza alimentare (p. es. contaminazioni microbiche, residui di pesticidi)➤ strategie di marketing del tipo "paghi uno prendi due"
Settore ricettivo e della ristorazione	<ul style="list-style-type: none">➤ portate sovradimensionate➤ offerta di buffet a prezzi fissi che incoraggiano a prendere più cibo di quanto se ne possa consumare➤ separazione di confezioni dimensionate per la ristorazione negli alberghi e negli esercizi di ristorazione (ad es. per marmellate, cereali, succhi e latte) o utilizzo di confezioni individuali non corrispondenti alle esigenze dei consumatori➤ difficoltà di valutazione della domanda (numero di clienti)➤ norme d'igiene UE, p. es. garanzia di due ore sui prodotti non refrigerati
Nuclei domestici	<ul style="list-style-type: none">➤ assenza di pianificazione/conoscenza per quanto riguarda l'acquisto e la conservazione dei cibi➤ acquisti decisi d'impulso (di articoli non corrispondenti alle esigenze del momento)➤ acquisto di nuovi prodotti che non risultano in seguito di gradimento del consumatore➤ confezioni di dimensioni inadeguate (p. es. pasti pronti sovrabbondanti)➤ cattive condizioni di conservazione (p. es. involucri inadeguati)➤ confusione in merito alle diciture riportate sulle etichette ("da consumarsi preferibilmente entro il" e "da consumare entro")➤ deficit di tecniche e competenze in merito alla preparazione dei cibi➤ insufficiente esperienza nella pianificazione dei pasti➤ preparazione di pasti sovrabbondanti➤ incapacità di riutilizzare gli avanzi per preparare nuove pietanze.

Nell'ambito delle attività volte a dare concreta attuazione a quanto indicato nel Programma nazionale di prevenzione dei rifiuti, in particolare riguardo alla riduzione a monte della produzione dei rifiuti biodegradabili, nel 2014 il Ministero dell'Ambiente ha approvato il Programma Nazionale di Prevenzione dello Spreco Alimentare (PINPAS). Tale documento, in conformità con la definizione di prevenzione di cui all'art. 3, comma 11, della direttiva 2008/98/CE, si concentra sulla definizione di 10 misure volte a ridurre la quantità di prodotti alimentari destinati al consumo umano che finiscono tra i rifiuti:

1. educazione, formazione e predisposizione dei relativi materiali didattici sul tema degli sprechi alimentari;
2. attività di comunicazione, sensibilizzazione e condivisione attraverso: un sito web del Piano, la banca dati sulle buone pratiche, l'istituzione della Settimana Nazionale contro lo spreco Alimentare e di un premio nazionale, una campagna nazionale di comunicazione e l'informazione sui prodotti e le date di scadenza;
3. predisposizione di modalità uniformi per l'acquisizione di dati sullo spreco alimentare lungo la filiera;
4. istituzione di un fondo nazionale per la ricerca scientifica nel campo delle perdite e degli sprechi agroalimentari;
5. razionalizzazione a livello nazionale del quadro di riferimento normativo per donazioni e devoluzioni;



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

6. introduzione obbligatoria di criteri premianti all'interno dei bandi di gara pubblici relativi ai servizi di catering e ristorazione;
7. definizione e implementazione di accordi volontari per la prevenzione degli sprechi alimentari in particolare nei settori della distribuzione e della ristorazione mediante l'elaborazione di linee guida settoriali a supporto degli accordi stessi;
8. definizione univoca a livello legislativo delle condizioni alle quali i prodotti alimentari ad alta deperibilità ritirati dal mercato possono essere ulteriormente trasformati per essere destinati all'alimentazione umana;
9. promozione presso le imprese della filiera agro-alimentare della rendicontazione in materia di prevenzione degli sprechi di cibo;
10. promozione dell'innovazione sociale nel campo delle misure di contrasto allo spreco alimentare.

La recente emanazione della legge 19 agosto 2016, n. 166 concernente "Disposizioni concernenti la donazione e la distribuzione di prodotti alimentari e farmaceutici a fini di solidarietà sociale e per la limitazione degli sprechi" rende più organico il quadro normativo italiano per il recupero e la distribuzione agli indigenti di prodotti alimentari, semplificandolo rispetto alla situazione previgente e, soprattutto:

- definendo un quadro normativo all'interno del quale inserire le norme già esistenti in tema di agevolazioni, la responsabilità civile e procedure per la sicurezza igienico-sanitaria;
- prevedendo agevolazioni amministrative per i donatori attraverso la semplificazione delle procedure di donazione rispetto alla distruzione;
- incentivando il valore prioritario del recupero di alimenti per il consumo umano per evitarne la distruzione e, qualora non sia possibile l'utilizzo umano, valorizzando il recupero per uso zootecnico o energetico;
- introducendo la possibilità per i Comuni di incentivare chi dona alle organizzazioni non profit con una riduzione della tassa dei rifiuti.

Per quanto di competenza dell'Amministrazione regionale e nell'ambito dell'aggiornamento del Piano regionale di gestione dei rifiuti urbani, verranno attuate le seguenti misure di prevenzione e minimizzazione.

Raccolta di cibi e alimenti ancora commestibili e consegna a circuiti alimentari alternativi, come Enti caritatevoli e/o mense per i meno abbienti

Per quanto concerne il recupero dei residui di pasti e cibi ancora commestibili l'obiettivo è quello di coinvolgere la Grande Distribuzione Organizzata (GDO), ma anche la ristorazione collettiva, perché consegnino gratuitamente prodotti alimentari invenduti a organizzazioni di solidarietà, che provvederanno a distribuirli a chi ne ha più bisogno, in sintonia con quanto previsto dalla legge 19 agosto 2016, n. 166. Tale norma, come detto, oltre a raccogliere in un unico testo, organico e completo, le precedenti disposizioni su agevolazioni fiscali, responsabilità civile e procedure igienico-sanitarie, opera nel senso di un sostanziale alleggerimento delle procedure burocratiche legate alla donazione di alimenti. Le cessioni delle eccedenze alimentari sono consentite anche oltre il termine minimo di conservazione dei prodotti, purché siano garantite



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

l'integrità dell'imballaggio primario e le idonee condizioni di conservazione; le stesse, nel rispetto dei requisiti di igiene e sicurezza e della data di scadenza, possono essere ulteriormente trasformate in prodotti destinati in via prioritaria all'alimentazione umana o come alimento per gli animali. Gli operatori del settore alimentare sono tenuti ad operare una selezione degli alimenti cedibili in base ai requisiti di qualità e igienico-sanitari, nel rispetto delle norme vigenti.

Le azioni che si intendono porre in essere mirano ad incentivare e a promuovere, mediante la sottoscrizione di specifici accordi tra G.D.O. e le organizzazioni di volontariato, ONLUS, e associazioni di promozione sociale, il recupero delle merci invendute che non hanno più un valore commerciale, ma che sono ancora idonee per il consumo (perdita delle caratteristiche di "prodotto" ma non quelle di "alimento") per indirizzarle a persone in condizioni di disagio sociale. Particolare attenzione verrà posta nelle necessarie azioni di sensibilizzazione e comunicazione giacché tutti gli studi a disposizione concordano sul fatto che l'informazione e l'istruzione sono strumenti fondamentali per influenzare il comportamento dei consumatori. Verranno, dunque, realizzate delle iniziative mirate a sensibilizzare l'opinione pubblica e le imprese sulle conseguenze negative degli sprechi alimentari, con particolare attenzione ai temi del diritto al cibo, dell'impatto sull'ambiente e sul consumo di risorse naturali e alle possibili misure per il contrasto degli sprechi medesimi. L'obiettivo è quello di istruire i consumatori a essere più efficienti nella gestione dei prodotti alimentari, fornendo loro informazioni e consigli in materia di acquisto, durata a magazzino, conservazione, preparazione e recupero dei cibi.

Promozione della filiera corta (dal produttore al consumatore)

Vanno sempre più diffondendosi nel nostro Paese i Gruppi di Acquisto Solidale (GAS), ovvero gruppi di cittadini che si incontrano e organizzano per acquistare insieme prodotti alimentari o di uso comune, da ridistribuire tra loro, seguendo il principio della solidarietà, che li porta a preferire produttori piccoli e locali, rispettosi dell'ambiente e delle persone, con cui entrare in relazione diretta.

Un GAS si costituisce, in genere, per favorire l'acquisto dei prodotti, alimentari o meno, a prezzi accessibili. Si stabilisce un "canale fiduciario" tra produttori (soprattutto locali) e consumatori, alimentato dal comune interesse e definito da parametri condivisi con soddisfazione per entrambe le parti. In genere vengono scelti produttori che garantiscono qualità e giusto prezzo, allo scopo di offrire loro uno sbocco alternativo e meglio remunerato e alle famiglie consorziate, un notevole risparmio a fronte di buon servizio e qualità del prodotto.

In genere, per la loro natura i GAS cercano le condizioni migliori in termini di prodotti, quantità, consegne, imballaggi, ad un prezzo che riconosca degnamente il lavoro dei produttori e sia compatibile con la capacità di spesa dei consumatori. È naturale che la riduzione degli scarti, degli imballaggi, dei trasporti e del numero di passaggi porti conseguentemente ad un risparmio rispetto a prodotti di pari qualità acquistati in altri circuiti distributivi.

L'azione che si intende mettere in campo prevede la realizzazione di una campagna informativa che valorizzi la filiera corta dei prodotti agro-alimentari locali, consentendo indirettamente di ridurre i consumi dovuti ad



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

imballaggi ed assimilabili, e, attraverso il consumo di prodotto locale di qualità certificata e controllata, proteggere e tutelare la salute del cittadino e del territorio.

Riduzione degli scarti alimentari a livello domestico

Come detto, è in ambito domestico che si registrano i maggiori sprechi alimentari. Numerose ricerche condotte al riguardo hanno individuato due principali cause degli sprechi domestici:

- viene cucinato, preparato e servito troppo cibo e vengono così prodotti i cosiddetti “avanzi”, tra cui rientrano anche gli alimenti che vengono danneggiati durante la cottura;
- gli alimenti non vengono consumati in tempo: cibo e bevande vengono “gettati via” perché hanno superato la data di scadenza indicata sulla confezione o se sono deperiti o non sembrano essere più commestibili.

Sono diversi i fattori che influenzano i quantitativi di spreco di cibo all'interno delle famiglie: ad esempio la dimensione e la composizione di una famiglia con gli adulti che, in termini assoluti, sprecano di più dei bambini, o con le famiglie più numerose che sprecano minori quantitativi a persona rispetto alle famiglie più piccole. Altri elementi significativi sono il reddito familiare (gli sprechi alimentari sono minori nelle famiglie a basso reddito) o la stagionalità dei prodotti (in estate si spreca di più rispetto alle altre stagioni dell'anno).

Più nel dettaglio, le cause dello spreco domestico derivano da:

- difficoltà dell'utente ad interpretare in maniera corretta l'etichetta degli alimenti, laddove a volte compare la scritta “da consumarsi preferibilmente entro” (riconducibile a valutazioni inerenti la qualità dell'alimento) e altre volte “da consumarsi entro” (riconducibile alla sicurezza dell'alimento). Tale etichetta influisce sulla scelta di acquisto con i consumatori propensi a selezionare in fase di acquisto i prodotti alimentari con maggior vita residua, determinando di conseguenza l'incremento di merce invenduta e, dunque, lo spreco di cibo perfettamente commestibile;
- difficoltà nella corretta pianificazione degli acquisti, che a volte induce ad acquistare eccessivi quantitativi di alimenti per cogliere offerte promozionali;
- scarsa attenzione alle indicazioni riportate sulle etichette con conseguente non adeguata conservazione del cibo;
- conoscenza limitata di modalità per consumare in modo più efficiente e ridurre gli sprechi (ad esempio, utilizzo alternativo degli avanzi dei pasti o ricette per utilizzare gli ingredienti disponibili);
- ridotta consapevolezza dell'entità degli sprechi che ognuno produce e del loro impatto economico e ambientale.

L'azione che si intende mettere in campo al riguardo prevede una campagna di sensibilizzazione ed educazione contro lo spreco di cibo in sinergia con il PINPAS, che mira ad incrementare e consolidare le azioni quotidiane già in atto in materia di uso razionale del cibo e prevenzione della produzione del rifiuto rivolgendosi ai vari portatori di interesse attraverso i mezzi informativi di più facile accesso (manuale per la riduzione dei rifiuti a livello domestico, depliant, social networks, quotidiani). Rientra in quest'ambito anche



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

la sensibilizzazione, sia per i cittadini che per gli esercenti dei servizi di ristorazione, all'utilizzo di appositi contenitori ("family bag" o "doggy bag") in cui raccogliere gli avanzi del cibo non consumato al ristorante, in pizzeria, al bar o alla tavola calda, per essere consumato successivamente.

Tabella 5.6 – Azioni di prevenzione della produzione di rifiuti biodegradabili

Azioni	Strumenti	Indicatori
Raccolta di cibi e alimenti ancora commestibili e consegna a circuiti alimentari alternativi, come Enti caritatevoli e/o mense per meno abbienti in coerenza con i dettati della L.166/2016	Iniziative di sensibilizzazione e informazione	N. campagne informative
	Stipula di protocolli fra pubbliche amministrazioni, grande distribuzione e associazioni di volontariato	N. protocolli di intesa
Promozione della filiera corta (dal produttore al consumatore)	Campagna informativa per le agevolazioni di cui godono i Gruppi di Acquisto Solidali e i mercati agricoli diretti	N. Gruppi di Acquisto Solidali
Riduzione degli scarti alimentari a livello domestico	Campagne informative (anche sull'utilizzo di "family bag" o "doggy bag")	N. campagne informative
	Elaborazione di un manuale per la riduzione dei rifiuti a livello domestico	N. manuali pubblicati

Rifiuti di carta e cartone

Nonostante la crescita esponenziale della digitalizzazione, è stato riscontrato che il consumo di carta negli ultimi trenta anni è cresciuto di circa il 50%. Solo di recente, a partire dal 2012, secondo i dati dell'Organizzazione delle Nazioni Unite, la produzione di carta e cartone ha conosciuto un calo a livello mondiale, dopo aver sfondato i 400 milioni di tonnellate nel 2011. I maggiori Paesi produttori sono anche i massimi consumatori e, da soli, ne producono più della metà: Cina, Stati Uniti, Giappone e Germania. Secondo Assocarta, la produzione di carte e cartoni in Italia nel 2013 è stata di 8,5 mln di tonnellate (-0,6% su 2012).

Tra l'altro, la carta nei paesi industrializzati rappresenta un bene con vita utile estremamente ridotta: viene buttata poco tempo dopo essere stata acquistata, e solo una parte viene correttamente riciclata. I maggiori produttori di rifiuti cartacei sono principalmente le famiglie e le imprese e, tra i prodotti che finiscono per generare le maggiori quantità di rifiuto si riscontrano la posta indesiderata (junk mail), i cataloghi, la carta per uffici, i giornali e le riviste.

Per quanto di competenza dell'Amministrazione regionale e nell'ambito dell'aggiornamento del Piano regionale di gestione dei rifiuti urbani, verranno attuate le seguenti misure di prevenzione e minimizzazione.

Riduzione della posta indesiderata

La promozione delle attività commerciali attraverso volantini pubblicitari rappresenta uno dei principali fattori di produzione di rifiuti cellulosici a livello domestico che, da statistiche europee, arriva fino a 30-40 kg/famiglia/anno. La pubblicità su carta rappresenta in Italia il 25% del totale degli investimenti effettuati dalle aziende per promuovere i propri prodotti.

Tuttavia, esperienze di marketing condotte in altri Paesi europei hanno dimostrato che campagne di comunicazione integrate che combinino mezzi efficaci ma anche rispettosi dell'ambiente e attente agli sprechi, potrebbero raggiungere obiettivi di vendita elevati incontrando la soddisfazione dei consumatori sempre più sensibili e attenti alla sostenibilità ambientale.



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

È evidente che qualunque azione proposta per ridurre il fenomeno del volantinaggio presso le abitazioni civili andrebbe incontro alla resistenza da parte delle categorie commerciali interessate (produttori e committenti del servizio, agenzie di servizi postali, cooperative o associazioni che effettuano volantinaggio). Tuttavia, si intende mettere in campo un'azione diretta a tutela dei cittadini per ridurre la posta indesiderata, attraverso la sensibilizzazione condotta con campagne mirate sull'impatto ambientale di questo tipo di posta e strumenti pratici di prevenzione come la distribuzione di stickers adesivi che dissuadano dalla distribuzione di materiali pubblicitari, fornendo chiare indicazioni sul modo di rimuovere il proprio nominativo dai database per la distribuzione della posta.

Al contempo, si cercherà di procedere ad un accordo con gli esercizi commerciali e la GDO che permetta di individuare altri strumenti promozionali meno impattanti per l'ambiente incentivando l'utilizzo di differenti mezzi di promozione come manifesti, bacheche o espositori permanenti in cui pubblicizzare i propri prodotti localizzati presso punti strategici.

Dematerializzazione della bollettazione e degli altri avvisi

Il tema della dematerializzazione dei documenti prodotti nell'ambito dell'attività della pubblica amministrazione è già da qualche tempo al centro dell'azione di riforma voluta dal governo nazionale. Con il termine dematerializzazione si indica il progressivo incremento della gestione documentale informatizzata all'interno dell'Amministrazione e la sostituzione dei supporti tradizionali della documentazione amministrativa in favore del documento informatico. La conservazione elettronica dei documenti, il protocollo informatico, la firma digitale, la fatturazione elettronica e il sistema pubblico di identità digitale sono solo i più recenti strumenti messi in campo in tal senso. L'innovazione tecnologica porterà alla dematerializzazione dei documenti e a una migliore distribuzione dei carichi di lavoro all'interno delle strutture interessate: gli uffici saranno in grado di gestire l'intero ciclo di vita delle pratiche, dalla produzione del documento all'acquisizione passando per l'assegnazione, la lavorazione e l'archiviazione e tenendo traccia in tempo reale degli stati di avanzamento. Il venir meno della circolazione della carta rappresenta un vantaggio ulteriore anche in termini di riduzione della possibilità di smarrimento di documenti o di accumulo di ritardo nelle trasmissioni dei dati.

L'azione che si intende mettere in campo in tal senso prevede il rafforzamento dell'azione di dematerializzazione a livello di servizi pubblici locali attraverso la stipula di specifici accordi programma o protocolli di intesa con i gestori di servizi stessi, per favorire la diffusione delle comunicazioni on-line, in primo luogo attraverso la sostituzione delle bollette e/o comunicazioni cartacee con i documenti online.

Riduzione del consumo di carta negli uffici

Alcuni studi di settore ed indagini europee e nazionali del 2010, pubblicate da Federambiente e Osservatorio Nazionale sui Rifiuti, hanno accertato che i fogli di carta mediamente utilizzati negli uffici per la stampa di documenti, pec e fax sono stimabili in circa 5.000 – 10.000 pro-capite/anno, corrispondenti ad un quantitativo in peso di circa 30 kg - 50 kg/anno. Il processo di dematerializzazione delle procedure



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

burocratiche richiamato in precedenza, determinerà una sostanziale riduzione nella produzione di rifiuti cellulosici all'interno degli ambiti lavorativi. Tuttavia, un ulteriore contributo potrà derivare dall'adozione di specifiche misure interne agli uffici stessi, tese ad una riduzione del consumo di carta, quali ad esempio: utilizzo dei fogli in modalità fronte/retro (che da indagini condotte a livello internazionale può portare alla prevenzione di circa 15 kg/ab/anno), sostituzione delle comunicazioni via fax o cartacee con quelle digitali, stampa di documenti di minore importanza usando caratteri più piccoli.

L'azione che si intende proporre prevede un'attività di informazione e sensibilizzazione nei confronti di tutti coloro che operano all'interno della pubblica amministrazione: si cercherà di coinvolgere oltre l'Amministrazione regionale, che ricopre funzioni di indirizzo, coordinamento, regolamentazione e sensibilizzazione degli uffici coinvolti, anche altri Enti pubblici, società pubbliche e di diritto pubblico. Le diverse modalità attraverso cui intervenire prevedono:

- formazione del personale e predisposizione di manuali comportamentali, contenenti istruzioni, modalità ed accorgimenti da distribuire agli impiegati per comprendere il corretto utilizzo sostenibile della carta all'interno dei diversi uffici;
- ordini di servizio interni ad opera delle direzioni generali e/o aziendali al fine di procedere alla dematerializzazione delle procedure all'interno della pubblica amministrazione;
- incontro con gli uffici incaricati della gestione dei sistemi informativi per valutare quali sono le modifiche attuabili sulle stampanti e al fine di realizzare un promemoria relativo ai possibili settaggi dei dispositivi per ciascun utente (ad esempio, impostazione fronte/retro di default);
- affissione di locandine nei pressi delle stampanti e delle fotocopiatrici che invitano ad utilizzare la funzione fronte/retro e raccomandino l'uso della carta riciclata.

Tabella 5.7 – Azioni di prevenzione della produzione di rifiuti di carta e cartone

Azioni	Strumenti	Indicatori
Riduzione della posta indesiderata	Stipula di accordi di programma con gli esercizi commerciali e la GDO al fine di individuare strumenti promozionali alternativi al volantinaggio	N. accordi con la GDO
Dematerializzazione della bollettazione e degli altri avvisi	Stampa e distribuzione di stickers dissuasori Stipula di accordi di programma con i gestori di servizi pubblici, per favorire la diffusione della comunicazioni online	N. adesivi distribuiti N. accordi con i gestori di servizi
Riduzione del consumo di carta negli uffici	Attività di informazione e sensibilizzazione nei confronti di tutti coloro che operano all'interno della pubblica amministrazione	N. linee guida o manuali o circolari

Rifiuti da imballaggi

Il D.Lgs. 152/2006 ha recepito nell'ordinamento nazionale la direttiva comunitaria 2004/12/CE sugli imballaggi e i rifiuti di imballaggi e, all'art. 218, comma 1, definisce:

- imballaggio: il prodotto, composto di materiali di qualsiasi natura, adibito a contenere determinate merci, dalle materie prime ai prodotti finiti, a proteggerle, a consentire la loro manipolazione e la loro consegna dal produttore al consumatore o all'utilizzatore, ad assicurare la loro presentazione, nonché gli articoli a perdere usati allo stesso scopo;



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

- imballaggio per la vendita o imballaggio primario: imballaggio concepito in modo da costituire, nel punto vendita, un'unità di vendita per l'utente finale o il consumatore;
- imballaggio multiplo o imballaggio secondario: imballaggio concepito in modo da costituire, nel punto vendita, il raggruppamento di un certo numero di unità di vendita, indipendentemente dal fatto che sia venduto come tale all'utente finale o al consumatore, o che serva soltanto a facilitare il rifornimento degli scaffali nel punto vendita. Esso può essere rimosso dal prodotto senza alterarne le caratteristiche;
- imballaggio per il trasporto o imballaggio terziario: imballaggio concepito in modo da facilitare la manipolazione ed il trasporto di merci, dalle materie prime ai prodotti finiti, di un certo numero di unità di vendita oppure di imballaggi multipli per evitare la loro manipolazione ed i danni connessi al trasporto, esclusi i container per i trasporti stradali, ferroviari marittimi ed aerei.

L'Italia si colloca tra i primi dieci produttori mondiali di imballaggi, il cosiddetto packaging, rappresentando circa il 6,2% della produzione mondiale: i maggiori introiti del comparto dell'imballaggio derivano dalla produzione di imballaggi in plastica, seguita da carta, vetro e legno.

Gli imballaggi in plastica, in particolare, sono diffusi trasversalmente nel mondo dell'industria manifatturiera. Grazie all'esistenza di vari polimeri (polietilene, polietilentereftalato, polipropilene, polistirene espanso, ecc.), caratterizzati da differenti peculiarità, assolvono alle diverse funzioni richieste al packaging (di imballaggio primario, secondario o terziario) e trovano una collocazione all'interno dei diversi canali. I contenitori in vetro, invece, a causa dell'estrema fragilità, si prestano a rivestire esclusivamente il ruolo di imballaggio primario.

Sono molteplici i fattori che nel tempo hanno comportato una crescita degli imballaggi circolanti ad un ritmo superiore a quello del Prodotto Interno Lordo (PIL), in particolare, la crescita dei consumi, lo sviluppo economico e sociale, il modificarsi della composizione dei nuclei familiari, sempre più frequentemente costituiti da uno o due componenti e il frazionamento dei pasti. È dunque evidente che la gestione degli imballaggi e dei rifiuti da essi derivati è divenuta un aspetto centrale nella tematica della gestione dei rifiuti.

Le vigenti normative italiane e comunitarie indicano strategie finalizzate non solo al recupero e al riciclaggio ma anche alla prevenzione intesa sia in termini di riduzione della quantità immessa al consumo, sia di miglioramento della compatibilità ambientale degli imballaggi e impongono agli Enti competenti di provvedere alla pianificazione territoriale della loro gestione.

A monte della filiera, nella fase di produzione, gli interventi volti alla riduzione degli impatti legati alla produzione del packaging possono attuarsi, tra l'altro, attraverso:

- risparmio della materia prima: contenimento del consumo di materie prime impiegate nella realizzazione dell'imballaggio e conseguente riduzione del peso a parità di prodotto confezionato e di prestazioni;
- riutilizzo: consiste nel reimpiego più volte dell'imballaggio, per un uso identico a quello per cui è stato concepito;
- utilizzo di materiale riciclato: sostituzione di una quota o della totalità di materia prima vergine con materia riciclata per contribuire ad una riduzione del prelievo di risorse;



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

- ottimizzazione della logistica: azioni innovative che migliorano le operazioni di immagazzinamento ed esposizione, ottimizzano i carichi su pallet e sui mezzi di trasporto e perfezionano il rapporto tra imballaggio primario, secondario e terziario;
- semplificazione dell'imballo: si realizza integrando più funzioni in una sola componente dell'imballo, eliminando un elemento e quindi semplificando il sistema.

Negli ultimi anni il CONAI ha sviluppato diverse iniziative funzionali al supporto alle imprese per la realizzazione e l'utilizzo di imballaggi a ridotto impatto ambientale, tra cui il servizio EPACK che funge da sportello per le imprese sui temi della progettazione ecosostenibile degli imballaggi.

A valle della filiera la maggior parte degli imballaggi che si rinvencono nel rifiuto domestico, proviene da prodotti acquistati nei punti vendita differenziati tra Grande Distribuzione Organizzata e vendita al dettaglio o ambulante ed è su questi che si intende intervenire con specifiche misure di prevenzione.

Per quanto di competenza dell'Amministrazione regionale e nell'ambito dell'aggiornamento del Piano regionale di gestione dei rifiuti urbani, verranno attuate le seguenti misure di prevenzione e minimizzazione.

Favorire il consumo di acqua pubblica

Dai dati Federambiente (Linee guida sulla prevenzione dei rifiuti urbani – 2010) risulta che l'Italia detiene il primato europeo di consumo di acqua minerale con 11 miliardi di litri imbottigliati all'anno, con un consumo pro-capite che tra il 1980 e il 2007 è passato da 47 a 196 litri con una contrazione nell'ultimo periodo legata all'effetto congiunto della crisi economica e di una crescita nella fiducia nell'acqua di rubinetto. A fronte dell'acqua minerale consumata, l'Italia produce 12,4 miliardi di bottiglie all'anno, con i relativi costi ambientali legati alla produzione di CO₂, ai rifiuti in polietilene e ai trasporti del prodotto confezionato.

La misura proposta consiste nell'incentivare il cittadino al consumo dell'acqua della rete idrica pubblica, tal quale o trattata, attraverso la realizzazione di specifiche campagne di informazione e sensibilizzazione che promuovano la qualità dell'acqua erogata direttamente a casa. Altra modalità di attuazione può aversi attraverso la dotazione degli uffici pubblici di erogatori di acqua potabile microfiltrata alla spina, gasata o naturale, ovvero il finanziamento delle "Case dell'acqua" presso quei Comuni che ne facciano richiesta.

Favorire la diffusione di punti vendita di prodotti alla spina

Recentemente, in molte regioni italiane si è assistito ad una sempre maggiore diffusione della distribuzione e vendita di prodotti cosiddetti "sfusi" o "alla spina", venduti cioè senza imballaggio al consumatore finale che ha la possibilità di portare da casa il proprio contenitore per riempirlo nuovamente presso il punto vendita. Uno degli obiettivi principali di tale sistema di vendita è appunto quello di ridurre l'impatto ambientale dei nostri consumi, andando ad incidere proprio laddove l'impatto è molto elevato: la produzione degli imballaggi dei prodotti, che costituiscono circa il 40% del peso totale dei rifiuti urbani. Attraverso questo sistema, infatti, l'imballaggio viene acquistato solo una prima volta perché il consumatore può poi riutilizzarlo per tutti gli acquisti successivi.



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

L'azione proposta si concretizzerà attraverso la stipula di protocolli di intesa con la GDO finalizzati all'istituzione di punti vendita di prodotti alla spina con l'obiettivo di ridurre la produzione di rifiuti da imballaggio e diffondere così tra i cittadini una cultura più attenta ad un consumo consapevole e sostenibile. Tale azione, oltre alla riduzione degli imballaggi utilizzati per il trasporto al punto vendita, consentirà di incentivare per taluni prodotti il riuso dell'imballaggio primario da parte del cliente che acquisterà il contenitore solo la prima volta e lo riutilizzerà per gli acquisti successivi. Contestualmente, i vantaggi per i distributori consisteranno nella fidelizzazione del cliente, che per acquistare quel bene in un contenitore riutilizzabile dovrà ritornare presso quel punto vendita con il suo flacone per riempirlo.

Tabella 5.8 – Azioni di prevenzione della produzione di imballaggi

Azioni	Strumenti	Indicatori
Favorire il consumo di acqua pubblica	Campagne di informazione e sensibilizzazione	N. campagne di informazione
	Diffusione di erogatori di acqua microfiltrata e "case dell'acqua"	N. erogatori di acqua microfiltrata o "case dell'acqua" installati
Favorire la diffusione di punti vendita di prodotti alla spina	Stipula di accordi di programma o protocolli di intesa con i soggetti della GDO per la diffusione di punti vendita di prodotti alla spina	N. accordi con i soggetti della GDO

Rifiuti di beni elettrici ed elettronici

Con l'acronimo RAEE si intendono rifiuti che derivano dalla dismissione delle apparecchiature elettriche ed elettroniche che dipendono, per il corretto funzionamento, da correnti elettriche o da campi elettromagnetici e che sono entrate nel circuito dei rifiuti per diverse motivazioni:

- tecnologiche, ovvero per la necessità di sostituzione dell'apparecchiatura per rotture meccaniche o elettriche o per raggiungimento del fine vita o per obsolescenza;
- sociali, ovvero per aspetti riconducibili all'esperienza quotidiana del consumatore che acquista nuove apparecchiature per sostituircene altre già in suo possesso o per soddisfare nuovi bisogni o funzionalità.

La direttiva 2012/19/EU che disciplina la materia dei RAEE è stata recepita in Italia con il decreto legislativo n. 49 del 14 marzo 2014 che introduce anche per la gestione dei RAEE il principio di responsabilità del produttore e, insieme ad un incremento degli obiettivi di raccolta, definisce una differente modalità di calcolo del volume di rifiuti raccolti, che non verrà più espresso in chilogrammi per abitante ma in quantità di RAEE raccolti a fronte del volume di prodotti tecnologici immessi sul mercato nei tre anni precedenti. Questo significa che entro il 2016 si dovranno raccogliere 45 tonnellate di RAEE per ogni 100 tonnellate di nuovi apparecchi elettronici immessi sul mercato (una quantità che diventerà di 65 tonnellate nel 2019). In raffronto al precedente sistema di calcolo, significa che l'Italia dovrà passare da una media pro-capite di 3,8 kg ai circa 7,5 richiesti entro il 2016 e i 10 kg/ab nel 2019.

Considerata la difficoltà ad avere una stima complessiva dei RAEE prodotti annualmente in quanto parte dei rifiuti non viene conferita presso i centri di raccolta, la United Nations University, in collaborazione con Ipsos e Politecnico di Milano, nel 2012 ha condotto un'indagine che ha permesso di stimare i quantitativi di RAEE



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

domestici generati annualmente attraverso una puntuale ricostruzione delle serie storiche d'immesso sul mercato per le diverse tipologie di AEE, la quantificazione di AEE che si è progressivamente accumulato nelle abitazioni delle famiglie italiane e la valutazione del tempo medio di permanenza delle AEE all'interno delle famiglie. Prendendo come base di osservazione e analisi il 2011, i principali risultati dello studio evidenziano che l'immesso sul mercato per le AEE domestiche si è attestato a 18,3 kg/abitante con una media dell'immesso sul mercato nei tre anni precedenti (2008-2010) invece pari a 18,5 kg/abitante. La ricerca ha poi evidenziato che ogni anno sono prodotti dagli Italiani 16,3 kg/abitante di RAEE: di questi, i centri di raccolta e i distributori arrivano ad intercettarne 11,2 kg/abitante, ma solo il 38,3% di essi (4,29 kg/abitante) è stato consegnato ai sistemi collettivi.

I più recenti dati sulla gestione dei RAEE in Sardegna relativi al 2015, evidenziano come, a dispetto della crisi economica, nel 2015 siano stati raccolti 9.703.540 kg di RAEE, con un incremento dell'8,34% rispetto al 2014, con un pro capite medio di 5,83 chilogrammi per abitante.

Le azioni che si intendono condurre riguardo questo flusso prioritario di rifiuti mirano ad intervenire sulle motivazioni di carattere tecnologico e sociale, richiamate in precedenza, che portano a generare tali rifiuti, con il fine ultimo di allungare la vita del bene rendendolo, quindi, il più longevo possibile.

In particolare, per quanto di competenza dell'Amministrazione regionale e nell'ambito dell'aggiornamento del Piano regionale di gestione dei rifiuti urbani, verranno attuate le seguenti misure di prevenzione e minimizzazione.

Interventi per favorire la creazione di centri di riparazione di AEE

Tale azione si concretizza attraverso la costruzione di un circuito/rete di riparatori (anche sotto forma di accordo di programma con gli Enti locali) che su contesti specifici garantiscano il mercato della riparazione con regole di trasparenza e informazione per i potenziali clienti. Molto spesso la riparazione del bene viene considerata difficile perché mancano le informazioni di base su chi può intervenire sul prodotto, a quali condizioni economiche, magari con dei servizi aggiuntivi (per esempio, bene sostitutivo di cortesia, domiciliazione del bene riparato, garanzie di trasparenza economica e, quindi, preventivi anticipati). Costruire una rete di questo genere, ovvero fornire delle informazioni adeguate in tal senso, che contemplino anche delle indicazioni su regole di igiene che favoriscano un allungamento della durata di vita di un prodotto, significa facilitare l'implementazione di questa soluzione da parte del detentore di un bene da riparare ed evitare quindi la sua sostituzione laddove in realtà sarebbe sufficiente una semplice riparazione.

Interventi per favorire la creazione di centri di riutilizzo di AEE

Si tratta, in sostanza, di un'azione di prevenzione e riduzione alla formazione di rifiuti urbani, attuata mediante:

- l'erogazione di contributi ai Comuni per la realizzazione di centri per il riutilizzo presso gli ecocentri;
- la predisposizione di specifiche linee guida atte a regolamentare scambio, commercializzazione o cessione gratuita di beni e/o di loro componenti, al fine di riutilizzarli per le stesse finalità per le quali



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

sono stati originariamente prodotti. È rivolta ad associazioni di volontariato, ONLUS, organismi no profit, rivenditori di beni usati, in quanto spesso gestori non solo della raccolta e ritiro di questi beni ma anche delle piattaforme di rivendita. Le modalità che questi operatori adottano all'interno del mercato dell'usato si attuano attraverso erogazione di servizi diversi e consentono di suddividerli in:

- operatori che raccolgono e quindi intercettano beni, grazie a fornitura di servizi di vuotatura cantine o su chiamata, per poi venderli come beni usati o riparabili attraverso propri centri (capannoni adibiti) aperti al pubblico, con orari e regole predefiniti. Talvolta, questi soggetti operano attraverso il cosiddetto conto vendita che applicano nei confronti dei privati afferenti ai loro centri chiedendo ospitalità per beni che vengono così collocati in vendita sul mercato per periodi circoscritti. Col trascorrere del tempo il bene costerà proporzionalmente meno, fino ad arrivare, dopo un certo numero di settimane concordate, a costare anche fino al 50% in meno;
- operatori che forniscono delle piattaforme on-line (spesso gratuite se trattasi di operatori pubblici, talvolta a pagamento se trattasi di privati) che permettono lo scambio e/o la vendita di beni che quasi sempre non necessitano di riparazioni. Trattasi di quei casi in cui il detentore di un bene vuole disfarsene per i motivi più diversi (ad esempio, un trasloco o l'acquisto di un bene nuovo con caratteristiche diverse e quindi rispondente ad altre esigenze specifiche). Queste piattaforme virtuali funzionano meglio laddove domanda e offerta sono concentrate su aree geograficamente circoscritte;
- operatori che intercettano questi beni e sono in grado di ripararli (poiché necessitano di un intervento) per rimetterli in circolazione, quindi renderli riutilizzabili. In quest'ultimo caso il bene riparato e venduto, o ceduto gratuitamente come usato, non rientra necessariamente sul mercato nazionale. Molto spesso trattandosi di beni a tecnologia obsoleta e, come tale, non adatta agli standard del nostro mercato, vengono più facilmente collocati su mercati di Paesi meno sviluppati tecnologicamente rispetto al nostro.

Campagne di sensibilizzazione sul consumatore

Tale misura prevede la realizzazione di specifiche campagne di informazione e sensibilizzazione rivolte ai cittadini, per diffondere le iniziative finalizzate con l'obiettivo di convincere i detentori di beni a non trasformarli in rifiuti, bensì a destinarli al riutilizzo, superando quindi la cultura dell'"usa e getta" per affermare quella della manutenzione e dello scambio.

Tabella 5.9 – Azioni di prevenzione della produzione di RAEE

Azioni	Strumenti	Indicatori
Interventi per favorire la creazione di centri di riparazione/riutilizzo di AEE	Predisposizione di linee guida per i centri per il riutilizzo/riparazione	N. linee guida
	Erogazione di contributi ai Comuni per la realizzazione di centri per il riutilizzo	N. di Comuni finanziati
Campagne di sensibilizzazione sul consumatore	Attività di informazione e sensibilizzazione verso il riutilizzo delle AEE	N. di campagne di sensibilizzazione



Rifiuti pericolosi

Attraverso il Settimo programma comunitario di azione per l'ambiente l'Unione Europea ha sollecitato gli Stati membri affinché adottino misure volte a garantire la separazione alla fonte, la raccolta e il riciclaggio dei rifiuti pericolosi, indicando la necessità di procedere alla loro separazione dagli altri flussi al fine di conseguire una gestione compatibile con l'ambiente. Si tratta di rifiuti generati da tutti i settori della società, dalla grande industria, all'assistenza sanitaria, dalle piccole attività, alle famiglie e alle aziende agricole.

Se l'eliminazione delle sostanze pericolose dai prodotti rappresenta l'obiettivo principale da perseguire da parte delle autorità pubbliche e dall'industria, la riduzione della pericolosità dei prodotti si configura come un'azione di prevenzione di tipo qualitativo che determina una riduzione della quantità totale di rifiuti pericolosi rilasciata nell'ambiente. Questo rappresenta, evidentemente, un obiettivo complicato da raggiungere che, tuttavia, può essere perseguito attraverso l'introduzione di specifici requisiti in fase di produzione, tramite sistemi di gestione ambientale o mediante incentivi legati alla progettazione ecosostenibile di prodotti con contenuti pericolosi. Per quanto concerne il flusso di rifiuti pericolosi di origine domestica, l'obiettivo è quello di massimizzare la raccolta al fine di ridurre gli impatti ambientali e sanitari legati ad una gestione non regolamentata.

In particolare, per quanto di competenza dell'Amministrazione regionale e nell'ambito dell'aggiornamento del Piano regionale di gestione dei rifiuti urbani, verranno attuate le seguenti misure di prevenzione e minimizzazione.

Realizzazione di una rete efficiente di conferimento

L'azione specifica che si intende mettere in atto in tal senso è rappresentata dalla realizzazione di una rete ben strutturata e accessibile di servizi di conferimento di questi rifiuti destinata alle famiglie e alle piccole imprese (ad esempio, con il posizionamento di contenitori fissi presso luoghi facilmente accessibili, quali gli ecocentri, o prevedendo specifici passaggi di raccolta nell'effettuazione del porta a porta).

Realizzazione di campagne informative

Un'ulteriore azione che si è dimostrata efficace in altri contesti e che si intende porre in essere, consiste nella realizzazione di campagne informative mirate che, per esempio, forniscano una serie di ricette per realizzare da sé prodotti (ad esempio, prodotti per la pulizia, piuttosto che prodotti per la cura del verde) ugualmente efficaci ma alternativi ai prodotti normalmente tossici, o che invogliano il consumatore a preferire prodotti con marchio Ecolabel piuttosto che prodotti a più elevato contenuto tossico.

Tabella 5.10 – Azioni di prevenzione della produzione di rifiuti pericolosi

Azioni	Strumenti	Indicatori
Realizzazione di una rete efficiente di conferimento	Posizionamento di contenitori per la raccolta dei rifiuti pericolosi negli ecocentri	N. di ecocentri dotati di contenitori per la raccolta dei rifiuti pericolosi
Realizzazione di campagne informative	Attività di informazione e sensibilizzazione volte all'utilizzo di prodotti fatti in casa o con marchio Ecolabel	N. campagne informative



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

6. LO SVILUPPO DELLE ATTIVITÀ DI RACCOLTA DIFFERENZIATA DEI RIFIUTI URBANI: OBIETTIVI E AZIONI A SUPPORTO

6.1. Gli obiettivi di raccolta differenziata

A valle della fase della prevenzione della produzione dei rifiuti, la gerarchia comunitaria sulla gestione dei rifiuti individua la raccolta differenziata come elemento fondamentale per un approccio finalizzato a ottimizzare il recupero: l'attenta ed adeguata separazione alla fonte dei materiali, sia in termini di massimizzazione delle quantità che di miglioramento della qualità, rappresenta il presupposto necessario per il perseguimento degli obiettivi di una gestione dei rifiuti ambientalmente sostenibile.

Le percentuali di raccolta differenziata raggiunte rappresentano, quindi, uno dei principali indicatori dello stato di attuazione di un sistema di gestione virtuoso.

Nei paragrafi seguenti si introduce l'obiettivo generale in termini di percentuale di raccolta differenziata su base regionale che l'aggiornamento del Piano si propone di raggiungere entro il 2022, motivandolo e specificandone le modalità di calcolo.

Nel successivo capitolo 7, dedicato alla valutazione delle caratteristiche quali-quantitative dei rifiuti urbani nello scenario di Piano, vengono precisati i necessari elementi specifici per la stima delle rese pro-capite per ogni singola frazione merceologica, che si configurano come obiettivi specifici.

6.1.1. L'obiettivo regionale della percentuale di raccolta differenziata

Nell'ambito della disamina sulla situazione attuale della gestione dei rifiuti urbani in Sardegna (vedi capitolo 3) si è rappresentato come sul territorio regionale si sia raggiunto un livello di intercettazione di materiali valorizzabili e di frazioni pericolose del 53% nel 2014, e come i primi dati disponibili per il 2015 indichino come raggiunto un valore del 56% circa.

Si è altresì sottolineato che tale livello di intercettazione, nettamente inferiore al limite del 65% indicato dalla normativa per il 2012 e adottato come obiettivo minimo nella precedente pianificazione regionale, risulta condizionato dal mancato avvio di una efficiente strutturazione dei servizi di raccolta differenziata in alcuni dei maggiori comuni dell'isola, segnatamente Cagliari, Sassari e Alghero che adottano ancora sistemi di raccolta basati esclusivamente o in maniera preponderante sulla tecnica del cassonetto stradale. In proposito è stato già segnalato che escludendo dal computo tali centri il livello di raccolta differenziata regionale risulterebbe pari a circa il 60% al 2014 e al 63% al 2015, con numerosi comprensori che hanno raggiunto e superato l'obiettivo minimo di legge grazie alla diffusa adozione delle raccolte domiciliari (vedi tabelle 3.10 e 3.10/bis del paragrafo 3.2.2); inoltre, un significativo numero di comuni (il 20%, corrispondenti al 13% della popolazione nel 2014) ha già raggiunto un livello di raccolta differenziata superiore al 70%, con tendenza a un progressivo incremento.



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

L'indagine conoscitiva condotta in occasione dell'aggiornamento del Piano, eseguita sui flussi di secco residuo provenienti dalle realtà che hanno adottato i sistemi più efficaci di raccolta differenziata, ha altresì evidenziato la fattibilità del raggiungimento, nel breve termine, di livelli di intercettamento dell'ordine dell'80% qualora si faccia leva sulla sensibilizzazione e sul controllo, stante il riscontro della presenza nel secco residuo di significative aliquote di materiali valorizzabili, facilmente riconoscibili dalle utenze.

Il livello dell'80% di raccolta differenziata soprarichiamato si basa, peraltro, su un metodo di calcolo (metodo ISPRA) più conservativo rispetto alle nuove indicazioni del D.M. 26 maggio 2016, che allarga il ventaglio dei flussi di materiali adottabili ai fini dell'individuazione degli obiettivi.

Pertanto, sulla base della situazione attuale e dei riscontri di cui sopra, l'aggiornamento del Piano di gestione dei rifiuti urbani della Regione Sardegna indica come prioritario il raggiungimento dell'obiettivo minimo di percentuale di raccolta differenziata pari all'80%, da conseguire entro il 2022 in tutti i bacini territoriali del territorio regionale.

L'obiettivo, ancorché possa apparire ambizioso, risulta realistico alla luce della situazione regionale, che si caratterizza per una struttura dei servizi sufficientemente matura, consolidata e tale da poter consentire un ulteriore salto di qualità, indispensabile per raggiungere il più generale obiettivo di un sistema marcatamente indirizzato verso il recupero e la minimizzazione del rifiuto residuale. Il ritardo mostrato da alcuni centri demograficamente importanti può essere realisticamente recuperato con adeguate azioni a supporto e nell'arco temporale di vigenza del presente aggiornamento, sufficientemente lungo per garantire anche in questi centri l'avvio ed il consolidamento di una struttura dei servizi adeguata, come mostrato da altre realtà del panorama regionale.

La cadenza temporale per il raggiungimento progressivo di livelli di raccolta differenziata che portino fino al conseguimento del summenzionato obiettivo di Piano è indicata nel seguente prospetto, basato sull'ipotesi di incremento medio annuo di 4 punti percentuali.

Tabella 6.1 – Obiettivi di raccolta differenziata dell'aggiornamento del Piano regionale dei rifiuti urbani

Anno	% RD
2017	60
2018	64
2019	68
2020	72
2021	76
2022	80

L'obiettivo testé indicato deve essere comunque considerato come il primo passo per il raggiungimento di obiettivi ancora più ambiziosi, che consentano al sistema Sardegna di posizionarsi su livelli dell'ordine dell'85-90% di raccolta differenziata negli anni successivi al 2022 e comunque entro il 2030.



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

6.1.2. Modalità di calcolo della percentuale di raccolta differenziata

La normativa italiana (art. 205 comma 4 del D. Lgs. n. 152/2006) prevede che la metodologia ed i criteri di calcolo della %RD vengano stabiliti con apposito decreto del Ministero dell'ambiente, recentemente emanato (D.M. 26 maggio 2016).

Si fa riferimento pertanto alla metodologia di calcolo prevista dal citato D.M., di seguito riportata.

$$RD (\%) = \frac{\sum_i RD_i}{\sum_i RD_i + RU_{ind}} \times 100$$

dove:

RU_{ind} = rifiuti urbani indifferenziati avviati allo smaltimento costituiti da:

- secco indifferenziato (CER 200301);
- rifiuti ingombranti misti se avviati allo smaltimento (CER 200307);
- rifiuti dalla pulizia delle strade se avviati allo smaltimento (CER 200303);
- altri rifiuti indifferenziati non specificati altrimenti (CER 200399).

Concorrono al calcolo della $\sum_i RD_i$ le seguenti frazioni:

- frazione organica umida: CER 200108 – 200302 - 200201 (rifiuti di cucina, rifiuti di mercati, rifiuti di giardini);
- carta/cartone ed imballaggi in carta-cartone: CER 150101 - 200101;
- plastiche ed imballaggi in plastica: CER 150102 - 200139;
- legno e imballaggi in legno: CER 150103 - 200137 - 200138;
- metallo e imballaggi in metallo (latte/barattoli): CER 150104 – 200140;
- imballaggi in materiali compositi: CER 150105;
- imballaggi in materiali misti: CER 150106;
- vetro ed imballaggi in vetro: CER 150107 - 200102;
- frazione tessile: prodotti tessili CER 200111 - abbigliamento CER 200110 - imballaggi in materiale tessile: CER 150109;
- contenitori TFC: CER 150110 - 150111;
- toner: CER 080318 - 160215 – 160216;
- RAEE: frigoriferi : CER 200123 - apparecchiature fuori uso: CER 200135 - 200136 (lavatrici, computer) – tubi fluorescenti e altri rifiuti contenenti mercurio: CER 200121 - Altre apparecchiature fuori uso: CER 160210-160211-160212-160213-160214;
- ingombranti misti se avviati al recupero: CER 200307;
- oli e grassi: CER 200125 - 200126;
- vernici, adesivi, inchiostri e resine: CER: 200127 – 200128;
- solventi: CER 200113;
- acidi: CER 200114;



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

- sostanze alcaline: CER 200115;
- prodotti fotochimici: CER 200117;
- pesticidi: CER 200119;
- detersivi: CER 200129 – 200130;
- farmaci: CER 200131 - 200132;
- batterie e accumulatori: CER 200133 - 200134;
- rifiuti da costruzione e demolizione: CER 170117 - 170904 purchè provenienti solo da piccoli interventi di rimozione eseguiti direttamente dal conduttore della civile abitazione;
- residui della pulizia stradale se avviati a recupero: CER 200303;
- altri rifiuti provenienti da utenze domestiche: CER 160103 (pneumatici) - 200141 (pulizia dei camini) – 200202 (terra e roccia) - 200203 (altri rifiuti biodegradabili) - 160107 (filtri olio) - 1602016 (componenti da AEE fuori uso) - 160504 e 160505 (gas in contenitori a pressione).

Il D.M. 26 maggio 2016 prescrive esplicitamente che ai fini del calcolo della percentuale di raccolta differenziata, i rifiuti da considerare rispondano ai seguenti requisiti:

- a) essere classificati come rifiuti urbani, in conformità alla classificazione dei rifiuti di cui all'art. 184 del D. Lgs. n. 152/2006 tramite attribuzione dei codici CER, o come rifiuti assimilati agli urbani in base ad esplicita previsione dei regolamenti comunali ai sensi dell'art. 198 comma 2 lettera g);
- b) essere raccolti in modo separato rispetto agli altri rifiuti urbani e raggruppati nelle frazioni di cui all'elenco precedente per essere avviati prioritariamente a recupero di materia.

Il D.M. 26 maggio 2016 dà facoltà alle Regioni di conteggiare nella quota di raccolta differenziata i rifiuti avviati a compostaggio domestico nonché a compostaggio di comunità (per il quale tuttavia occorre aspettare l'emanazione del decreto di attuazione dell'art.180, comma 1-octies del D. Lgs. 152/2006) purché i Comuni territorialmente competenti abbiano provveduto a disciplinare tali attività con proprio atto che ne garantisca la tracciabilità ed il controllo.

Il decreto ministeriale indica che ai fini del calcolo sono da considerarsi "frazioni neutre" i rifiuti cimiteriali nonché i rifiuti derivanti dalla pulizia delle spiagge marittime e lacuali e rive dei corsi d'acqua, questi ultimi al fine di evitare penalizzazioni per i Comuni con particolare collocazione geografica. Naturalmente va disciplinata nel dettaglio (vedi paragrafo 6.2.5) la modalità di individuazione dei flussi afferenti a tali situazioni peculiari.

Le Regioni, ai sensi dell'art. 205 comma 3-quater del D. Lgs. n. 152/2006 così come modificato dall'art.32 della L. 221/2015, devono provvedere con apposita deliberazione a definire il metodo standard per calcolare e verificare le percentuali di raccolta differenziata dei rifiuti urbani ed assimilati, recependo le linee guida fornite dal decreto ministeriale summenzionato e specificando, laddove necessario, le modalità applicative di ulteriore dettaglio.



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

La Regione Sardegna vi provvederà con la predisposizione di apposita deliberazione di Giunta regionale. In tale atto saranno specificati i criteri che i Comuni (o gli Enti locali eventualmente delegati alla funzione della gestione dei rifiuti urbani) dovranno seguire nell'aggiornamento del proprio Regolamento di disciplina affinché i flussi delle frazioni merceologiche rientranti nell'elenco di cui al D.M. 26 maggio 2016 provenienti da utenze domestiche o assimilate possano essere conteggiati ai fini dell'individuazione della %RD, in quanto tracciati e debitamente controllati.

La Regione Sardegna peraltro ha già da tempo emanato apposite linee guida per la redazione dei regolamenti comunali in materia di disciplina dei rifiuti urbani (deliberazione di Giunta regionale n. 19/44 del 14.05.2013), in cui sono specificati i criteri di base per l'assimilazione quali-quantitativa dei rifiuti speciali ai rifiuti urbani e per l'identificazione della soglia dei conferimenti delle frazioni merceologiche ammesse nei centri di raccolta comunale (compresi gli inerti da piccoli interventi in ambito domestico), che verranno integrate con gli ulteriori criteri specificati nella deliberazione di recepimento del citato decreto ministeriale, per tener conto delle novità introdotte dal D.M. 26 maggio 2016.

6.2. Le linee guida sui criteri organizzativi e tecnici per le raccolte differenziate ai fini del raggiungimento degli obiettivi di Piano

6.2.1. I criteri organizzativi generali

In accordo agli obiettivi di Piano di cui al capitolo 4, la raccolta differenziata deve prioritariamente essere finalizzata al riutilizzo ed al riciclaggio di materia nonché a migliorare la composizione del rifiuto residuale onde ridurre la pericolosità e favorirne la trattabilità in modo da assicurare lo smaltimento senza rischi per l'uomo e l'ambiente. È necessario pertanto che la struttura del sistema di raccolta garantisca sia la massima intercettazione che la migliore qualità possibili, al fine di garantire l'effettivo avvio al riutilizzo e/o al riciclaggio dei materiali valorizzabili e la migliore trattabilità delle frazioni pericolose, nonché di quella residuale.

La struttura dei servizi imperniata sulla raccolta domiciliare e su una rete di punti di conferimento presidiati offre le migliori garanzie per il raggiungimento degli obiettivi di cui al capitolo 4.

Come dimostra l'esperienza ormai decennale maturata in Sardegna, la raccolta domiciliare integrale estesa su tutto il territorio, accompagnata da sistemi di conferimento presso strutture fisse o mobili presidiate, è in grado di garantire le migliori rese di intercettazione, mantenendo nel contempo una qualità elevata dei materiali separati alla fonte.

Nella realtà regionale, sistemi di conferimento non presidiati (cassonetti stradali, oasi ecologiche ad accesso libero, punti di conferimento senza presidio operativo ancorché automatizzati, ecc.) non consentono di tenere sotto controllo la qualità del conferito, con il rischio di vanificare l'effettivo avvio al riciclo dei valorizzabili e di peggiorare la trattabilità del residuale.

L'ipotizzato beneficio tecnico-economico derivante da una raccolta mista nelle aree meno densamente abitate o nelle aree caratterizzate da significativa popolazione fluttuante si è dimostrato inefficace in Sardegna, con aumento del rischio di conferimenti impropri e di punti di scarico abusivo che, nella sostanza,



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

peggiorano le efficienze di separazione e vanificano l'ipotetico risparmio connesso alla razionalizzazione del servizio nelle aree indicate.

Sono numerosi i Comuni sul territorio regionale che hanno già adottato i criteri organizzativi testé indicati, raggiungendo risultati di eccellenza (vedi paragrafo 3.8); rimangono da perfezionare i sistemi che ancora adottano la tecnica mista in area vasta, nonché l'attuazione della transizione dei servizi verso la tecnica domiciliare nei pochi comuni che ancora adottano il cassonetto stradale, tra i quali, tuttavia, rientrano alcuni dei comuni demograficamente più rilevanti quali Cagliari, Sassari e Alghero, fatto che condiziona in modo importante i risultati complessivi a livello regionale.

La criticità di un modello strettamente domiciliare per le aree fortemente urbanizzate con assetto caratterizzato da strutture condominiali anche di elevata dimensione, che ha rappresentato inizialmente un freno alla sua adozione, è stata superata in diversi centri urbani demograficamente importanti ed anche a spiccata vocazione turistica (da ultimo il comune di Olbia), grazie ad uno studio attento del territorio e all'adozione di interventi mirati e personalizzati nelle zone più problematiche, in particolare nei condomini senza spazi di pertinenza.

In modo particolare la città di Cagliari, che si caratterizza per alcune peculiarità legate all'assetto urbano con presenza in zone centrali strutturate con grandi condomini dotati di ridotti spazi di pertinenza, richiede l'analisi attenta per lo sviluppo progressivo della raccolta domiciliare, come peraltro recepito dall'Amministrazione comunale che ne ha programmato l'attivazione nel breve termine.

Il passaggio al domiciliare nelle città di Cagliari, Sassari e Alghero appare un intervento inevitabile per l'osservanza degli obiettivi di legge e per il raggiungimento degli obiettivi di Piano. Il passaggio alla raccolta domiciliare permetterà nel contempo di eliminare i problemi anche di natura igienico-sanitaria connessi alla presenza dei contenitori su strada, in particolare per i contenitori dell'umido che spesso, soprattutto nei mesi estivi, rappresentano punti di emissione di cattivi odori, non sempre risolvibili con gli ordinari interventi di lavaggio e disinfezione.

Il presente documento di aggiornamento del Piano regionale di gestione dei rifiuti urbani, dunque, conferma e rafforza la validità dell'impostazione già indicata nel Piano regionale del 2008 e stabilisce la necessità che venga adottato in modo diffuso in tutte le realtà del territorio il modello domiciliare integrale, con abbandono del cassonetto stradale non presidiato, accompagnato dalla personalizzazione dei servizi nelle aree che presentano peculiarità significative, nonché la presenza in ogni comune di strutture presidiate per il conferimento diretto dei materiali da parte delle utenze.

L'adozione di un servizio rigorosamente domiciliare è peraltro coerente con la necessità di attivazione di strumenti tariffari commisurati al conferimento effettivo di rifiuti da parte della singola utenza, la cui importanza è stata segnalata come azione di supporto fondamentale anche per il raggiungimento degli obiettivi di riduzione dei rifiuti (vedi capitolo 5).



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

6.2.2. Articolazione e frequenza dei servizi di raccolta differenziata

Atteso che i servizi di raccolta devono essere preceduti da appropriati studi delle caratteristiche dell'assetto urbano ed in particolare degli edifici condominiali ai fini di una progettazione puntuale, si confermano le indicazioni del Piano regionale del 2008 in merito alla necessità che le raccolte territoriali siano caratterizzate da circuiti distinti per il conferimento di materiali valorizzabili quali perlomeno:

- vetro,
- carta e cartone,
- plastica,
- metalli,
- frazione verde da attività di manutenzione di aree verdi e giardini, sia pubblici che privati,
- frazione ad elevata matrice organica putrescibile,
- legno,
- indumenti ed altri tessili,
- RAEE,
- altri rifiuti ingombranti.

I servizi territoriali si esplicano:

- attraverso circuiti a frequenza prefissata per le frazioni quantitativamente più rilevanti e comunque di facile conferimento (imballaggi in vetro, carta/cartone, plastica, metallo di piccola pezzatura, frazione organica putrescibile), con raccolta mono-materiale, salvo al più gli imballaggi in metallo di piccola pezzatura che possono essere conferiti con altra frazione merceologica (di norma la plastica oppure il vetro) laddove nel territorio sia presente idonea piattaforma per la successiva separazione dei materiali;
- attraverso circuiti su chiamata per le frazioni ingombranti (scarto verde, RAEE, indumenti, oggettistica in plastica o metallo, ecc); l'organizzazione dei servizi su chiamata può essere studiata in modo tale che già all'atto della raccolta possano essere raggruppati materiali omogenei in punti distinti del vano di trasporto del veicolo.

La struttura dei servizi di raccolta deve inoltre prevedere la possibilità di conferimento e raccolta separata di materiali pericolosi, quali:

- pile e batterie esauste,
- farmaci scaduti,
- siringhe ed oggetti taglienti abbandonati,
- prodotti chimici e loro contenitori di uso domestico, compresi i materiali per bricolage,
- materiali provenienti dalla manutenzione dei veicoli familiari (oli minerali, accumulatori),
- oli e grassi di tipo vegetale e animale.

Generalmente la raccolta di questa tipologia di rifiuti viene effettuata per punti diffusi sul territorio, ubicati in corrispondenza di particolari tipologie di utenze sia del settore commerciale (drogherie, market, tabacchini, ecc) che dei servizi (farmacie, strutture ASL, scuole, ecc) che provvedono a esporre i contenitori negli orari



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

di esercizio e a riportarli in aree interne dopo la chiusura, onde evitare la presenza di contenitori non presidiati. Talvolta vengono previste campagne di raccolta domiciliare per alcune tipologie di rifiuti, quali oli e grassi animali/vegetali, indumenti dismessi, RAEE di piccole dimensioni, onde migliorare la capacità di intercettazione.

Il servizio territoriale deve essere accompagnato dalla presenza di strutture a supporto, fisse o mobili purché presidiate, che consentano agli utenti il conferimento diretto non solo delle tipologie di frazioni merceologiche già oggetto di raccolta territoriale (ad integrazione della raccolta domiciliare), ma anche di altri materiali (funzione complementare). I relativi criteri organizzativi specifici sono presentati nel successivo paragrafo 6.2.3.

Il servizio territoriale e le summenzionate strutture a supporto hanno il compito di intercettare i rifiuti provenienti dalle utenze domestiche e dalle utenze specifiche ad esse assimilate che insistono in ambito urbano, secondo il regolamento di disciplina che il Comune deve adottare ai sensi dell'art. 198 comma 2 del D. Lgs. n. 152/2006.

Nel regolamento devono essere precisati i criteri di assimilazione adottati e le modalità operative delle strutture a supporto (ecocentri fissi e mobili), comprese le soglie di conferimento massimo dei rifiuti agli ecocentri da parte delle utenze domestiche e specifiche.

In proposito, come menzionato nel paragrafo 6.1.2, si fa riferimento allo schema di "Regolamento di gestione dei rifiuti urbani e assimilati per i Comuni e gli Enti locali attuatori", approvato dalla Regione con deliberazione di Giunta regionale n. 19/44 del 14.05.2013 a seguito di una stesura partecipata con le Province e l'ARPAS, onde sottolinearne la validità e inserirlo nell'aggiornamento del Piano regionale di gestione dei rifiuti urbani come parte integrante.

La struttura del servizio deve altresì prevedere la separazione dei rifiuti dello spazzamento stradale (e servizi connessi) dal "secco residuo" onde massimizzare le opzioni di recupero. L'argomento verrà specificamente trattato nel paragrafo 6.2.5.

Per quanto riguarda le frequenze di raccolta delle varie frazioni merceologiche, si indicano nel prospetto seguente quelle ritenute più confacenti al miglioramento dell'efficacia, dell'efficienza ed alla razionalizzazione dei sistemi di raccolta differenziata.

Tabella 6.2 – Frequenze di raccolta nei circuiti domestici

Frazione merceologica	Frequenze di raccolta nei circuiti domestici
Secco residuo indifferenziato	Quindicinale.
Frazione organica	Bisettimanale (2/7) nel periodo invernale e trisettimanale (3/7) nel periodo estivo.
Carta/cartone	Settimanale.
Plastica-lattine	Settimanale.
Vetro-lattine	Settimanale.
Ingombranti-Beni durevoli-Sfalci	Su chiamata con evasione settimanale delle richieste.
RUP	Quindicinale/mensile.
Altre raccolte (oli esausti-indumenti-piccoli RAEE)	Trimestrale/Semestrale.



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

Relativamente alla frequenza del servizio di raccolta del secco residuo non riciclabile, va messo in evidenza che l'analisi territoriale ha permesso di osservare che in Sardegna è ancora comune la frequenza bisettimanale, assolutamente ridondante in relazione alla necessità di innalzare ulteriormente i livelli di intercettazione: è ormai assodato, infatti, che una frequenza troppo ravvicinata si configura come elemento che favorisce l'aumento della produzione di indifferenziato non riciclabile e limita la responsabilizzazione dell'utente, disincentivando la separazione alla fonte dei materiali effettivamente recuperabili.

Per contro, l'adozione di frequenze più diradate ha effetti positivi sull'adozione di comportamenti più attenti alla corretta separazione dei materiali, ed in particolare della frazione organica putrescibile: quest'ultimo aspetto riveste estrema importanza in quanto consentirebbe di limitare il contenuto residuo di frazioni putrescibili nel secco residuo con conseguente riduzione della necessità di onerosi trattamenti di stabilizzazione a valle (pretrattamento meccanico-biologico). L'indagine conoscitiva sulle caratteristiche del secco residuo, presentata nel capitolo 3, ha confermato che il residuale originato da sistemi che raggiungono il 65% di raccolta differenziata è ancora caratterizzato dalla presenza significativa di materiali riciclabili (incidenza del 40-50%), dei quali la frazione organica rappresenta un'aliquota importante.

Dal punto di vista squisitamente tecnico, l'innalzamento delle percentuali di raccolta differenziata comporta necessariamente una riduzione delle quantità di secco residuo, con la conseguenza che i volumi accumulati in ambito domestico anche in un periodo relativamente lungo (per esempio quindicinale) siano del tutto compatibili con le normali capienze dei mastelli domiciliari attualmente in uso, senza comportare particolari disagi per le utenze.

Va precisato, peraltro, che la riduzione delle frequenze di raccolta del secco residuo richiede una particolare attenzione alla problematica rappresentata dai "pannolini/assorbenti". Attualmente tali materiali non sono oggetto di azione di recupero e vengono conferiti con il secco indifferenziato: è necessario dunque attivare un servizio a supporto che preveda un incremento delle frequenze di raccolta solo per quelle utenze che hanno un problema specifico legato all'uso intenso di panni igienico-sanitari, evitando da un lato il ricorso a contenitori stradali dedicati al conferimento di questa tipologia di rifiuti, e dall'altra un incremento generalizzato della frequenza di raccolta del secco residuo.

L'indicazione di Piano rivolta all'adozione di una frequenza di raccolta del secco residuo quindicinale va letta come linea guida per indirizzare il sistema verso la massima efficacia della separazione, come dimostrano le migliori esperienze in campo nazionale che hanno stabilmente raggiunto l'80% di raccolta differenziata.

Per quanto concerne la raccolta della frazione umida putrescibile, la cadenza di raccolta più consona appare essere quella bisettimanale con passaggio alla trisettimanale nel periodo estivo. Le migliori esperienze regionali dimostrano che in questo modo si ottimizzano gli aspetti di razionalizzazione dei costi del servizio e quelli legati alla necessità di raggiungere elevati gradi di intercettazione, stante l'elevata incidenza che caratterizza tale frazione nella composizione dei rifiuti urbani in Sardegna. La raccolta di tale frazione deve



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

essere effettuata con contenitori a svuotamento riutilizzabili o con sacchetti compostabili certificati a norma UNI EN 13432-2002.

La scelta invece di indicare una frequenza settimanale per la raccolta degli imballaggi è legata sia alla necessità di renderla palesemente prioritaria rispetto al secco residuo, sia all'obiettivo difficoltà per l'utenza di accumuli per tempi superiori, stanti i volumi in gioco, soprattutto nei comuni della fascia demografica medio-alta. È usuale in Sardegna l'adozione di una cadenza quindicinale per la raccolta degli imballaggi dalle utenze domestiche specie nei centri di fascia demografica inferiore; alla luce di quanto appena detto tale scelta appare appropriata se associata ad una frequenza quantomeno uguale per la raccolta del secco residuo.

Per quanto riguarda la raccolta dei rifiuti urbani pericolosi (RUP) o di altri materiali specifici, la frequenza settimanale non appare necessaria e può quindi essere adottata una frequenza mensile o al più quindicinale.

I servizi territoriali di raccolta devono coinvolgere con circuiti dedicati anche le utenze non domestiche, quali:

- esercizi commerciali (alimentari e non);
- ristoranti, bar, alberghi;
- scuole, uffici pubblici ed attività di servizio;
- attività industriali ed artigianali;
- studi professionali ed ambulatoriali;
- strutture sanitarie;
- negozi di ortofrutta;
- fiorai;
- mense scolastiche e aziendali;
- mercati civici e rionali.

Per tali utenze occorre attivare raccolte porta a porta commisurando frequenze e modalità di esecuzione alla capacità produttiva, nel rispetto dei criteri di assimilazione. Un discorso particolare merita la raccolta dei rifiuti dalle strutture sanitarie: in tali ambiti il servizio pubblico di raccolta deve escludere i rifiuti, anche di imballaggio, derivanti dall'utilizzo di medicinali.

Sinergie e razionalizzazione economica possono essere conseguite studiando circuiti che congiuntamente interessino sia le utenze domestiche che quelle specifiche. Le modalità di organizzazione ed operative non si discostano da quanto detto per i servizi domiciliari destinati alle utenze domestiche: è importante mettere in evidenza la necessità che l'utenza stessa provveda alla gestione del contenitore assegnato in area interna e proceda all'esposizione su suolo pubblico solo in giorni ed ad orari prefissati.

La scelta delle frequenze è dettata dalla necessità di uniformare i servizi a quelli delle utenze domestiche. Frequenze più ravvicinate vengono previste per i comuni turistici, in particolare nel periodo estivo, e per i comuni caratterizzati da assetto urbano e commerciale particolari (esercizi piccoli ubicati in aree con strade a



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

carreggiata stretta) che possono limitare la capacità volumetrica dei contenitori in dotazione, fatto salvo il rispetto dei limiti derivanti dai criteri quantitativi di assimilabilità. Gli incrementi di frequenza generalmente si rendono necessari per circuiti di raccolta della frazione umida alimentare, del vetro e degli imballaggi secondari. Nel prospetto seguente si presentano le indicazioni ritenute più appropriate in termini di frequenza di raccolta per le utenze specifiche.

Tabella 6.3 – Frequenze di raccolta nei circuiti per utenze specifiche

Frazione merceologica	Frequenze di raccolta nei circuiti per utenze specifiche
Secco residuo indifferenziato	Quindicinale.
Frazione organica	Bisettimanale (2/7) nel periodo invernale e trisettimanale (3/7) nel periodo estivo. Per le utenze nei comuni turistici o nei settori dei centri abitati con assetto urbano e commerciale particolare si può avere esigenza di aumento delle frequenze, specie nel periodo estivo.
Carta/cartone	Settimanale.
Plastica-lattine	Settimanale.
Vetro-lattine	Settimanale. Per le utenze nei comuni turistici o nei settori dei centri abitati con assetto urbano e commerciale particolare si può avere esigenza di aumento delle frequenze, specie nel periodo estivo.
Imballaggi secondari	Settimanale. Per le utenze di città con struttura commerciale peculiare si può avere esigenza di aumento delle frequenze.

È importante far rilevare, infine, che l'attivazione di una tariffazione puntuale può consentire una modifica sostanziale nell'articolazione dei servizi domiciliari. Al fine di contenere i costi del servizio è verosimile infatti che le frequenze dei circuiti di raccolta territoriale possano essere ulteriormente ridotte, come servizi di base erogati per la collettività, venendo nel contempo attivati servizi on demand, anche per le frazioni non ingombranti, con costi a carico della singola utenza richiedente, e rafforzando la pratica del conferimento diretto presso gli ecocentri fissi e mobili.

Le nuove tecnologie disponibili nel settore della comunicazione digitale e dei sistemi di rilevazione satellitare gestiti via web potranno rendere agevole e rapida sia la richiesta da parte dell'utente del servizio su chiamata sia l'organizzazione del servizio di raccolta da parte del soggetto gestore. Le nuove tecnologie consentiranno di ottimizzare i percorsi di raccolta e di evadere prontamente le richieste delle utenze.

La Regione Sardegna favorirà lo sviluppo di questi sistemi nell'ambito di progetti di ricerca "Smart City", in linea con il programma di sviluppo Smart Specialization Strategy e, possibilmente, attraverso una sinergica collaborazione tra pubblica amministrazione e settore privato.

6.2.3. L'organizzazione delle strutture a supporto

Si è già menzionata nel paragrafo precedente la necessità che il sistema di raccolta domiciliare sia accompagnato dall'attivazione di una rete di strutture a supporto (centri comunali di raccolta o ecocentri) aventi funzione complementare.

Per svincolare la fase della raccolta da quella del trasporto a distanza è altresì opportuna l'attivazione di strutture deputate all'accantonamento delle frazioni merceologiche (aree attrezzate di raggruppamento), non aperte al pubblico e destinate esclusivamente alla ottimizzazione del trasporto a distanza con conseguente



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

riduzione dei costi. Tali strutture possono essere previste in adiacenza ai centri comunali di raccolta a formare una struttura integrata di servizio.

Per la disciplina tecnico-normativa di tali strutture si fa riferimento alle “Linee Guida per la realizzazione e la gestione degli ecocentri comunali e delle aree attrezzate di raggruppamento” emanate dalla Regione Sardegna (circolare dell’Assessorato della difesa dell’ambiente n. 15808 del 27.07.2009) per riaffermarne l’utilità e integrarle nel presente aggiornamento del Piano regionale di gestione dei rifiuti urbani.

A seguito delle indicazioni del Piano del 2008 la Regione Sardegna ha attivato varie linee di finanziamento (fondi POR-FESR 2007-2013 e fondi regionali) allo scopo di raggiungere l’obiettivo di un ecocentro per ogni comune. In proposito, si è già menzionato nel paragrafo 3.2.1 che allo stato attuale sono stati finanziati 262 ecocentri, in larga parte già realizzati o in fase di realizzazione.

Il perseguimento del completamento della dotazione degli ecocentri sul territorio regionale, al fine di raggiungere l’obiettivo di realizzare almeno un centro di raccolta in ogni comune, rappresenta un intervento prioritario per il miglioramento dell’efficacia e dell’efficienza dei servizi di raccolta differenziata. Relativamente ai comuni della fascia demografica superiore, è opportuno prevedere una dotazione costituita da più ecocentri, indicativamente una struttura ogni 30.000 abitanti, opportunamente dislocati per garantire una copertura uniforme del territorio comunale.

In generale è opportuno che gli ecocentri:

- siano localizzati in modo strategico, entro il perimetro urbano o al limitare dell’area urbanizzata, serviti da viabilità adeguata e dotati di presidi atti a garantire un inserimento urbanistico idoneo alla funzione di centri di prima raccolta di materiali da avviare a riutilizzo/recupero, al fine di evitare che si ingeneri negli utenti il convincimento che si tratti di impiantistica di trattamento o, peggio ancora, smaltimento;
- siano dotati di attrezzature che permettano non solo il conferimento delle varie tipologie di ingombranti (RAEE nei 5 raggruppamenti previsti dalle norme, arredi dismessi, materassi, abbigliamento dismesso, ingombranti in plastica dura, ingombranti metallici, sfalci verdi, inerti da piccoli interventi di manutenzione in ambito domestico, ecc.) e di frazioni pericolose (RUP, oli, accumulatori, toner, prodotti del fai da te domestico, ecc.), ma che consentano anche il conferimento di un’ampia gamma di residui prodotti in ambito domestico, compresi quei beni di piccola dimensione (quali giocattoli, utensili per la casa, piccoli dispositivi elettrici ed elettronici, oggettistica di varia natura, ecc.) che altrimenti verrebbero conferiti nel circuito di raccolta del residuale, senza possibilità di valorizzazione specifica;
- consentano il conferimento di RAEE provenienti dalla consegna da parte degli utenti agli esercizi della grande distribuzione nell’ambito del sistema “uno contro uno” o anche “uno contro zero” previsti dalla normativa di settore dei RAEE;
- prevedano un orario di apertura il più ampio possibile in funzione delle necessità delle utenze, soprattutto nei centri di medio-alta fascia demografica e nei centri a spiccata vocazione turistica;
- possano nel tempo svilupparsi e costituire un centro di riferimento per lo scambio tra privati di beni usati.



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

Per quanto concerne i tempi di apertura degli ecocentri, l'indicazione di base, che ottimizza costi e benefici, è un'apertura presidiata per almeno 18 h/settimanali distribuite su almeno 3 giorni della settimana, assicurando un'apertura pomeridiana e l'apertura nella giornata del sabato.

Per i comuni della fascia demografica maggiore (indicativamente con popolazione > 10.000 abitanti) si ritiene che il tempo di apertura debba essere più ampio (almeno 36 h/settimana) con interessamento di tutti i giorni feriali (assicurando l'apertura pomeridiana) al fine di favorire il miglior utilizzo della struttura. In questo senso va valutata anche l'opportunità dell'apertura domenicale.

Per i comuni a vocazione turistica nel periodo estivo (giugno-settembre) l'apertura deve interessare anche le giornate domenicali e festive infrasettimanali; si indica pertanto un tempo di apertura complessivo di almeno 42 h/settimanali.

Per quanto concerne i rifiuti ammessi negli ecocentri, è necessario che i protocolli prevedano la possibilità di conferimento non solo delle frazioni tradizionalmente riconosciute come valorizzabili/pericolose, ma tendenzialmente anche di tutte le tipologie di beni e oggetti dismessi in ambito domestico, anche di quelli per i quali, stanti gli accordi con i Consorzi di filiera, al momento può essere più difficoltosa l'individuazione di una destinazione precisa al recupero (beni multicomponenti, oggettistica composita, beni in plastica dura non catalogabili negli imballaggi, ecc.); spostare la valutazione di ciò che è realmente riciclabile dal cittadino all'operatore della gestione del servizio appare, soprattutto in prospettiva futura, attività idonea a preparare il sistema verso gli obiettivi dell'economia circolare ed altamente formativa per lo sviluppo dell'abitudine alla separazione "spinta" in ambito domestico.

Va altresì ricordato che la normativa (D.M. 8 aprile 2008, aggiornato e modificato col D.M. 13 maggio 2009) non prevede il conferimento dei rifiuti urbani misti (CER 200301) presso tali strutture (a meno di non ricorrere a procedure autorizzative ordinarie). Nella pratica quotidiana questo divieto viene visto come criticità e talvolta si sopperisce con l'attivazione di una piccola isola ecologica (area non presidiate costituita da cassonetti stradali) all'esterno ma in prossimità dell'ecocentro; questa pratica, benché ammessa dalla norma, va assolutamente evitata perché non permette un conferimento controllato del secco residuo.

Inoltre la normativa precisa la durata del deposito (72 h per la frazione organica e tre mesi per le altre frazioni merceologiche) e le modalità di contabilizzazione dei conferimenti. Relativamente alla durata del deposito della frazione organica appare importante suggerire l'adozione di un valore guida di 48 h (più restrittivo rispetto all'obbligo normativo), al fine di prevenire i disagi connessi alla natura putrescibile del materiale.

Per quanto concerne la contabilizzazione, l'obbligo normativo si riferisce ai soli rifiuti provenienti dalle utenze non domestiche; tuttavia si ritiene opportuno che presso l'ecocentro si predisponga apposita documentazione di registrazione dei conferimenti anche per le utenze domestiche, indispensabile nell'ambito dello sviluppo della tariffazione puntuale e comunque utile per il monitoraggio del sistema ed a fini statistici.



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

È opportuna una precisazione in merito alle “isole ecologiche”, ovvero le aree non custodite e non necessariamente recintate che ospitano contenitori (talvolta interrati) destinati al conferimento dei rifiuti urbani da parte dei cittadini. Queste non vanno confuse con gli ecocentri comunali e, pur non soggette ad alcuna autorizzazione ai sensi della vigente normativa nazionale sui rifiuti in quanto rientrano nelle operazioni di raccolta, vanno assolutamente evitate in quanto in contrasto con la struttura del sistema di raccolta differenziata che il Piano regionale intende promuovere.

L'evoluzione della normativa in direzione dell'attivazione di “strutture per il riutilizzo” fa presagire che il ruolo ricoperto dagli ecocentri assumerà una valenza aggiuntiva. È ipotizzabile infatti che presso gli ecocentri possano svilupparsi, come riportato nel capitolo 5 sulla prevenzione della produzione dei rifiuti, centri di scambio tra privati di beni usati.

L'ecocentro può essere utilmente supportato, specie nei centri demograficamente più rilevanti, da mezzi mobili di raccolta polivalenti che, ubicati a rotazione in posizioni strategiche e a seguito di campagna informativa, raccolgano materiali conferiti dagli utenti e li trasportino all'ecocentro o direttamente alle aree attrezzate di raggruppamento o ai centri di utilizzo e valorizzazione. In questo senso può essere opportuna l'attivazione di servizi di supporto, già proficuamente sperimentati in alcune realtà nazionali, costituiti da stazioni mobili di ridotte dimensioni appositamente attrezzate che effettuano circuiti prefissati e cadenzati con apposite fermate (ecobus, ecowagon, ecc.) per la raccolta dedicata di specifiche tipologie di rifiuti.

È opportuno infine che l'ecocentro assuma anche la funzione di vero e proprio centro-servizi prevedendo la presenza di strutture dedicate alla comunicazione cittadino-soggetto gestore (attività di ecosportello), utile anche per la consegna dei kit di attrezzature per la gestione domiciliare o di materiale informativo.

Per quanto riguarda la sinergia col servizio di trasporto a distanza, l'analisi della situazione gestionale ha permesso di osservare che in Sardegna solo pochi ecocentri svolgono anche la funzione di area di raggruppamento, in quanto si preferisce operare il trasporto a distanza con gli stessi veicoli di raccolta; al più l'area viene utilizzata come raggruppamento di RAEE, ingombranti e sfalci verdi, nonché per operazioni di travaso in linea dai veicoli leggeri di raccolta ai veicoli pesanti per il trasporto a distanza.

Si ritiene che con l'attivazione di servizi associati di raccolta, che coinvolgono più comuni, debba essere valorizzata appieno la funzione di area di raggruppamento: la maggiore complessità della gestione dall'area attrezzata non giustifica la mancata attivazione della stessa; la maggiore complessità viene infatti compensata dai vantaggi economici e ambientali connessi alla razionalizzazione del trasporto a distanza.

Le indicazioni del Piano sono quindi rivolte alla realizzazione, per ciascun comprensorio interessato da servizio associato, di apposita struttura di raggruppamento, come nuova struttura distinta dall'ecocentro, o eventualmente realizzata adeguando l'ecocentro qualora questo sia ubicato in posizione favorevole, nel rispetto delle prescrizioni sulla separazione fisica di settori destinati a funzioni differenti.



6.2.4. La problematica del compostaggio domestico e del compostaggio di comunità

L'attività di compostaggio domestico o "autocompostaggio", definito (art. 183, comma 1, lettera e) del D.Lgs. 152/06) come il "compostaggio degli scarti organici dei propri rifiuti urbani, effettuato da utenze domestiche e non domestiche, ai fini dell'utilizzo in sito del materiale prodotto", è stata sempre considerata come attività di prevenzione della produzione di rifiuti urbani ed in questo senso è stata inquadrata anche dal Piano regionale del 2008.

Il recente D.M. 26 maggio 2016, facendo proprie le indicazioni della decisione comunitaria 2011/753/EU che ha identificato la pratica di autocompostaggio come operazione di riciclaggio di rifiuti e non come attività di prevenzione, ha dato facoltà di inserire nel calcolo della %RD i quantitativi di frazione organica avviati al compostaggio domestico.

Lo stesso dicasi per la pratica di "compostaggio di comunità", definito (art. 183, comma 1, lettera qq-bis del D.Lgs. 152/06) come il "compostaggio effettuato collettivamente da più utenze domestiche e non domestiche della frazione organica dei rifiuti urbani prodotti dalle medesime, al fine dell'utilizzo del compost prodotto da parte delle utenze conferenti".

La pratica del compostaggio domestico ha avuto una parziale diffusione in Sardegna, soprattutto a carattere sperimentale, proposta per lo più dalle ditte di gestione dei servizi di igiene urbana come servizio aggiuntivo dedicato ad un ridotto numero di utenze; non mancano tuttavia esperienze di attivazione territoriale più diffusa (vedi paragrafo 3.2.1), quali quelle del comune di Sassari (5.200 utenze ubicate nelle aree esterne al centro urbano), dei comuni del Consorzio Gennargentu-Mandrolisai (1.800 utenze), dei comuni di Selargius (1.200 utenze) e di Capoterra (1.000 utenze). Non risultano invece esperienze sul territorio regionale relative alla pratica del compostaggio di comunità.

L'attivazione in Sardegna dell'autocompostaggio, inoltre, non è stata generalmente accompagnata da attività di assistenza, controllo e monitoraggio, quantunque fortemente consigliate dal Piano del 2008 al fine di evitare che la pratica potesse configurarsi come elemento di rischio igienico-sanitario derivante dalla produzione e dal riutilizzo locale di compost non perfettamente igienizzato o stabilizzato. La giusta miscelazione tra scarti di origine animale e residui vegetali e l'ottimale tenore di umidità sono, infatti, elementi tecnici fondamentali per assicurare la produzione di un materiale compostato idoneo al riutilizzo e, in quanto tali, andrebbero correttamente applicati e monitorati.

In definitiva il compostaggio domestico in Sardegna si è limitato per lo più alla distribuzione di compostiere alle utenze che hanno aderito alle iniziative, alle quali, talvolta, viene applicato uno sgravio sulla tassa rifiuti, come previsto (art. 1 commi 658 della L. 147/13) nell'ambito della norma di istituzione della TARI.

È verosimile che l'interpretazione dell'autocompostaggio come attività di raccolta differenziata e riciclaggio, e quindi rientrante nel calcolo della %RD, possa favorirne la diffusione in Sardegna; tuttavia, alla luce di quanto detto prima, deve essere accompagnata da una serie di attività che garantiscano la tracciabilità, il controllo e, in estrema sintesi, assicurino l'assenza di rischi e disagi.



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

Richiamando quanto già indicato dal Piano del 2008 in merito alla necessità di attivazione di un servizio di assistenza, monitoraggio e controllo, tenendo conto che lo stesso D.M. 26 maggio 2016 obbliga l'Ente locale a specificare con proprio atto la tracciabilità ed il controllo, appare necessario che le iniziative di compostaggio domestico, per essere accettate nel calcolo della %RD, debbano essere precedute/accompagnate da alcune attività, quali:

- a) aggiornamento da parte del Comune (o dell'Ente locale delegato alla funzione) del Regolamento comunale con specifico provvedimento che individui:
 - le modalità generali di conduzione della pratica del compostaggio domestico e del riutilizzo in loco del compost prodotto;
 - i criteri che le utenze devono soddisfare per poter accedere al servizio di compostaggio domestico (possessione giardino, ecc.);
 - le modalità del controllo delle utenze da parte del personale del Comune o da esso incaricato;
 - lo schema della convenzione tra utente e Amministrazione comunale;
 - l'entità dello sgravio tariffario a beneficio dell'utente aderente all'iniziativa;
- b) stipula della convenzione tra utente e Comune in cui sia riportato:
 - il volume delle compostiere (o attrezzatura equivalente);
 - l'impegno dell'utente a provvedere in proprio al compostaggio della sostanza organica prodotta (sia di tipo alimentare che scarto verde);
 - l'impegno dell'utente al riutilizzo in loco del compost prodotto;
 - l'impegno dell'utente ad accettare i controlli da parte del Comune;
 - la rinuncia al servizio di ritiro dell'umido mediante circuito territoriale.

Nella convenzione può essere previsto che l'utenza possa conferire eventuale scarto verde in eccedenza alla volumetria delle compostiere presso il centro comunale di raccolta, purché debitamente approvato dall'Amministrazione;

- c) attivazione da parte del Comune, con proprio atto deliberativo da comunicare all'ARPAS, dell'Albo Compostatori Comunale (elenco utenze aderenti al servizio di autocompostaggio) e istituzione ed attivazione del servizio di assistenza, monitoraggio e controllo;
- d) redazione e trasmissione all'ARPAS di una relazione annuale, da parte del Comune o di tecnici terzi eventualmente incaricati, sullo stato del servizio con asseverazione (in forma di dichiarazione sostitutiva di atto notorio) del numero di utenze aderenti all'iniziativa, del numero di compostiere distribuite, del numero e tipologia di controlli effettuati, della volumetria effettiva utilizzata per la pratica del compostaggio domestico, della quantità di materiale effettivamente avviato al compostaggio (in coerenza con la formula base stabilita dal D.M. 26 maggio 2016) e dell'effettivo riutilizzo in loco del compost prodotto. L'ARPAS provvederà alle necessarie verifiche a campione.

Va valutata con molta attenzione da parte dei Comuni l'attivazione del compostaggio domestico qualora si adottino ancora sistemi di raccolta con cassonetti stradali non presidiati, onde evitare il rischio di comportamenti irregolari da parte delle utenze (deposito del compost prodotto nei cassonetti).



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

Fermo restando gli obblighi summenzionati, il cui rispetto è condizione indispensabile per ammettere al calcolo delle %RD l'iniziativa di autocompostaggio, per il computo dei quantitativi da inserire nella procedura di calcolo si deve far riferimento alla formula stabilita dal D.M. 26 maggio 2016, di seguito riportata:

$$PC = \sum V_i * ps * 4$$

dove:

PC = massa a compostaggio (kg);

$\sum V_i$ = volume delle compostiere assegnate dal Comune;

ps = peso specifico della frazione organica, fissato pari a 500 kg/mc;

4 = numero massimo di svuotamenti annui (coerente all'ipotesi di un tempo di maturazione minimo di 90 giorni).

La $\sum V_i$ va intesa come volumetria effettivamente utilizzata dall'utenza aderente al servizio di compostaggio domestico nell'anno di riferimento, come asseverata dal Comune secondo le modalità sopra precisate.

L'adozione del coefficiente 4 nel calcolo è anch'esso utilizzabile previa asseverazione del Comune circa la partecipazione dell'utenza durante l'intero anno con utilizzo completo della volumetria disponibile, che non deve essere in eccesso rispetto alla effettiva produzione di organico da parte dell'utenza.

All'atto della distribuzione delle compostiere, quindi, il Comune deve appurare che la volumetria delle stesse non sia in eccesso rispetto alle reali esigenze dell'utenza: al proposito si può fare riferimento al valore riportato nella letteratura tecnica che indica una produzione media di circa 90-100 kg/ab/a e quindi un fabbisogno volumetrico di circa 45-50 litri/ab/a (nell'ipotesi di utilizzo corretto e di 4 svuotamenti/anno), a cui può essere applicato un surplus (come franco di sicurezza) dell'ordine del 20%.

Situazioni peculiari (ad esempio elevate produzioni di scarto verde) dovranno essere specificate e motivate, atteso che comunque deve essere rispettato il criterio quantitativo, riportato nel regolamento comunale, per l'assimilabilità ai rifiuti urbani dello scarto verde da manutenzione di utenze non domestiche.

Per quanto concerne il compostaggio di comunità, di recente sviluppo come pratica alternativa al trattamento della FORSU su scala industriale e di dimensione intermedia rispetto all'autocompostaggio domestico, esso si basa sull'utilizzo di macchine elettromeccaniche (a doppia camera o camera unica) che consentono un'accelerazione della fase degradativa aerobica mediante apporto d'aria e movimentazione del materiale continui. Le apparecchiature necessitano di sistemi di triturazione del materiale in ingresso nonché di sistemi controllati di dosaggio dello strutturante necessario al corretto sviluppo del processo e di sistemi di separazione dei materiali estranei (es. buste).

Lo sviluppo di questi sistemi (potenzialità entro gli 80-100 t/a) si è avuto soprattutto nel nord Europa ed ha coinvolto comunità isolate, agglomerati, frazioni, condomini, strutture ricettive dotate di mense, ecc., che in tal modo si rendono autonomi nella gestione del rifiuto putrescibile, minimizzando i costi ambientali legati



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

all'impiantistica centralizzata. Esperienze sperimentali in Italia sono state avviate nel 2012 presso l'ENEA con il progetto ASTRO.

La diffusione di tale pratica appare interessante per quanto concerne la produzione di organico da utenze specifiche aventi caratteristiche peculiari (per esempio strutture ricettive con mense e aree verdi attrezzate, ecc.), mentre per lo sviluppo a livello dei piccoli comuni o piccoli agglomerati, occorre superare alcune criticità tipiche della realtà sarda e segnatamente:

- presenza di frazioni putrescibili molto umide e compatte (elevata massa volumica), caratteristiche differenti rispetto all'umido prodotto nei paesi nord europei, e che necessitano un immediato avvio al processo di trattamento, fatto che implica continuità e regolarità di funzionamento proprie dei grandi impianti;
- scarsa presenza di strutturante, circostanza che condiziona il processo in particolare se effettuato con apparecchiature di ridotta potenzialità;
- costi di investimento e di gestione superiori, o al più uguali, ai costi attualmente sostenuti per il trasporto ed il trattamento negli impianti centralizzati, in ogni caso con aggravio di lavoro a carico delle amministrazioni locali;
- rischio di abbandono e dismissione non controllata di tali sistemi, in assenza di una completa definizione dei protocolli operativi anche in riferimento al recupero locale del compost prodotto.

Lo sviluppo in Sardegna di tale pratica dovrebbe essere preceduto da sperimentazioni adeguate che consentano di acclarare la portata delle criticità summenzionate. Dal punto di vista normativo, la pratica del compostaggio di comunità è stata esplicitamente prevista dall'art. 180 del D.Lgs.152/06, come modificato dall'art. 38 della L. 221/2015, ma non sono stati ancora emanati i decreti ministeriali che esplicitino i criteri operativi e le procedure autorizzative semplificate. L'emanazione di tali criteri renderà più chiaro come computare i flussi conferiti a tali sistemi ai fini dell'inserimento nella formula di calcolo delle percentuali di raccolta differenziata.

6.2.5. L'organizzazione degli altri servizi di igiene urbana

Le attività di spazzamento stradale ed in generale di pulizia delle aree pubbliche (arenili, aree verdi, ecc..) originano rifiuti catalogati come rifiuti urbani; per tali attività è necessario che i servizi siano organizzati in modo coordinato ai servizi di raccolta territoriale e strutturati in modo conforme agli obiettivi di Piano relativi alla minimizzazione delle frazioni da avviare allo smaltimento.

Peraltra tale tipologia di rifiuti comincia ad essere oggetto di dettati normativi:

- l'art. 40 della L. n. 221 del 28/12/2015 (legge sulla Green Economy) prevede infatti il divieto di abbandono sul suolo dei rifiuti da prodotti da fumo e dei rifiuti di piccolissime dimensioni;
- la proposta di modifica della direttiva europea 2008/98/CE sui rifiuti esplicitamente richiama che "gettare piccoli rifiuti in luoghi pubblici va a diretto discapito dell'ambiente e del benessere dei cittadini e gli elevati costi di pulizia costituiscono un inutile onere economico per la società. Questo problema



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

potrebbe essere in parte eliminato introducendo nei piani di gestione dei rifiuti misure specifiche e garantendone debitamente l'applicazione ad opera delle autorità competenti”.

Si ritiene opportuno, pertanto, fornire alcune linee guida per l'organizzazione generale dei servizi legati allo spazzamento e ai servizi connessi.

Servizi di spazzamento stradale

Le due tipologie di esecuzione dei servizi di spazzamento, quello meccanizzato e quello manuale, perseguono finalità differenti anche se sinergiche:

- il servizio di spazzamento meccanizzato è volto a esaltare la produttività e l'efficienza del servizio mantenendo un buon livello di efficacia; risente della problematica delle auto in sosta anche se le innovazioni tecnologiche intervenute nel tempo (ad esempio con la dotazione di bracci snodabili ad ampia apertura) riescono a minimizzarle;
- il servizio di spazzamento manuale esalta invece l'efficacia del servizio anche se la produttività modesta ne limita l'attuazione a situazioni peculiari che necessitano di elevati standard di qualità, quali strade a elevato flusso pedonale, ad elevata presenza di esercizi commerciali, vie alberate ed in generale nei punti in cui è reso difficile l'accesso ai mezzi meccanici.

Il coordinamento sinergico dello spazzamento meccanizzato con quello manuale appare la scelta più ragionevole, e la ripartizione dei compiti deve essere stabilita sulla base del contesto locale.

In generale nei centri della fascia demografica inferiore va privilegiata l'adozione più estensiva dello spazzamento manuale, mentre lo spazzamento meccanizzato può intervenire solo nelle vie principali per razionalizzare gli oneri di servizio, tanto più nel caso di servizi associati.

Nei centri di dimensione medio-alta va valorizzato lo spazzamento meccanizzato per incrementare la produttività del servizio; il servizio meccanizzato necessita inevitabilmente anche di un intervento manuale a supporto per risolvere le situazioni di criticità che la spazzatrice può incontrare lungo il percorso assegnato. Il servizio di spazzamento manuale dedicato continua comunque ad avere validità nei settori che richiedono elevati standard qualitativi di pulizia.

Nei centri a vocazione turistica, la necessità di interventi frequenti nelle strade a più elevato flusso richiede un'elevata produttività e quindi la presenza del mezzo meccanico, non essendo ragionevole per gli elevati oneri di servizio prevedere interventi esclusivamente manuali; questi ultimi sono invece utili negli interventi di ripasso a garanzia dell'efficacia.

Per quanto riguarda la frequenza degli interventi, fatta salva la necessità di garantire che tutte le strade di un centro abitato siano sottoposte a spazzamento con cadenza almeno mensile, la scelta ragionata delle frequenze, che dipende anche dalle esigenze stagionali, deve scaturire dall'ottimizzazione costi-benefici, atteso che una frequenza molto ravvicinata comporta oneri economici rilevanti.



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

In particolare la scelta di frequenze di spazzamento giornaliera deve essere limitata solo a situazioni peculiari; interventi con cadenza settimanale sono generalmente la base per garantire uno standard soddisfacente della qualità del servizio e l'incremento bisettimanale o trisettimanale di per sé riesce a ottimizzare, se associato ad una buona esecuzione, la qualità anche in situazioni di particolare importanza rendendo pressoché superflua l'adozione della cadenza giornaliera.

I residui dello spazzamento stradale devono essere tenuti separati dal secco residuo onde favorirne l'avvio al recupero, pratica già in parte attivata sul territorio regionale.

Servizio di gestione di cestini stradali

Va sottolineata l'importanza dello studio del numero e della localizzazione dei cestini, preferibilmente del tipo multi-scomparto per richiamare l'attenzione dell'utente sulla necessità di conferimenti separati. In particolare la scelta del numero dei cestini deve essere limitata all'essenziale: un numero troppo elevato comporta il rischio di conferimento improprio di rifiuti prodotti in ambito domestico.

Per quanto riguarda l'esecuzione del servizio, si vuole evidenziare che una cadenza di sostituzione dei sacchi settimanale risulta ottimale mentre si ritiene superfluo e assai oneroso un servizio di sostituzione dei sacchi con frequenza molto ravvicinata, da adottare solo in situazioni peculiari.

Servizi di raccolta rifiuti cimiteriali

Per quanto riguarda i rifiuti originati da attività cimiteriali, il servizio di raccolta dovrà prevedere modalità differenti a seconda della tipologia di rifiuti prodotti e precisamente:

- per i rifiuti di categoria merceologica analoga ai rifiuti domestici (carta, cartone, plastica, residui vegetali) vanno posizionati appositi contenitori per il conferimento separato; risulta ridondante ed elemento di disturbo il posizionamento di contenitori per "secco non riciclabile" in quanto i rifiuti prodotti sono interamente valorizzabili;
- i rifiuti provenienti da esumazioni ed estumulazioni, devono seguire le norme per rifiuti sanitari stabilite dal regolamento di cui al D.P.R. n. 254 del 15.07.2003 e dunque essere raccolti mediante appositi contenitori per rifiuti sanitari ed avviati a destinazione specifica; tale tipologia rientra nella "frazione neutra" stabilita dal D.M. 26 maggio 2016;
- i rifiuti costituiti da parti metalliche, qualora non pericolosi, devono essere avviati a recupero mediante rottamazione secondo i circuiti adottati per gli analoghi rifiuti di origine domestica;
- per i materiali lapidei (inerti provenienti da lavori di edilizia cimiteriali, smurature e similari) devono essere seguite le norme stabilite per i rifiuti speciali inerti, rimanendo distinti dal circuito dei rifiuti urbani.

Servizi di raccolta e pulizia dei mercati

In tutti i comuni del territorio regionale si svolge il mercato degli ambulanti con cadenza almeno settimanale, che interessa un settore dello spazio pubblico all'uopo appositamente attrezzato.



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

È preferibile che il servizio venga attivato anche senza adozione di contenitori stradali, richiedendo ai singoli esercenti la gestione in proprio dei rifiuti che vengono lasciati, al termine delle attività, entro appositi sacchi nell'area assegnata per l'esercizio dell'attività.

In caso di adozione di contenitori stradali dedicati è importante che siano previsti in numero e dimensione coerenti con le tipologie di rifiuti prodotte, e che, a fine mercato, siano immediatamente allontanati dagli addetti al servizio, coordinando l'attività con quella della pulizia dell'area mercatale.

Anche in questo caso appare ridondante e fonte di conferimenti impropri il posizionamento di contenitori per "rifiuti indifferenziati".

Servizi di raccolta e pulizia in occasione delle principali manifestazioni ricorrenti

È un servizio coordinato di pulizia e raccolta dei rifiuti che viene eseguito nelle aree interessate dallo svolgimento di manifestazioni/eventi ricorrenti. In generale si prevede il posizionamento nelle aree interessate dagli eventi di distinti bidoni carrellati per il conferimento di frazioni merceologiche differenziate e si provvede al loro svuotamento e allontanamento a fine manifestazione, coordinando le operazioni con quelle di pulizia e spazzamento delle aree.

Per ciascun evento è opportuno studiare preventivamente un piano operativo commisurato alle esigenze che minimizzi il rischio di dispersione di rifiuti sul territorio. In questo ambito va evidenziata la necessità di intensificare le operazioni di pulizia, spazzamento e raccolta nelle aree antistanti i cimiteri nel periodo della commemorazione dei defunti.

Servizi di raccolta rifiuti presso gli arenili

Si riferiscono agli interventi di raccolta dei rifiuti conferiti dai fruitori delle spiagge nel periodo di balneazione ed agli interventi di pulizia degli arenili, che rientrano frequentemente nei servizi connessi di igiene urbana richiesti al soggetto gestore delle raccolte dei rifiuti urbani. Tali rifiuti non rientrano nella identificazione della "frazione neutra" che il D.M. 26 maggio 2016 prevede solo per i rifiuti dalla pulizia delle spiagge.

È elemento di discussione l'effettiva necessità di prevedere un'organizzazione specifica di raccolta dei rifiuti nei litorali ad accesso libero e nei settori non affidati in concessione. L'esperienza dimostra che laddove vengono previsti trespoli e contenitori di raccolta lungo gli arenili si riscontra generalmente una dispersione dei rifiuti o l'accumulo improprio, indipendentemente dalle distanze o dalle localizzazioni.

L'alternativa è quella di prevedere delle isole ecologiche, ovvero dei punti di localizzazione non presidiati di contenitori di tipo stradale per varie frazioni merceologiche, nei punti di accesso alle spiagge in modo che gli utenti possano, al rientro, depositare i propri rifiuti nei contenitori. Il risultato più frequente è tuttavia quello della creazione di punti di accumulo improprio, peraltro ad alta visibilità in contrasto proprio con l'immagine di decoro e pulizia.

Negli ultimi tempi, sempre più di frequente si opera la scelta di posizionare negli arenili appositi cestini multiscoperto o trespoli plurisacco, anche di gradevole impatto visivo e ben coordinati, finalizzati a dare la



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

possibilità agli utenti di conferire in modo differenziato i rifiuti prodotti. Benché l'aspetto dei nuovi modelli li renda idonei come elementi di arredo e quindi adatti anche ad una localizzazione non perimetrale nelle spiagge, si riscontra uno scarso o inappropriato utilizzo e un insoddisfacente livello di separazione.

Alla luce di quanto esposto, si ritiene necessario ribaltare l'approccio alla problematica. Invece che ricercare le tipologie più adatte di contenitori e una loro ubicazione ottimale, fatto che presuppone controllo, manutenzione e raccolta dei rifiuti molto onerosi, tanto più se si tratta di raccolta differenziata, sarebbe opportuno, in coerenza con l'impostazione del Piano, proporre l'abbandono dell'utilizzo di contenitori non presidiati lungo le spiagge favorendo, con adatti strumenti comunicativi e controlli, lo sviluppo di comportamenti responsabili legati alla gestione in proprio dei rifiuti da parte delle utenze, che devono essere sensibilizzate a provvedere autonomamente al ritiro ed alla successiva gestione in ambito domestico secondo le normali abitudini.

La mancanza di cestini o contenitori non presidiati lungo la spiaggia, da taluni vista come criticità e come invito a gettare i rifiuti in modo incontrollato, potrebbe favorire la presa di coscienza e l'adozione di comportamenti appropriati, e sarebbe maggiormente in sintonia con la filosofia alla base dell'impostazione della gestione dei rifiuti adottata dal Piano.

Nel caso, l'indicazione dell'eliminazione dei contenitori non presidiati dalle spiagge a libero accesso è opportuno che venga accompagnata:

- da apposita cartellonistica nei punti di accesso, che invita alla gestione in proprio dei rifiuti evidenziando gli effetti negativi legati a comportamenti scorretti;
- dall'attivazione di isole ecologiche presso i punti di parcheggio presidiati, sia di titolarità pubblica che privata, eventualmente allestiti nei punti di accesso alle spiagge; le isole ecologiche potrebbero essere affidate in comodato d'uso alle stesse aziende/cooperative che gestiscono i parcheggi, onde garantire controllo e sensibilizzazione/informazione sull'utilizzo appropriato dei contenitori da parte delle utenze; il servizio di raccolta provvede, con cadenza prefissata (giornaliera nei mesi estivi) allo svuotamento dei contenitori, alla loro manutenzione e disinfezione per garantire le ottimali condizioni igienico-sanitarie; in proposito, le Amministrazioni locali potranno prevedere, nell'apposita convenzione che disciplina e autorizza l'esercizio dei parcheggi, che i titolari della gestione degli stessi abbiano l'obbligo di garantire la presenza dell'isola ecologica con accesso possibile solo se presidiata;
- dall'attivazione di punti di raccolta presso strutture di vendita presenti nelle spiagge, aperti anche al conferimento esterno;
- dall'istituzione di apposito servizio di controllo e di sensibilizzazione lungo le spiagge in modo da richiamare gli obblighi del ritiro di rifiuti; in proposito può essere utile prevedere anche un servizio di volantinaggio a cadenza prefissata;
- dall'istituzione, come intervento a garanzia del decoro e delle condizioni igienico-sanitarie, di un servizio mattutino, a cadenza prefissata (giornaliera nei mesi estivi), di verifica e di raccolta dei rifiuti



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

eventualmente lasciati nelle spiagge; l'intervento viene coordinato con quello di pulizia ordinaria delle spiagge.

Per i settori di spiaggia affidati in concessione, nonché per i chioschi di vendita localizzati negli arenili, è opportuno che venga stabilito, con onere a carico dei concessionari/titolari, l'allestimento di punti di conferimento con adatti contenitori entro l'area di propria pertinenza, al pari delle utenze specifiche nei circuiti urbani.

Può essere opportunamente previsto un apposito sgravio tariffario ai concessionari/titolari, finalizzato a consentire l'utilizzo del punto di raccolta da essi predisposti anche a utenze esterne, o comunque può esserne stabilito l'obbligo al momento del rilascio dell'autorizzazione alle attività.

Quanto detto per il servizio di raccolta presso gli arenili può essere esteso anche alle zone retrodunali caratterizzate da pinete o comunque da spazi fruibili dalle utenze.

Si vuole infine segnalare la necessità che l'Ente territorialmente competente stabilisca l'obbligo per gli utenti tabagisti degli arenili di poter fumare sulle spiagge solo se in possesso di contenitore posacenere.

Servizi di pulizia delle spiagge

Negli arenili deve essere istituito apposito servizio di pulizia, preferibilmente inserito nei contratti di servizio dei soggetti gestori della raccolta dei rifiuti o comunque affidato a soggetti terzi che devono coordinarsi con il servizio di igiene urbana. I rifiuti provenienti da tale attività devono essere tenuti separati dalle altre frazioni merceologiche al fine di poter essere contabilizzati come "frazione neutra" ai sensi del D.M. 26 maggio 2016.

Il servizio di pulizia deve essere eseguito nel rispetto delle linee guida emanate dalla Regione con la deliberazione di Giunta regionale n. 40/13 del 6.7.2016 inerente anche alla gestione della posidonia spiaggiata, di cui si richiamano gli aspetti salienti. I Comuni ed i titolari di concessioni demaniali, come prescritto dall'ordinanza balneare emanata annualmente dalla Regione Sardegna, sono tenuti, tra l'altro, ad effettuare la pulizia delle spiagge: le Amministrazioni comunali dovranno curare la pulizia dei tratti di spiaggia libera, i titolari di concessioni quella relativa alle aree loro assentite. Le modalità per la gestione dei banchi di posidonia sull'arenile, in accordo con quanto prospettato dalla Circolare del Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare n. 8123/2006, prevedono nell'ordine:

- 1) mantenimento in loco dei banchi di posidonia;
- 2) spostamento degli accumuli e riposizionamento degli stessi nel periodo invernale;
- 3) rimozione permanente e smaltimento.

Altre opzioni introdotte successivamente dalla norma possono essere:

- 4) interrimento;
- 5) riposizionamento su duna.

La deliberazione regionale sottolinea la necessità che sia data preferenza al mantenimento in loco dei banchi di posidonia in quanto parte integrante dell'ecosistema costiero che limita l'instaurarsi di processi



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

erosivi delle linee di spiaggia. Suggerisce di agire sul grado di tolleranza da parte dei fruitori della spiaggia con opportune azioni di sensibilizzazione.

Solo qualora il mantenimento in loco dei residui di posidonia dovesse essere giudicato incompatibile con la balneazione, fornisce opportune linee-guida tecniche per gli interventi di rimozione che sinteticamente prevedono:

- gli interventi dovranno essere preceduti dalla bonifica dell'arenile dei rifiuti di natura antropica (plastica, metallo, legno, vetro). Questa dovrà essere effettuata preferibilmente con attrezzi manuali, ma è consentito anche l'uso di mezzi meccanici di opportune dimensioni dotati di un sistema di trigliaggio (griglie che consentono l'asportazione del rifiuto e il contestuale rilascio della sabbia e dei residui di posidonia) che non dovranno in alcun caso arrecare danno all'arenile: è sempre vietato l'uso di mezzi cingolati; i rifiuti di natura antropica raccolti dovranno essere ripuliti dalla sabbia eventualmente rimasta e conferiti in discarica e smaltiti secondo le norme di settore;
- le operazioni devono essere effettuate con particolare cautela al fine di evitare l'asporto di sabbia: quella recuperata dovrà essere ridistribuita lungo la spiaggia;
- la fase di selezione del materiale vegetale dovrà essere preferibilmente condotta con mezzi manuali, ma è consentito anche l'uso di mezzi meccanici di opportune dimensioni che non dovranno in alcun caso arrecare danno all'arenile. È vietato comunque l'uso di mezzi cingolati;
- la pulizia di dune e aree demaniali marittime coperte da vegetazione deve essere effettuata esclusivamente con mezzi manuali;
- il materiale così raccolto e selezionato dovrà essere accumulato in un ambito appartato della stessa spiaggia, disposto in modo da non interferire negativamente con la morfodinamica e la biocenosi della spiaggia ovvero rappresentare disagio e/o danno, in apposite strutture amovibili di contenimento che ne assicurino l'aerazione ed evitino la dispersione eolica e i cattivi odori;
- riposizionamento della posidonia accumulata, al termine della stagione balneare, nello stesso luogo di provenienza;
- rimozione della posidonia ed avvio come rifiuto presso impianti di recupero/smaltimento solo laddove si riscontri l'impossibilità di adottare gli interventi di riposizionamento; la deliberazione ricorda che prima del conferimento a discarica occorre procedere ad una preventiva grigliatura della posidonia al fine di limitare la sottrazione di sedimenti sabbiosi dalla spiaggia, nonché individuare un opportuno ambito all'interno dell'arenile, nel quale accumulare il materiale per il tempo necessario al completamento delle operazioni di trasporto, anche al fine di favorire l'essiccazione della posidonia prima del loro conferimento in discarica. È possibile anche conferire parte della biomassa ad impianti di compostaggio autorizzati: il D. Lgs. n. 75/2010 consente di utilizzare per compostati verdi le fanerogame e le alghe marine spiaggiate, previa separazione della frazione organica dalla presenza di sabbia, nella misura massima del 20% della miscela iniziale.



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

Qualora si persegua l'interramento in sito della posidonia, come consentito dall'art. 39, comma 11 del D. Lgs. n. 205/2010, in ogni caso il materiale spiaggiato dovrà essere oggetto di puntuali azioni di bonifica da rifiuti antropici (rimozione e smaltimento a norma di legge di rifiuti plastici, metallici, etc. ovvero residui lignei di notevole pezzatura).

6.2.6. Il controllo territoriale dei punti di scarico abusivo

Nell'ambito dei rifiuti urbani rientrano (art. 184 del D. Lgs. n. 152/2006) "i rifiuti di qualunque natura o provenienza giacenti su strade o aree pubbliche o sulle strade o aree private comunque soggette ad uso pubblico".

Il problema dell'abbandono di rifiuti è diventato sempre più importante, ed ha necessità di essere affrontato in modo organico nell'ambito della organizzazione strutturale del servizio di raccolta e gestione dei rifiuti in ambito comunale, senza procedere in modo saltuario ed estemporaneo con interventi alquanto onerosi che non riescono a risolvere il problema.

Peraltro, tali flussi rientrano nel computo del calcolo della produzione dei rifiuti urbani di pertinenza comunale e, qualora costituiti da rifiuti misti difficilmente separabili, finiscono per incrementare il flusso di indifferenziato e ridurre la percentuale di raccolta differenziata conseguita.

È importante, dunque, che vengano predisposti, già in ambito di progettazione dei servizi e con essi coordinati, appositi "piani particolareggiati di controllo" al fine di prevenire, controllare e reprimere il fenomeno.

Il piano di controllo deve contenere le tipologie degli interventi, studiati e contestualizzati, ed un dettagliato programma operativo degli stessi. Si ha ragionevole convincimento che gli oneri di attuazione di un piano strutturato di controllo, che ha valenza anche, e soprattutto, di prevenzione, siano largamente inferiori a quelli che occorre comunque sostenere per interventi di rimozione dei rifiuti abbandonati a seguito di rinvenimenti e segnalazioni.

Il piano di controllo deve coinvolgere un insieme di figure e di procedure che in modo coordinato possano operare un'effettiva azione di scoraggiamento e repressione, per non affidarsi esclusivamente ad azioni di sensibilizzazione sugli effetti ambientali negativi che i comportamenti scorretti determinano.

Precisato che gli interventi di dettaglio devono essere contestualizzati, si possono tuttavia elencare alcuni elementi di cui tener conto come linea guida nella predisposizione del piano particolareggiato di controllo. Gli elementi sono schematicamente riassunti come segue:

- mappatura dei punti del territorio in cui è più frequente il riscontro dell'abbandono dei rifiuti; la mappatura deve essere aggiornata in itinere;
- posizionamento di telecamere nei punti di maggior rischio, con adeguata cartellonistica di segnalazione;
- istituzione della figura di "ispettore ambientale", sia nella figura di cittadini che di organizzazioni, che supportino la polizia municipale nelle attività di controllo del territorio; la figura di ispettore ambientale,



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

adeguatamente formato ed avente la qualifica di pubblico ufficiale deve essere disciplinata nel Regolamento di gestione dei rifiuti con precisa definizione delle mansioni di competenza;

- convenzioni con appositi organismi (ad esempio le compagnie barracellari) per il controllo delle aree vaste esterne ai centri urbani;
- previsione, nel contratto di servizio col soggetto gestore, dell'attività di ispezione e controllo delle aree urbane da effettuarsi con cadenza prefissata e in coordinamento con le figure dell'Ente locale deputate al controllo del servizio; è consigliabile una frequenza stretta, mensile o inferiore;
- pulizia molto frequente dei punti di abbandono, con ripristino dei luoghi, per evitare che la giacenza dei rifiuti si configuri come invito involontario all'ulteriore deposito incontrollato di rifiuti; è consigliabile una frequenza alta, mensile o anche inferiore;
- campagna di comunicazione atta a sensibilizzare la cittadinanza sui danni che l'abbandono dei rifiuti reca all'ambiente;
- previsione di sanzioni commisurate all'importanza che la problematica riveste.

Una menzione particolare merita il fenomeno dei rifiuti abbandonati nelle cunette stradali. Fatto salvo l'obbligo da parte dei titolari delle strade di esercitare la funzione di protezione e custodia finalizzata ad evitare che le aree di pertinenza (comprese le aree di sosta) possano essere adibite a discarica abusiva di rifiuti, poiché gli interventi il più delle volte vengono previsti dagli Enti obbligati con tempi incompatibili con la necessità di agire prontamente per salvaguardare l'immagine e il decoro del territorio, numerose Amministrazioni comunali hanno previsto nei disciplinari tecnici l'esecuzione, a carico del soggetto gestore dei servizi di igiene urbana, delle attività di ispezione periodica (generalmente settimanale) delle strade di titolarità provinciale e statale che insistono nei propri territori e interventi di rimozione e avvio a recupero o smaltimento dei rifiuti rinvenuti.

Al fine di indirizzare nel modo idoneo la soluzione di questa problematica si deve tener conto che:

- la priorità deve essere quella di garantire servizi efficaci in modo tempestivo, evitando che contenziosi tra Enti facenti capo alla pubblica amministrazione possano danneggiare lo stato dell'ambiente e l'immagine dei territori;
- la necessità della tempestività degli interventi è rafforzata dal fatto che i punti di deposito in aree di pertinenza stradale sono molto visibili;
- pur essendo ormai acclarato dalla giurisprudenza che la responsabilità degli interventi di rimozione dei rifiuti abbandonati compete ai proprietari o ai gestori delle strade, questi ultimi, a differenza di soggetti proprietari di aree private, non possono attuare tutte le azioni di protezione e dissuasione (ad esempio la recinzione delle aree);
- è necessaria un'azione sinergica da parte degli Enti locali di riferimento e competenti per la gestione dei sistemi di raccolta dei rifiuti urbani.

Tenendo conto di tutti gli aspetti citati la soluzione più idonea appare:



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

- l'istituzione da parte degli Enti titolari o gestori delle strade, accanto a un servizio di pulizia ordinaria da effettuarsi con cadenze diradate, di servizi di pronto intervento di pulizia delle cunette stradali e delle aree pertinenziali (quali le aree di sosta), assegnati eventualmente a ditte esterne, in grado di intervenire in tempi relativamente brevi (indicativamente nell'arco di una settimana) dalla segnalazione delle Amministrazioni comunali, per rimuovere i punti di scarico abusivo che vengono a formarsi;
- la contemporanea attivazione da parte dell'Ente locale titolare dell'organizzazione dei servizi di raccolta dei rifiuti urbani, a titolo di collaborazione e come segno di consapevolezza e condivisione del problema, di strumenti e attività di controllo mediante apparecchiature fisse/mobili e ispezioni programmate, che contribuiscano a prevenire la formazione dei punti di scarico abusivo.

Per favorire lo sviluppo delle azioni di controllo territoriale, la Regione attiverà apposite linee di finanziamento a favore dei Comuni per l'installazione di apparecchiature di controllo secondo appositi "piani particolareggiati" inseriti nell'ambito del progetto generale dei servizi.

Inoltre la Regione promuoverà la stipula di accordi di programma con gli Enti titolari della gestione delle strade per concretizzare le forme di collaborazione tra Enti Locali.

6.3. Gli strumenti di sensibilizzazione ed incentivazione

Per favorire lo sviluppo di sistemi di raccolta differenziata ad alta efficienza e raggiungere gli obiettivi misurabili indicati nel paragrafo 6.1, oltre al perseguimento degli standard tecnici presentati nel paragrafo 6.2, è necessario siano attivate specifiche azioni a supporto che incentivino comportamenti virtuosi da parte di tutti gli attori di sistema (cittadini, amministrazioni, soggetti gestori), tracciando un percorso sostanzialmente "obbligato", evitando che il raggiungimento degli obiettivi delle raccolte differenziate sia lasciato solo alla buona volontà e sensibilità personale dell'utente.

Si è detto che il "sistema Sardegna" ha già fatto dei passi importanti con l'attivazione diffusa delle raccolte domiciliari, raggiungendo livelli di intercettamento apprezzabili ancorché migliorabili. Il sistema si presenta dunque già maturo per l'ulteriore salto di qualità richiesto dagli obiettivi di Piano e le relative azioni a supporto devono essere individuate tenendo conto della situazione di partenza, con indicazioni chiare, precise ed incisive.

Come inquadramento generale il Piano regionale di gestione dei rifiuti urbani individua nello sviluppo di strumenti economici di incentivazione/disincentivazione e nel controllo le azioni strategiche più efficaci per lo sviluppo di una gestione dei rifiuti compatibile con l'ambiente e coerente con gli intendimenti dell'economia circolare, in linea con i dettati comunitari.

Peraltro, la Regione Sardegna ha già attivato nel decennio scorso specifici strumenti economici di penalità/premialità con risultati apprezzabili. I più recenti dettati normativi sia comunitari che nazionali in materia di gestione dei rifiuti fanno sempre più riferimento a tale tipologia di strumenti quale elemento essenziale per dare concretezza alle azioni a supporto; da ultimo si cita il dettato della legge n. 221 del 28.12.2015 sulla green economy, che ha modificato l'art. 205 del D.Lgs 152/06 stabilendo delle forme di



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

premialità/penalità in relazione ai livelli di raccolta differenziata raggiunti per la definizione del tributo sullo smaltimento in discarica di cui all'art. 3 della L. 28.12.1995, n.549, di cui occorre tener conto anche nel definire le azioni di Piano.

Le indicazioni sulle tipologie di strumenti economici e di controllo sono sviluppate in dettaglio nei paragrafi seguenti.

6.3.1. La tariffazione puntuale dei servizi

Il sistema di tariffazione puntuale dei servizi, già citato nel capitolo 5 come elemento importante per lo sviluppo di comportamenti virtuosi nella prevenzione della produzione dei rifiuti, svolge un ruolo essenziale anche nello sviluppo di sistemi virtuosi indirizzati verso il massimo intercettamento delle frazioni valorizzabili e la minimizzazione della produzione di secco residuo.

Si è già detto nel capitolo 5 che la Regione Sardegna ne aveva previsto l'attivazione nei precedenti piani programmatici in materia di gestione dei rifiuti urbani, ma che i sistemi di tariffazione puntuali non sono riusciti a decollare in Sardegna anche per l'incompleta definizione a livello normativo di tutte le fasi, non ultima quella della individuazione degli elementi tecnici necessari a definire i sistemi di misurazione puntuale, previsti entro il 2016 in forma di decreto del Ministero dell'ambiente.

La definizione degli elementi tecnici è peraltro importante per la messa a punto dello strumento tariffario. In sintesi viene richiesta:

- l'adozione di sistemi di riconoscimento dell'utenza, generalmente costituiti da tag (o transponder) RFID (Radio Frequency Identification) applicati al contenitore/sacco e letti con appositi ricevitori a radiofrequenza anche di tipo mobile, oppure da codice a barre posto sul contenitore/sacco (letto con sistemi ad infrarossi); i sistemi del primo tipo vengono generalmente preferiti, ancorché più costosi, per la maggiore affidabilità e facilità di lettura. Qualunque sia il sistema tecnologico adottato per la lettura, ai fini dell'attivazione della tariffa puntuale è necessaria l'associazione univoca tra codice identificativo del contenitore/sacco ed il contratto dell'utente; il sistema di riconoscimento avviene invece mediante badge qualora il conferimento avvenga presso centro comunale di raccolta;
- adozione di sistemi di quantificazione del conferito, di tipo ponderale o volumetrico. I sistemi basati su pesate si caratterizzano per costi di investimento elevati e grado di precisione delle rilevazioni non sempre compatibile con il conferimento domiciliare. Il sistema di quantificazione volumetrica è invece tecnicamente più semplice e più adatto ai sistemi domiciliari; si basa sul volume conferito ad ogni svuotamento risalendo al peso effettivo sulla base della densità media del materiale, quest'ultima valutata dal Comune autonomamente (analisi statistica campionaria, rilevazioni medie in un arco di tempo definito sulla totalità del peso conferito da tutte le utenze e le volumetrie loro assegnate, oppure secondo valori guida definite dalla letteratura tecnica), o secondo criteri indicati dalle norme in fase di definizione;



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

- adozione di specifici sistemi software per l'archiviazione ed elaborazione dei dati ai fini del calcolo della tariffa personalizzata; a seguito della lettura dell'elemento di riconoscimento (mediante lettori manuali o sistemi automatici fissi o mobili), il sistema informatizzato registra il codice univoco del contenitore/sacco, la data e l'ora dell'intervento e lo invia in tempo reale (o con scarico dei dati al rientro del mezzo in cantiere, a seconda del sistema di trasmissione dei dati adottato) alla centrale operativa; il numero univoco del contenitore viene quindi inserito nel database degli utenti, ricondotto al contratto associato a quel contenitore, e l'intervento viene conteggiato ai fini della determinazione della tariffa.

Questi sistemi sono stati ampiamente sperimentati e si sono consolidati nelle migliori realtà nazionali che hanno adottato il sistema di rilevazione puntuale, col risultato di rendere nel contempo più moderno e trasparente l'intero servizio. Va infatti messo in evidenza che i sistemi di lettura dei codici identificativi possono essere associati a un sistema di monitoraggio satellitare dei mezzi di raccolta, col vantaggio di poter certificare, ad esempio, il corretto svolgimento del servizio nei tempi e secondo le modalità previsti.

Accanto a quelli segnalati sopra, a livello nazionale sono stati adottati altri sistemi alternativi, quali:

- a) sacchetti di volumetria prefissata, utilizzando i quali l'utenza al momento dell'acquisto dei sacchetti paga in anticipo il servizio sulla base del volume del sacchetto stesso;
- b) sistemi di identificazione e autorizzazione dell'utente, mediante badge o sistemi similari, per il conferimento di un volume prefissato di rifiuti, mediante installazione di calotte di volume fisso su press-container, cassonetti o isole anche interrato ad accesso condizionato.

Si ritiene di dover sottolineare che il sistema di cui al punto b) presenta la criticità di non consentire la rilevazione della qualità del materiale conferito e quindi, pur semplificando il conferimento, non permette di verificare il corretto comportamento da parte delle utenze.

I sistemi più evoluti, inoltre, sono veri e propri GIS (geographic information system), spesso gestiti via web e accessibili in remoto da qualsiasi postazione internet abilitata (webgis), e consentono di avere in un ambiente unico dati cartografici e alfanumerici relativi all'attrezzatura presente sul territorio e utili per il monitoraggio dei mezzi. Tali sistemi permettono di avere sotto controllo in ogni momento tutti i parametri relativi al servizio, elemento assai utile per migliorare la trasparenza e l'efficienza dei servizi erogati e modificare la struttura verso un sistema di erogazione on demand, su cui verosimilmente si orienterà nel futuro l'intero sistema delle raccolte, come menzionato nel parag. 6.2.2.

Il riscontro più importante consiste nel fatto che l'adozione della tariffa puntuale consente di fare quel salto di qualità che permette di passare dal 65% di raccolta differenziata a valori consolidati superiori all'80%.

Nelle varie realtà del panorama nazionale in cui si è raggiunto un livello di intercettamento dell'80% è in adozione il sistema di tariffazione puntuale (basato principalmente sulla quantificazione del conferimento della sola frazione secca residuale), che, inoltre, si configura come elemento di equità nell'attribuzione ai cittadini dei costi del servizio di gestione dei rifiuti. Nel territorio regionale, allo stato attuale, sono presenti solo alcuni sistemi (per esempio Tortolì, Elmas, il Consorzio del Montiferru) che hanno predisposto sistemi di



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

identificazione e lettura e dunque sono già pronti dal punto di vista tecnico per la transizione verso la tariffa puntuale, per quanto non la abbiano ancora attivata.

In questo quadro, atteso che sono mancate le concrete azioni di supporto all'implementazione della tariffa puntuale, risulta necessario stabilire delle forme di incentivo da applicare su tutto il territorio regionale onde raggiungere l'obiettivo atteso. Non appare prioritario attivare forme di finanziamento dei sistemi informatizzati di riconoscimento, lettura ed elaborazione dei dati (peraltro di costo modesto in riferimento ai costi complessivi del servizio) in quanto potrebbero condizionare e irrigidire l'impostazione tecnica del servizio da parte dei soggetti gestori: la scelta di mastelli, contenitori carrellati o sacchi comporta l'adeguamento dei sistemi di riconoscimento ed è opportuno sia lasciata in capo al soggetto gestore dei servizi, che, tra l'altro, potrebbe variare nel tempo.

Appare più proficuo avviare in via sperimentale l'attivazione di forme di premialità temporanee quali sgravi tariffari sul conferimento del residuo o dell'umido, purché condizionate:

- all'adozione effettiva della tariffa puntuale impostata su sistemi di raccolta domiciliare che consentano la verifica della qualità del contenuto di tutte le frazioni conferite; sono infatti ritenute fuorvianti e controproducenti iniziative di adozione di tariffe puntuali basate su sistemi a conferimento non presidiato ancorché ad accesso automatizzato (del tipo contenitori, anche interrati, organizzati come isola ecologica con accesso a badge) in quanto non permettono di accertare la qualità dei materiali conferiti;
- al riscontro effettivo di una diminuzione della produzione complessiva dei rifiuti urbani, o quantomeno del secco residuo, e del contestuale mantenimento di livelli qualitativi accettabili per le frazioni valorizzabili.

Quale indicazione tecnica di carattere generale, sulla base delle esperienze avviate nelle realtà che vantano esperienze consolidate (ad esempio in Veneto, dove la Regione ha emanato al riguardo specifiche linee guida), si può fornire l'indicazione che il Regolamento di gestione della tariffa venga strutturato secondo quanto riportato nel seguente prospetto.

Tabella 6.4 – Articolazione generale del regolamento di gestione della tariffa

Capitolo	Contenuti
Norme generali	Oggetto del regolamento; presupposti di applicazione; definizioni
Procedimenti	Obblighi dei soggetti attivi e passivi; comunicazione di attivazione, cessazione, variazioni
Applicazione della tariffa	Modalità di predisposizione del piano finanziario; modalità di calcolo della tariffa; criteri di assegnazione dei costi alle utenze domestiche e non domestiche; agevolazioni, riduzioni
Riscossione	Fatturazione, bollettazione, rateizzazioni, rimborsi, correzioni, sanzioni, ecc.
Contenziosi	Procedure e autorità competente
Altre norme	Decorrenza del regolamento, norme transitorie, abrogazione di norme e di regolamenti precedenti
Allegati tecnici	Formule di calcolo, modalità tecniche di riconoscimento delle utenze, ecc.

Al fine di fornire indicazioni sul percorso da seguire per il bilanciamento delle varie componenti della tariffa, si propone il seguente diagramma esemplificativo, tratto dal Piano della raccolta dei rifiuti urbani della Provincia di Cagliari del 2012.



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

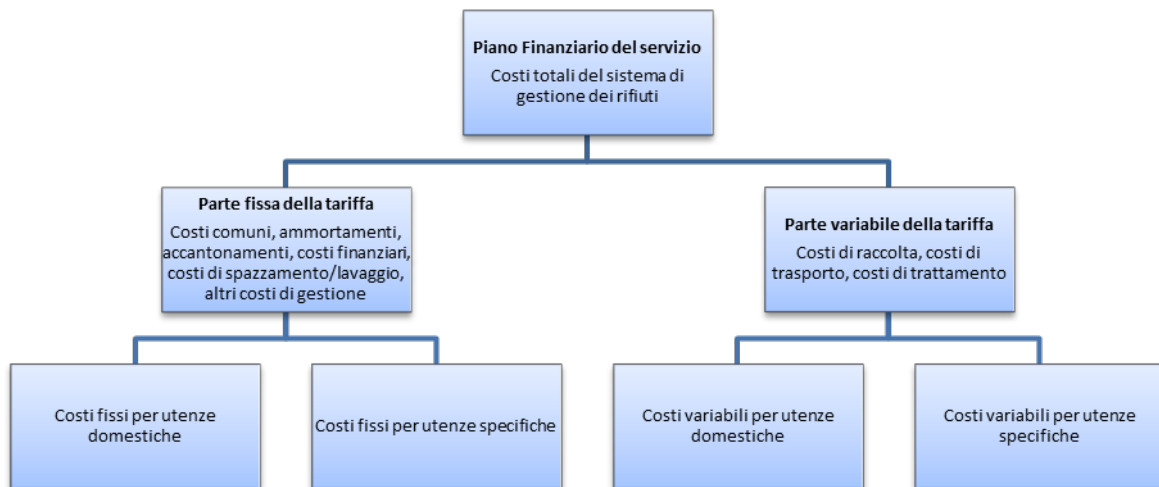


Figura 6.1 – Diagramma esemplificativo per il bilanciamento delle varie componenti della tariffa

Come evidenziato nello schema, partendo dal piano economico e finanziario del servizio di gestione dei rifiuti, è necessario disaggregare le varie componenti, in modo da attribuirne correttamente gli importi alla quota fissa e alla quota variabile della tariffa.

Per quanto riguarda la suddivisione degli oneri tra utenze domestiche e non domestiche, la normativa attribuisce il compito all'Ente locale con obbligo di ripartizione dei costi tra le utenze domestiche e non secondo criteri razionali, agevolando l'utenza domestica. L'argomento della suddivisione degli oneri tra utenze domestiche e non domestiche è assai delicato in quanto può portare ad anomalie nel contributo richiesto alle due macro-categorie.

Per quanto riguarda le modalità di calcolo della parte fissa della tariffa, è utile mettere in evidenza che alcune realtà del panorama nazionale hanno provveduto a legarla alla volumetria del contenitore assegnato in dotazione alle utenze, in modo da superare l'impostazione basata sulla superficie e/o sul numero dei componenti o comunque su coefficienti presuntivi di produzione.

Si può citare in proposito il sistema del Comprensorio della Val di Fiemme in Trentino, dove la parte fissa viene legata per le utenze domestiche al volume dei soli contenitori del secco residuo e per le utenze non domestiche ai contenitori utilizzati per tutte le tipologie di rifiuti conferiti. Le modalità di calcolo premiano la scelta di contenitori di capacità maggiore per tener conto delle maggiori economie che si generano nella gestione di contenitori grandi in virtù della minore frequenza di esposizione.

6.3.2. La comunicazione ed il controllo delle utenze e dei servizi

Il riscontro di una presenza ancora significativa di frazioni riciclabili nel secco residuo proveniente dalle realtà del territorio regionale che vantano livelli di raccolta differenziata almeno del 65%, indica che l'aspetto della comunicazione e controllo è uno di quelli decisivi per il consolidamento dei livelli di %RD indicati come obiettivo nell'aggiornamento del Piano.



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

Quanto osservato nell'ambito dell'indagine conoscitiva sul secco residuo (vedi paragrafo 3.8), documentano che tale presenza può essere legata:

- ad una poco chiara comunicazione sulle tipologie di frazioni merceologiche ammesse alla valorizzazione; frequentemente, ma non uniformemente, sono stati riscontrati nel secco residuo materiali quali polistirolo, piatti e bicchieri monouso, blister, poliaccoppiati, carta per salumi, pacchetti di sigarette, biglietti, buste per lettera, ecc. che pure rientrano tra le tipologie che i Consorzi di filiera ammettono al conferimento tra i valorizzabili;
- ad un inadeguato controllo del sacco conferito dall'utenza, in quanto nel secco residuo sono state riscontrate frazioni merceologiche valorizzabili non conferite come tali a causa della scarsa attenzione prestata dall'utente;
- ad una inadeguata comunicazione e/o controllo del servizio svolto dal soggetto gestore, in quanto in più occasioni è stata riscontrata la presenza significativa e palese, ovvero non occultata in buste o sacchi, di materiali impropri quali sfalci di giardino, inerti o apparecchiature RAEE;
- in altre circostanze è stato possibile osservare che i cassoni dei mezzi di trasporto del secco residuo erano caratterizzati da eccessivo sporcamento che veniva inevitabilmente trasmesso al materiale trasportato.

Tali riscontri indicano che una campagna di comunicazione chiara, unitamente a incisivi controlli, rappresenta un elemento decisivo per il raggiungimento di più elevati livelli di separazione quali quelli indicati dall'aggiornamento del Piano.

Campagna di comunicazione

Non è infrequente riscontrare nell'ambito delle campagne comunicative adottate a livello locale delle informazioni non coerenti con quanto indicato negli allegati tecnici dei Consorzi di filiera, quali ad esempio l'indicazione di conferire nel secco residuo frazioni come polistirolo, tetrapack, piatti monouso, grucce appendiabiti, che possono e devono far parte dei circuiti dei valorizzabili.

Inoltre le indicazioni date in merito ad un rigoroso grado di pulizia dei materiali da conferire ha talvolta ingenerato il convincimento che per poter essere avviati a valorizzazione i materiali dovessero essere perfettamente puliti; le procedure di valorizzazione invece tollerano la presenza di un certo grado di frazioni estranee anche nelle classi di qualità considerate eccellenti, oltre ad una presenza residua del contenuto originale (< del 5%) nei contenitori da imballaggio .

La Regione provvederà ad attivare apposita campagna informativa presso gli Enti locali finalizzata a fornire le indicazioni chiare che dovranno essere inoltrate agli utenti nell'ambito delle campagne locali di comunicazione circa materiali ammessi alla valorizzazione e i materiali da conferire come secco residuo.



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

Il controllo delle utenze

L'argomento riveste una importanza notevole in quanto intrinsecamente legato al conseguimento effettivo degli obiettivi. Le utenze, debitamente informate, devono infatti rispettare le regole stabilite sulle modalità di conferimento e sulle modalità di separazione.

Deve, pertanto, essere previsto che gli addetti al servizio possano astenersi dal ritiro del rifiuto conferito in modo difforme, dandone comunicazione, generalmente mediante appositi adesivi che spiegano il motivo del mancato ritiro. L'accertamento della difformità viene facilitata naturalmente dal conferimento del materiale sfuso in appositi mastelli/contenitori (vetro-lattine-carta-cartone) o con sacco semi-trasparente (secco residuo-plastica) per garantire la possibilità di accertamento selettivo, in conformità alle disposizioni legate alla privacy.

Laddove sia riscontrata la necessità di un accertamento puntuale del contenuto, l'apertura del sacco viene eseguita dalla polizia locale o dalle figure appositamente previste, nel rispetto delle prescrizioni del Garante della Privacy. Nel Regolamento del servizio devono evidentemente essere previste apposite sanzioni per i comportamenti irregolari.

L'aspetto del controllo del comportamento delle utenze si ritiene sia decisivo per il concreto buon esito delle raccolte differenziate, come dimostrato ormai in modo consolidato dalle esperienze nel territorio regionale.

In questo svolge un ruolo importante il coinvolgimento del soggetto gestore e la sinergia di comportamenti tra l'Amministrazione locale ed il gestore.

I risultati migliori in Sardegna sono stati ottenuti quando tra le condizioni di appalto del servizio (fatto salvo il mantenimento della titolarità dei rifiuti da parte dell'Ente locale così come l'interlocuzione diretta con il soggetto pubblico titolare dell'impianto di smaltimento) è stato messo a carico del soggetto gestore anche l'onere dello smaltimento del residuale, quantificato a base di gara predeterminando gli obiettivi in termini di produzione e percentuale di raccolta differenziata. In questo modo il soggetto gestore viene responsabilizzato affinché tutto il sistema si caratterizzi per elevata efficacia, e partecipa in modo attivo nell'incentivare le utenze alla corretta gestione dei rifiuti in termini di conferimento ridotto del residuale e di elevato grado di separazione dei valorizzabili.

Il controllo dell'esecuzione del servizio

Al fine di procedere ad un controllo sistematizzato dell'esecuzione dei servizi è opportuno che l'Ente locale richieda al soggetto gestore che i veicoli impiegati nel sistema di raccolta e trasporto e negli altri servizi di igiene urbana siano identificati e monitorati attraverso un sistema informatizzato di localizzazione e di individuazione della componente del servizio svolta. In questo modo l'Ente locale può agevolmente verificare i servizi effettivamente erogati.

Tra le verifiche acquistano importanza particolare la pulizia dei veicoli di raccolta/trasporto, non solo evidentemente quelli dedicati al trasporto dei valorizzabili, ma anche quelli dedicati al secco residuo, al fine,



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

in particolare, di evitare che esso si caratterizzi per un contenuto significativo di frazioni fini putrescibili, aspetto che può prefigurare la necessità di pre-trattamenti dello stesso.

6.3.3. Gli strumenti economici di penalità/premialità

Si è più volte menzionato il fatto che la Regione Sardegna ha già attivato con successo strumenti economici di penalità/premialità per supportare l'implementazione di sistemi di raccolta differenziata. Il meccanismo, tuttora in vigore, può essere utilmente perfezionato anche per perseguire l'obiettivo di una perequazione delle tariffe regionali praticate dagli impianti di trattamento/smaltimento del rifiuto residuale.

La soglia di riferimento per accedere alla premialità regionale è attualmente fissata nel 60% (di cui almeno 15% di umido) individuato secondo una formula semplificata (rispetto al calcolo strutturato nazionale) che computa solo le principali frazioni merceologiche valorizzabili (imballaggi, RAEE, sostanza organica) nonché solo il secco residuo indifferenziato (CER 200301) come frazione avviata allo smaltimento, al fine di permettere modalità di applicazione veloci e attuabili su base temporale ridotta (riferimento trimestrale), onde premiare sollecitamente gli sforzi delle amministrazioni nell'attivazione di sistemi di raccolta differenziata ad alta efficacia.

La premialità comporta uno sgravio sulla tariffa di conferimento del secco residuo (variabile a seconda della tipologia dell'impianto con sgravio maggiore per conferimenti ad impianti di termovalorizzazione), mentre il mancato raggiungimento della soglia comporta una penalizzazione con aggravio tariffario nella misura fissa di 5,16 €/ton. Per il finanziamento del meccanismo, originariamente autoalimentatosi col solo pagamento delle penalità, la Regione ha attivato appositi capitoli di spesa integrativi per far fronte all'impegno economico connesso al progressivo raggiungimento delle soglie da parte dei Comuni.

Il meccanismo, nato nel 2004 per favorire l'attivazione, a partire da zero, delle raccolte secco-umido, ha bisogno di essere aggiornato sia nel meccanismo di calcolo che nella misura delle soglie di riferimento per poter essere ancora incisivo come azione a supporto per il raggiungimento di nuovi e più ambiziosi obiettivi di raccolta differenziata.

Inoltre va richiamata la necessità di dare applicazione allo strumento economico di premialità/penalità previsto dalla norma statale (art. 205 del D. Lgs. n. 152/2006, come modificato dall'art. 32 della L. n. 221/2015). Questo strumento agisce sul tributo di conferimento dei rifiuti in discarica (ecotassa) prevedendo una premialità costituita dalla riduzione dello stesso rapportata al superamento della soglia minima di legge (65%RD), calcolata secondo un metodo standard definito dalla Regione sulla base delle linee guida riportate dal più volte citato D.M. 26 maggio 2016. Per il mancato raggiungimento della soglia minima entra in vigore una penalità (addizionale del 20% al tributo). Per la determinazione del tributo occorre riferirsi ai valori di raccolta differenziata raggiunti l'anno precedente, validati dall'ARPAS che raccoglie i dati trasmessi annualmente dai Comuni secondo procedure ben ormai ben definite.

Dal quadro esposto, tenuto conto che:



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

1. si reputa necessario mantenere un meccanismo di penalità/premialità regionale che agisca in modo incisivo sulla tariffa di conferimento del residuale per favorire il raggiungimento dei migliori livelli di raccolta differenziata;
2. la formula semplificata di calcolo adottata nel meccanismo regionale attuale sovrastima leggermente il valore di %RD rispetto alla formula di calcolo nazionale (range medio 2-3%);
3. sono ormai superati i motivi che avevano condotto alla necessità di poter disporre dei valori di %RD su un arco temporale trimestrale;
4. vi è necessità che partecipino al calcolo della premialità regionale tutte le frazioni valorizzabili per poter supportare l'obiettivo di favorire la raccolta della più ampia tipologia di beni/materiali prodotti in ambito domestico che, al momento e stanti i presenti accordi con i Consorzi di filiera, devono trovare nell'ecocentro comunale l'elemento chiave (vedi paragrafo 6.2.3);
5. deve essere comunque attivato, secondo le prescrizioni della normativa statale, lo strumento economico di premialità/penalità agganciato all'ecotassa, che richiede la definizione puntuale e cogente di modalità di trasmissione dei dati completi su tutte le frazioni che partecipano al calcolo delle %RD;
6. è già in uso in Sardegna una procedura per la trasmissione e validazione di dati di gestione dei rifiuti urbani a cura di ARPAS con la collaborazione degli osservatori provinciali;
7. è opportuno che vengano unificate il più possibile le procedure di trasmissione dei dati da parte degli Enti locali, per le varie finalità che possono essere adottate,

è opportuno che il meccanismo di premialità regionale non debba fare più riferimento a procedure distinte da quelle necessarie per l'acquisizione dei dati utilizzati per il calcolo della premialità/penalità definita a livello nazionale. Pertanto, la premialità/penalità deve essere applicata su base annuale facendo riferimento ai risultati dell'anno precedente, validati dall'ARPAS e trasmessi in tempi prefissati; si ricordi a tal proposito che il comma 3-quinques dell'art. 205 del D. Lgs. n. 152/2006 prevede che l'omessa, incompleta o ritardata trasmissione dei dati determina l'esclusione dall'applicazione della premialità.

Per quanto concerne la formula di calcolo per accedere alla premialità/penalità regionale, si farà riferimento alla formula definita recentemente dalla normativa statale per la %RD (vedi paragrafo 6.1.2).

La soglia per avere diritto alla premialità regionale deve essere innalzata rispetto alla soglia attuale onde mantenere l'incisività necessaria al raggiungimento dell'obiettivo di Piano al 2022. Il valore soglia che, quindi, si ritiene più consono alle finalità menzionate è fissato nell'80% su base annua per ciascun comune, o consorzio di comuni nel caso di servizio associato.

Il raggiungimento della soglia dell'80% di raccolta differenziata deve consentire l'acquisizione di una premialità di eccellenza, significativamente elevata per essere considerata efficace, riferita ad uno sgravio tariffario dell'ordine del 50% della tariffa di conferimento del rifiuto residuale (CER 200301). Per l'impegno finanziario la Regione attiverà apposito capitolo di spesa finanziato, in quota parte, anche dalle penalità determinate dallo stesso meccanismo.



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

Nelle more di attivazione dell'Ente unico regionale per la gestione dei rifiuti urbani, che assicurerà l'adozione di una tariffa di smaltimento unica regionale, il meccanismo potrà essere implementato per anche per perseguire l'obiettivo di una perequazione delle tariffe regionali praticate dagli impianti di trattamento/smaltimento del rifiuto residuale, con la sola modifica relativa alla premialità che va resa indipendente dalla tipologia dell'impianto di destinazione (nel breve periodo gli impianti di termovalorizzazione saranno in toto o in parte fuori esercizio per revamping) e applicata al raggiungimento dell'80% di raccolta differenziata.

Al mancato raggiungimento del 65% previsto dalla normativa, oltre all'aggravio dell'ecotassa sul conferimento in discarica per disposizione statale, verrà applicata la tariffa piena dell'impianto di conferimento del residuale, con l'aggiunta di una penalizzazione significativa (fino al 20% della tariffa piena) a titolo di contributo al fondo della premialità di eccellenza prima indicata.

Come previsto al capitolo 5, per conseguire una riduzione della produzione dei rifiuti, al fine assicurare che la procedura di premialità statale acquisti maggiore incisività, favorendo al contempo la separazione di valorizzabili e disincentivando il ricorso alla discarica, mediante apposita deliberazione di Giunta regionale si provvederà a portare al valore massimo il valore del tributo per i rifiuti urbani indifferenziati e i rifiuti derivanti dal loro trattamento, nonché per scorie e ceneri da incenerimento di rifiuti urbani. Inoltre verrà predisposto apposito atto di indirizzo con cui individuare i requisiti che dovranno possedere gli impianti di recupero per poter usufruire della riduzione del 20% sull'entità del tributo per il conferimento in discarica degli scarti delle operazioni di riciclaggio.

Tabella 6.5 – Sintesi delle azioni finalizzate alla realizzazione di efficaci raccolte differenziate e indicazione degli obiettivi generali di Piano coinvolti

Azione	Obiettivi generali di Piano coinvolti (*)
Completamento della transizione dei servizi di raccolta verso la tecnica domiciliare integrale in tutti i comuni del territorio regionale	1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6
Completamento della dotazione di ecocentri fino ad almeno un centro di raccolta in ogni comune	1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6
Attivazione di strumenti tariffari commisurati al conferimento effettivo di rifiuti da parte della singola utenza	1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6
Aggiornamento del meccanismo premialità/penalità	2 - 3 - 4 - 5
Attivazione di raccolte monomateriali, salvo al più la raccolta congiunta degli imballaggi in metallo di piccola dimensione con altra frazione merceologica	3 - 4 - 5
Attivazione di circuiti a chiamata per le frazioni ingombranti (scarto verde, RAEE, indumenti, oggettistica in plastica o metallo, ecc)	2 - 3 - 4 - 5 - 6
Rafforzamento del ruolo del centro comunale di raccolta (fisso e mobile) per il conferimento di tutte le tipologie di beni e oggetti dismessi in ambito domestico e di materiali pericolosi	1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6
Separazione dei rifiuti dello spazzamento stradale dal "secco residuo"	3 - 4 - 5
Riduzione delle frequenze di raccolta del secco residuo verso una cadenza quindicinale	2 - 3 - 4 - 5 - 6
Riduzione delle frequenze dei circuiti di raccolta territoriale con implementazione di servizi on demand anche per le frazioni non ingombranti	6
Realizzazione, per ciascun comprensorio interessato da servizio associato, di apposita struttura di raggruppamento	6
Istituzione dell'attività di eco-sportello a livello locale per l'implementazione dell'efficacia della comunicazione cittadino-soggetto gestore	2 - 3 - 4 - 5
Attivazione del compostaggio domestico a livello locale purchè associato all'attivazione di un servizio di assistenza, monitoraggio e controllo delle attività di auto-compostaggio e alla contestuale riduzione del servizio di raccolta territoriale dell'umido per le utenze aderenti al compostaggio domestico	3 - 4 - 5 - 6
Scelta ragionata delle frequenze di spazzamento meccanizzato e/o manuale	1 - 6
Redazione di piani particolareggiati di controllo al fine di prevenire, controllare e reprimere il fenomeno dell'abbandono di rifiuti, ed attivazione di apposite linee di finanziamento a favore dei Comuni per l'installazione di apparecchiature di controllo	1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6
Stipula di accordi di programma fra Regione e gli Enti titolari della gestione delle strade per contrastare il fenomeno dell'abbandono di rifiuti lungo le strade	1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

Campagne di comunicazione regionale e locali sulle tipologie di materiali ammessi ai circuiti separati di valorizzazione	3 – 4 – 5 - 6
Implementazione di sistemi di controllo delle utenze nel conferimento dei rifiuti con adozione dell'opzione del mancato ritiro se in difformità	1 – 2 – 3 – 4 – 5 - 6
Implementazione del controllo anche da remoto delle modalità di esecuzione del servizio di igiene urbana (dotazione di sistemi di localizzazione dei veicoli, di identificazione delle utenze, di controllo di esecuzione di servizi domiciliari) e stretto controllo della pulizia dei veicoli di raccolta e trasporto delle frazioni merceologiche raccolte	3 – 4 – 5 - 6
Aumento del tributo per i rifiuti urbani indifferenziati e i rifiuti derivanti dal loro trattamento, nonché per scorie e ceneri da incenerimento di rifiuti urbani	1 – 2 – 3 – 4 – 5 - 6
Predisposizione di atto di indirizzo sui requisiti degli impianti di recupero per avere la riduzione dell'ecotassa sugli scarti delle operazioni di riciclaggio	1 – 2 – 3 – 4 – 5 - 6

(*)1. Riduzione della produzione e della pericolosità dei rifiuti - 2. Aumento della preparazione per il riutilizzo dei rifiuti urbani –
3. Aumento del riciclaggio dei rifiuti urbani - 4. Minimizzazione del recupero energetico dai rifiuti residuali –
5. Riduzione degli smaltimenti in discarica - 6. Minimizzazione dei carichi ambientali e dei costi legati alla gestione integrata dei rifiuti



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

7. VALUTAZIONE DELLE CARATTERISTICHE QUALI-QUANTITATIVE DEI RIFIUTI URBANI NELLO SCENARIO DI PIANO

A seguito degli obiettivi di contenimento della produzione dei rifiuti urbani e delle percentuali di raccolta differenziata da perseguire entro il 2022, presentati nei capitoli 5 e 6, è necessario fornire la stima dei flussi di rifiuti urbani attesi nell'arco temporale di validità dell'aggiornamento del Piano, disaggregati per filiera e per bacini di suddivisione territoriale, al fine di stimare la necessità di potenzialità impiantistica di recupero e smaltimento.

Nei paragrafi seguenti si presentano le modalità adottate per effettuare la stima del gettito pro-capite (ovvero i flussi rapportati alla popolazione residente) dei materiali, insieme alle previsioni future sulla composizione media dei rifiuti urbani e alle stime sulle quantità di materiali attesi nello scenario futuro.

7.1. La stima dei gettiti dei materiali dalle raccolte differenziate

La stima deve in primo luogo tener conto del raggiungimento al 2022:

- di una produzione complessiva di rifiuti urbani di 690.000 t/a, con un contributo pro-capite (riferito alla popolazione residente attuale nell'ipotesi di sua invarianza) di circa 415 kg/ab/anno;
- di un'intercettazione di materiali valorizzabili e/o pericolosi mediante raccolta differenziata pari all'80% della produzione totale cui corrisponde, pertanto, un flusso complessivo di circa 550.000 t/a ed un gettito pro-capite di circa 330 kg/ab/anno;
- di un flusso di frazione residuale di circa 140.000 t/a, cui corrisponde un gettito pro-capite stimato in 80-85 kg/ab/anno.

Per l'individuazione dei gettiti dei vari materiali ritenuti più congrui per la stima nello scenario futuro si può prendere spunto dai valori di gettito attuali e potenzialmente ottenibili valutati sulla base dei risultati dell'indagine sperimentale conoscitiva (vedi paragrafo 3.8) condotta sul secco residuo prodotto presso le migliori realtà isolate in termini di %RD (che, in media, raggiungono il 75% di raccolta differenziata), tenendo conto anche dell'incremento derivante dai nuovi flussi da computare ai sensi del D.M. 26 maggio 2016. Questi valori formano la base per i calcoli relativi ai vari bacini di suddivisione territoriale, tenuto conto dei dati del 2014 e delle prime stime disponibili per il 2015.

Di seguito si riportano le motivazioni delle ipotesi di base adottate per le varie filiere dei materiali.

Sostanza organica

Il dato del 2014 indica una produzione pro-capite di circa 120 kg/ab/anno, con tendenza all'aumento secondo le prime stime del 2015 che indicano valori dell'ordine di 125 kg/ab/anno. Nei comuni più virtuosi mediamente si raggiungono valori di gettito pro-capite dell'ordine di 140-150 kg/b/a con un intercettamento di circa il 93% a fronte di una presenza nei rifiuti urbani stimabile in circa 150-160 kg/ab/anno. Va inoltre



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

considerato il contributo che può essere attribuito alla pratica del compostaggio domestico; considerando un gettito di circa 100 kg/ab/anno, tenuto conto che l'implementazione di questa pratica può potenzialmente andare ad interessare fino all'80% dei comuni e che la percentuale di adesione dei residenti può essere stimata nell'8% (vedi paragrafo 3.2.1), si può realisticamente valutare un contributo pro-capite dell'ordine dei 5 kg/ab/anno rapportati all'intera popolazione regionale, con un flusso complessivo valutabile in 8.000-9.000 t/a.

Tenuto poi conto dei riscontri dell'indagine sperimentale inerenti alla presenza significativa nel secco residuo di una tipologia di frazione cellulosa (fazzoletti, salviette, ecc.) il cui conferimento, con l'azione a supporto di una precisa campagna di comunicazione e controllo, può essere congiunto a quello della frazione umida putrescibile, si può stimare per il futuro un gettito medio regionale, complessivo del contributo ascrivibile alla pratica del compostaggio domestico, dell'ordine dei 150 kg/ab/anno, cui corrisponde un intercettamento di circa il 95%. Il valore obiettivo risulta superiore a quello previsto dal Piano del 2008, che indicava un range di 130-140 kg/ab/anno pur partendo da una maggiore produzione di rifiuti urbani. Ma è obiettivo prioritario dell'aggiornamento del Piano spingere in modo importante sull'intercettamento dell'organico, la cui presenza è stata riscontrata in misura ancora troppo elevata nel secco residuo, tale da inficiarne le caratteristiche di materiale effettivamente "secco".

La distribuzione dei dati relativi al 2014-2015 indica che la forbice a livello comprensoriale può essere molto elevata, nel range 100-220 kg/ab/anno in funzione delle caratteristiche e della vocazione turistica dei comprensori: i valori più bassi sono ascrivibili ai bacini di Nuoro e dell'Ogliastra, mentre quelli più elevati sono di pertinenza del bacino di Olbia-Tempio.

Carta-cartone

Il gettito medio attuale è di 44-45 kg/ab/anno e si mantiene sostanzialmente costante. L'indagine sui comuni più virtuosi documenta un gettito massimo di circa 55 kg/ab/anno, con un grado di intercettamento di circa l'85% in base al riscontro, in quelle realtà, di una presenza media nel rifiuto urbano di circa 63 kg/ab/anno. Tale dato di presenza risulta inferiore rispetto ai circa 90 kg/ab/a che può essere dedotto dalla composizione media dei rifiuti urbani per il 2014 (vedi capitolo 3). Pesa, verosimilmente, il contributo di alcuni centri con un assetto del sistema commerciale particolarmente sviluppato, quali le città di Cagliari e Sassari; tuttavia la differenza è grande e si può ragionevolmente ritenere che la presenza massima nei rifiuti urbani su base regionale sia mediamente inferiore e valutabile nell'ordine dei 75 kg/ab/anno.

Come obiettivo di Piano, si può quindi indicare un incremento di gettito fino a circa 56 kg/ab/anno, con un grado di intercettamento medio del 75%. Il valore risulta sensibilmente inferiore rispetto al gettito previsto dal Piano del 2008 (70 kg/ab/a); il ridimensionamento dell'obiettivo è congruente al riscontro di una minore presenza di frazione cellulosa rispetto alle ipotesi del 2008, basate peraltro su una produzione complessiva di rifiuti urbani assai superiore.



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

A livello comprensoriale, sulla base dei dati 2014-2015, può essere ipotizzato un range di conferimento 40-80 kg/ab/anno (sempre con i valori dell'estremo superiore validi per il comprensorio di Olbia-Tempio caratterizzato da una importante presenza turistica), con qualche punto superiore alla media (58-60 kg/ab/a) per le aree di Cagliari e Sassari.

Vetro

Il gettito medio attuale degli imballaggi in vetro è di circa 35 kg/ab/a con tendenza alla crescita (circa 38 kg/ab/a stimati per il 2015). La quantità pro-capite mediamente presente nei rifiuti urbani dei comuni virtuosi è valutata in circa 42 kg/ab/a, per la quasi totalità (40 kg/ab/a) raccolta in modo differenziato. Questo valore (40 kg/ab/a) può essere indicato come obiettivo di gettito da raggiungere nello scenario di Piano, con intercettamento del 95-98%. Il valore obiettivo si pone sulla fascia superiore del range previsto dal Piano 2008, che aveva indicato 35-40 kg/ab/a come valori di riferimento.

A livello comprensoriale può essere stimata una oscillazione ridotta rispetto al valore medio: 38-45 kg/ab/a, con una punta del gettito pro-capite di circa 55 kg/ab/anno nel comprensorio di Olbia-Tempio.

Nella composizione merceologica dei rifiuti urbani generalmente la categoria vetro è associata anche agli inerti di piccola pezzatura (frammenti di piatti, vasi, ecc.). Sulla base dei risultati dell'indagine conoscitiva sperimentale eseguita si può valutare questo contributo nell'ordine di 1-2 kg/ab/anno.

Plastica

Il gettito medio annuo pro-capite attuale degli imballaggi in plastica è di circa 19 kg con tendenza all'aumento (21 kg stimati nel 2015). Il riscontro del gettito pro-capite nei comuni virtuosi è mediamente di 28-29 kg/ab/anno, con un intercettamento di circa il 65% rispetto al quantitativo presente nei rifiuti urbani che, nelle realtà analizzate, risulta essere di circa 45 kg/ab/a. Come osservato per la carta, il riscontro sul contenuto risulta significativamente inferiore rispetto al valore di circa 70 kg/ab/a che può essere dedotto dalla composizione media dei rifiuti urbani per il 2014 (vedi capitolo 3). Vale anche in questo caso la considerazione espressa in merito alla differenza molto elevata tra i valori, che non può essere completamente spiegata solo col differente contributo pro-capite che proviene da città come Cagliari e Sassari con un terziario commerciale importante. Si può invece ragionevolmente supporre che il contributo produttivo pro-capite medio sia, su base regionale, mediamente inferiore e valutabile realisticamente intorno ai 50-55 kg/ab/anno.

Il gettito medio regionale nello scenario futuro può essere realisticamente ipotizzato nel range 30-35 kg/ab/anno con un intercettamento medio dell'ordine del 60%. Il valore risulta dello stesso ordine di grandezza di quanto ipotizzato nel Piano del 2008.

A livello comprensoriale, tenuto conto dei dati relativi al 2014-2015, può essere prevista una oscillazione significativa, nel range 20-55 kg/ab/anno, con i valori inferiori per il bacino del medio Campidano e di punta per il bacino di Olbia-Tempio.



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

Imballaggi in metallo

Si può indicare come riferimento per lo scenario futuro un valore di gettito dell'ordine di 4 kg/ab/anno. Tale stima si origina dal riscontro di un gettito medio regionale al 2014 di circa 2 kg/ab/anno (non si dispone dei dati di dettaglio di questa frazione merceologica relativa al 2015) e dal riscontro nel secco residuo di una presenza di metalli mediamente di 2-3 kg/ab/anno. Il valore stimato per lo scenario futuro risulta della stessa grandezza di quanto ipotizzato nel Piano 2008.

Legno ed imballaggi in legno

La quantificazione del gettito di tale frazione merceologica risulta condizionata dall'assenza di una rete di raccolta sviluppata in modo uniforme sul territorio regionale; la raccolta è, infatti, maggiormente concentrata nel nord Sardegna. I migliori dati di gettito del 2014 indicano valori di 6-7 kg/ab/anno per i comuni non a vocazione turistica (fino a 20-30 kg pro-capite annui per alcuni a vocazione turistica), ma dai dati dell'indagine condotta sui comuni virtuosi può essere stimata una presenza di circa 2-3 kg/ab/anno.

I dati dell'indagine sono verosimilmente condizionati dal fatto che il legno viene conferito principalmente nell'ambito dei rifiuti ingombranti (non esaminati nell'indagine), il più delle volte come arredo dismesso avviato a smaltimento. Considerando che il gettito degli ingombranti a smaltimento è dell'ordine di 6-8 kg/ab/anno ed ipotizzando che l'arredo di legno ne costituisca circa il 50%, può essere considerato realistico e cautelativo un gettito nello scenario futuro dell'ordine di 5-6 kg/ab/anno.

Indumenti e tessuti

Attualmente il gettito monitorato risulta dell'ordine di 1 kg/ab/anno su base regionale per gli abiti usati e di 0,3 kg/ab/anno per gli altri prodotti tessili avviati a recupero. La problematica risulta particolarmente importante alla luce dei risultati dell'indagine conoscitiva sul secco residuo proveniente dai sistemi più virtuosi. È stata infatti riscontrata una presenza media nel residuale di circa 11 kg/ab/anno, per un totale, quindi, di circa 12 kg/ab/a.

Alla luce del fatto che l'avvio a recupero è possibile anche per l'abbigliamento non completamente integro, materiale che almeno parzialmente riesce ad essere lavorato nei reparti di "sfilacciatura" degli impianti di riciclaggio, è obiettivo dell'aggiornamento del Piano valorizzare appieno la raccolta differenziata di tali materiali, stabilendo un obiettivo di intercettazione di almeno il 30-40 % con un gettito pro-capite, quindi, di circa 4-5 kg/ab/anno. Il raggiungimento di tale obiettivo non può prescindere dal ruolo che può svolgere l'ecocentro, supportato da raccolte su chiamata nell'ambito del ritiro degli ingombranti; attualmente svolge un ruolo positivo il posizionamento, presso aree di pertinenza di esercizi della grande distribuzione o comunque in punti specifici facilmente controllabili, di idonei contenitori dotati di sportello di sicurezza; questa opzione va, tuttavia, attentamente valutata alla luce del rischio che tali contenitori finiscano per configurarsi come punti di deposito abusivo di altri rifiuti, anche se l'esperienza finora sembra scongiurarlo.



REGIONE AUTONOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

Considerando la presenza di altri rifiuti di natura tessile avviabili a recupero, quantomeno in termini di valorizzazione energetica (es. materassi), può essere fornita un'indicazione complessiva di gettito dell'ordine di 5-6 kg/ab/anno.

RAEE

Il gettito attuale risulta di circa 6 kg/ab/anno, tendenzialmente in crescita, superiore al tasso minimo di 4 kg/ab/anno previsto dalla normativa precedente e confermato dall'attuale (D.Lgs 49/2014) come obiettivo per il solo orizzonte del 31.12.2015. Per lo scenario futuro occorre tener conto dei nuovi obiettivi stabiliti dalla normativa, che ha indicato entro il 31.12.2018 il raggiungimento di un tasso di raccolta del 45% rispetto al peso degli AEE immessi al consumo (valutati nei tre anni precedenti), soglia che successivamente dovrà aumentare al 65% (o in alternativa l'85% del peso medio dei RAEE prodotti sul territorio nazionale).

Dai dati medi 2012-2013-2014 sull'immesso a consumo auto-dichiarato in Italia (fonte CdC RAEE) si valutano attualmente circa 790.000 t/anno con una previsione di crescita del 3-4% annuo. Nello scenario al 2022 si può pertanto ipotizzare un immesso al consumo in Italia di circa 1.000.000 t/anno cui corrisponde una produzione pro-capite di circa 16-17 kg/ab/anno. Tale valore in prima approssimazione può essere ritenuto valido anche per la Sardegna, che si pone in una situazione mediana sul contesto nazionale, per via di una produzione di RAEE inferiore rispetto alle realtà dell'Italia settentrionale, solo in parte controbilanciata dalla presenza significativa di popolazione fluttuante.

Per lo scenario al 2022, nell'ipotesi di garantire un tasso di intercettazione del 65-70%, risulta congruo prevedere un gettito di circa 11-12 kg/ab/anno, sostanzialmente in linea con le previsioni già contenute nel Piano del 2008 per il lungo termine. Questi valori, sensibilmente superiore agli attuali, sono coerenti con l'intendimento, rappresentato nelle linee guida tecniche sull'organizzazione dei sistemi di RD (vedi paragrafo 6.2), di sviluppare il ruolo degli ecocentri nell'intercettare beni e oggettistica dismessi in ambito domestico, tra i quali i RAEE di piccola dimensione che attualmente spesso confluiscono nel secco residuo. In aggiunta gli ecocentri consentono di poter intercettare i RAEE di origine commerciale, industriale, istituzionale e di altro tipo, analoghi, per natura e quantità a quelli originati dai nuclei domestici, che il D. Lgs. n. 49/2014 assimila ai RAEE provenienti dai nuclei domestici. A livello comprensoriale, sulla base dei riscontri attuali si stima una maggiorazione rispetto alla media, di circa il 30-50% per i comprensori a spiccata vocazione turistica.

Ex RUP ed altri pericolosi

Il gettito attuale risulta essere pari a circa 0,3 kg/ab/anno su base regionale. Nelle realtà più virtuose oggetto di indagine sperimentale, il gettito medio è dell'ordine di 0,5 kg/ab/anno, con punte di 1-1,5 kg/ab/anno per alcuni centri anche di non spiccata vocazione turistica. La presenza di rifiuti pericolosi nel secco residuo delle realtà più virtuose è quantificabile in 0,7 kg/ab/anno.



REGIONE AUTONOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

Sulla base di queste evidenze, la stima più consona per lo scenario futuro appare quella di prevedere un gettito al più di 1 kg/ab/anno, grazie anche al supporto dei centri comunali di raccolta. Rientra in tale stima il gettito di pile ed accumulatori portatili, previsto in circa 0,20 kg/ab/anno, valore che consente di rispettare l'obiettivo di cui al D. Lgs. n.188/2008 inerente al tasso di raccolta minimo pari al 45% del quantitativo immesso sul mercato regionale, stimato in 0,40 k/ab/anno.

Altri materiali al recupero

Il gettito medio complessivo, al netto dei tessili, osservato nel 2014 è di circa 5 kg/ab/anno su base regionale. Il contributo pro-capite di metalli viene quantificato in circa 2-3 kg/ab/anno, agli ingombranti di tipologia mista può essere associato un contributo di circa 1-2 kg/ab/anno mentre pneumatici, oli vegetali/animali esausti sono quantificabili in circa 0,2-0,3 kg/ab/anno.

Per lo scenario futuro si ritiene di poter stimare un gettito leggermente superiore (6 kg/ab/anno) per via dell'innalzamento del livello di separazione in generale dei beni anche di piccola entità previsto dal Piano nell'ambito del potenziamento del ruolo dell'ecocentro nel sistema organizzativo delle raccolte differenziate.

A questi va aggiunto il gettito che può provenire dall'intercettazione degli inerti da interventi di piccola ristrutturazione in ambito domestico, inseriti nei rifiuti urbani dal nuovo dettato normativo. Il riscontro al 2014 indica una produzione di circa 7.000-8.000 t/anno dichiarata dal 50% dei comuni (in termini di popolazione coinvolta). È prevedibile nel futuro un incremento delle quantità, sostanzialmente ascrivibile ad un maggior coinvolgimento (70-80%) dei Comuni nell'espletamento di questo servizio. La stima di flusso più attendibile si attesta quindi su 12.000-13.000 t/anno con un gettito pro-capite di 7-8 kg/ab/anno su base regionale.

Residui dello spazzamento stradale

Il gettito riscontrato nel 2014 è stato di circa 10 kg/ab/anno, in linea con le previsioni del Piano 2008, come già richiamato nel capitolo 3. Verosimilmente può essere ipotizzato nello scenario futuro un incremento del gettito per via della volontà presente nell'aggiornamento del Piano di spingere verso la valorizzazione di tale tipologia di rifiuti, scelta che trova riscontro anche nell'inserimento di tale flusso, se avviato a recupero, tra i materiali che concorrono a determinare la %RD stabilita nel nuovo dettato normativo. Peraltro, attualmente sul territorio regionale vengono già avviate a recupero circa 1.000 t/anno, con previsione di incremento a circa 2.000 t/anno nel 2016.

Si ritiene realistica una stima intorno ai 12 kg/ab/anno sulla base di dati di letteratura e supportata dall'ipotesi di un prevedibile incremento di gettito nelle città di Cagliari e Sassari, a cui attualmente sono associati valori inferiori alla media tipica per città di analoghe dimensioni.

Ingombranti allo smaltimento

La valutazione attuale è di circa 6 kg/ab/anno ma comprende anche gli ingombranti in legno per i quali il Piano prevede l'innalzamento del grado di intercettazione. In modo coerente con le ipotesi sviluppate per i rifiuti in legno si può ipotizzare una riduzione fino a 3 kg/ab/anno.



REGIONE AUTONOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

Pannolini/Assorbenti

Pur non essendo prevista nel breve periodo l'adozione di circuiti dedicati per la separazione e l'avvio a recupero di tale frazione merceologica, è opportuno effettuare delle stime al fine di valutare la composizione media più probabile dei rifiuti urbani nello scenario futuro.

Dai dati dell'indagine conoscitiva e da quelli pregressi sulla misura del contenuto di "pannolini/assorbenti" nel secco residuo, che indicano un conferimento pro-capite di circa 16 kg/ab/anno, ritenendo verosimile un incremento dell'uso dei panni igienici, può essere stimata per lo scenario futuro una produzione pro-capite nell'ordine di 20 kg/ab/anno, con un flusso complessivo nel range 30.000-35.000 t/anno.

7.2. Valutazione della composizione dei RU nello scenario futuro

Nel prospetto seguente si riepilogano i dati posti a base delle stime fatte, ovvero:

- il contributo produttivo pro-capite annuo atteso nello scenario futuro per singola classe merceologica;
- il livello medio di intercettamento per singola frazione merceologica necessario per raggiungere gli obiettivi di Piano;
- il risultante valore del gettito pro-capite annuo da raccolta differenziata per i vari materiali nello scenario di Piano.

Con i dati disponibili è possibile effettuare la stima della composizione merceologica media a livello regionale dei rifiuti urbani nel loro complesso, nonché la stima della composizione media del secco residuo; quest'ultima si basa sull'ipotesi di presenza nel secco residuo di tutte le aliquote residuali non intercettate dalla raccolta differenziata (comprese in quota parte quelle legate ai rifiuti di legno nell'ipotesi che il 50% del non intercettato sia costituito da ingombranti), escludendo le voci o aliquote delle stesse legate a ingombranti/RAEE non intercettati. Il prospetto seguente riporta i dati di composizione merceologica, riproposti successivamente anche in forma grafica. I valori riportati debbono intendersi approssimati alla prima cifra intera.

Tabella 7.1 – Produzione pro-capite e composizione media dei RU attesi nello scenario futuro

Frazione merceologica	Produzione pro-capite complessiva (kg/ab/a)	Livello medio di intercettamento (%)	Gettito pro-capite da RD atteso (kg/ab/a)	Composizione merceologica a media dei RU (%)	Gettito pro-capite secco residuo (kg/ab/a)	Composizione merceologica del secco residuo (%)
Sostanza organica	158	95	150	38	8	10
Carta-cartone	75	75	56	18	19	23
Vetro + inerti (piccola dimen.)	43	94	40	10	3	3
Plastica	53	60	32	13	21	26
Metalli (piccola dimensione)	5	80	4	1	1	1
Legno e imballaggi in legno	8	70	6	2	1	1
Indumenti	11	40	5	3	6	8
Altri tessili	2	70	1	0,5	0	1
RAEE	13	90	11	3	0	0
Pericolosi	2	50	1	0,5	1	1
Ingombranti/inerti e altri	15	95	14	4	-	-
Pannolini/assorbenti	20	0	0	5	20	25
Residui spazzamento	12	100	12	3	-	-
Totali	415	80	331	100	80	100



REGIONE AUTONOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

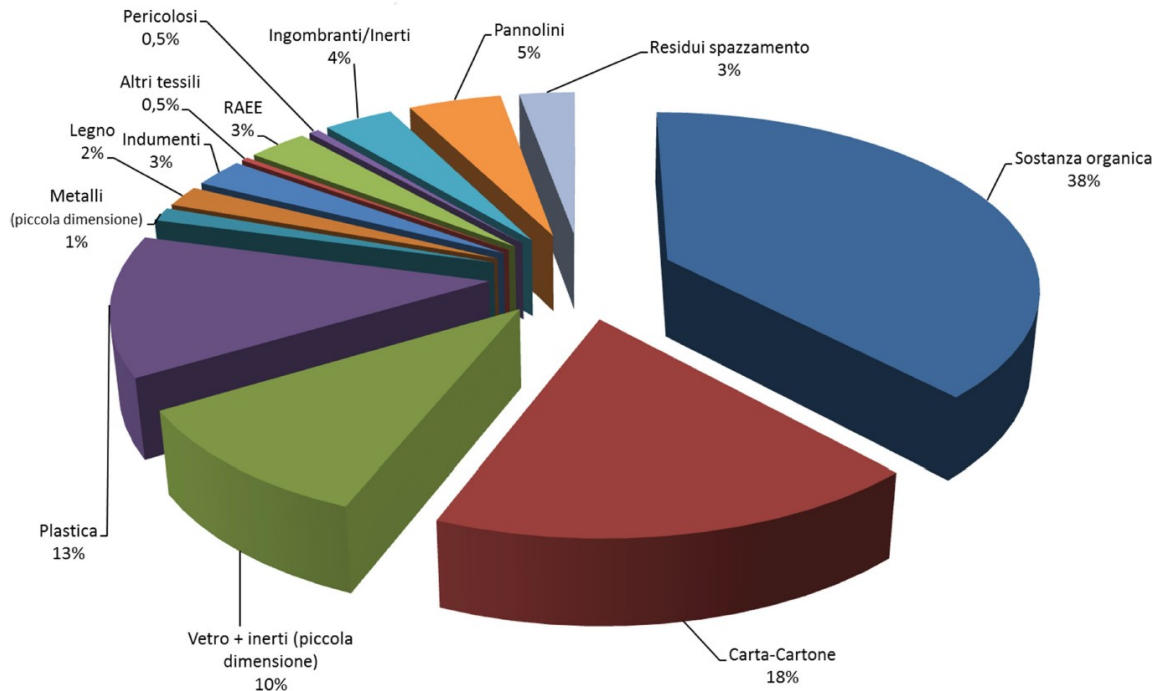


Figura 7.1 - Composizione merceologica media dei RU nello scenario futuro

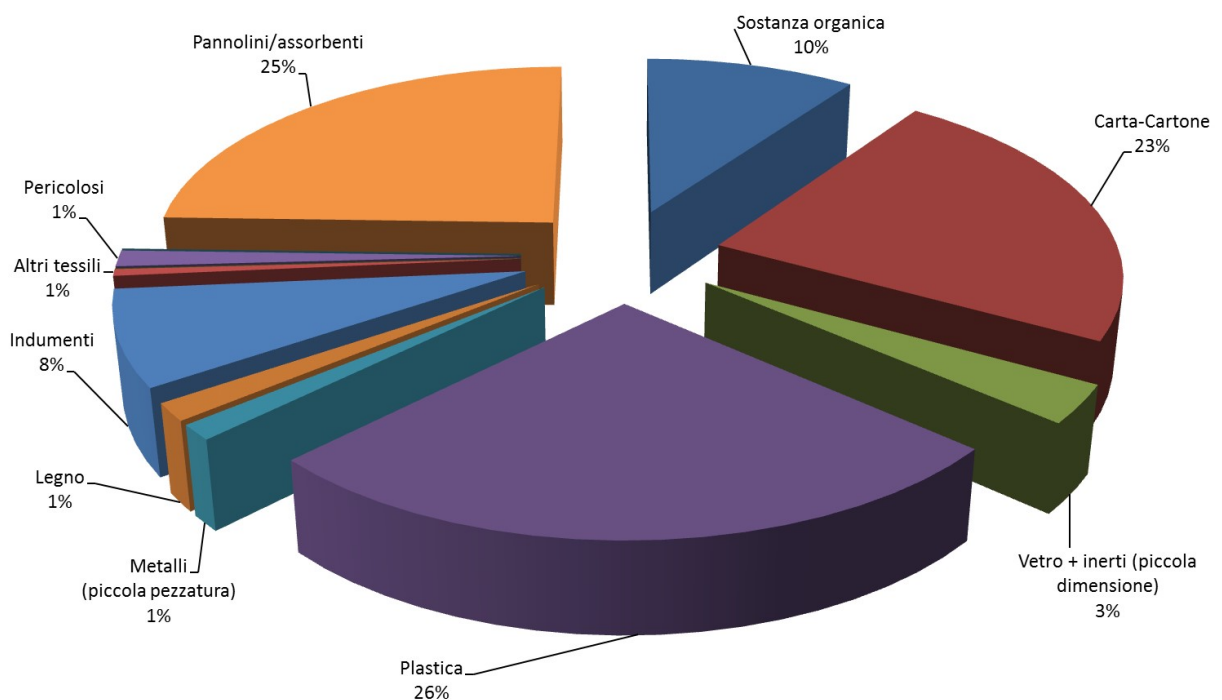


Figura 7.2 - Composizione merceologica media del secco residuo nello scenario futuro

Dal confronto con le composizioni medie risultanti dalla situazione attuale (vedi capitolo 3) possono essere evidenziate le seguenti particolarità:

- con riferimento alla composizione merceologica dei rifiuti urbani totali, emerge un aumento dell'incidenza della sostanza organica (3 punti percentuali) e dei pannolini (1,5-2 punti percentuali), a



REGIONE AUTONOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

discapito della carta-cartone e della plastica (per circa 3 punti percentuali), mentre le altre categorie rimangono sostanzialmente costanti (oscillazione entro il punto percentuale);

- in riferimento alla composizione del secco residuo, nel futuro, col raggiungimento degli obiettivi di Piano, è atteso un significativo decremento dell'incidenza della sostanza organica (circa 9 punti percentuali), della carta-cartone (circa 3 punti percentuali), e un contestuale incremento dell'incidenza dei pannolini/assorbenti, come già riscontrato in occasione dell'indagine conoscitiva nelle realtà più virtuose (vedi paragrafo 3.8).

7.3. Valutazione dei flussi attesi nello scenario di Piano al 2022

A seguito della valutazione dei gettiti, si è proceduto alla stima della produzione complessiva dei rifiuti urbani ed alla stima dei flussi attesi per le varie frazioni merceologiche nei vari bacini di suddivisione territoriale.

7.3.1. Valutazione della produzione di RU nei bacini territoriali

Con riferimento alla suddivisione nei bacini territoriali adottata nel capitolo 3, si è proceduto alla valutazione della produzione dei rifiuti urbani disaggregata nei vari comprensori di riferimento tenendo conto:

- della produzione complessiva a livello regionale di 690.000 t/a stabilita come obiettivo di Piano, secondo quanto esposto nel paragrafo 5.1;
- della necessità di attribuire la diminuzione della produzione rispetto ai livelli del 2014-2015, sostanzialmente all'adozione o al perfezionamento delle raccolte domiciliari nei centri ancora in ritardo, soprattutto per i bacini dell'area metropolitana di Cagliari, per il bacino di Sassari e quello di Olbia-Tempio, in coerenza con le ipotesi poste a base delle previsioni di riduzione della produzione complessiva.

Contestualmente, per disporre di una valutazione su base stagionale stante l'incidenza significativa della popolazione fluttuante in alcuni comprensori, si è effettuata anche la stima della produzione media su base giornaliera sia nel periodo invernale che nel periodo estivo, facendo riferimento all'incidenza media del contributo della popolazione fluttuante così come monitorato nel 2014 dall'ARPAS, estendendone la validità in prima approssimazione anche nello scenario futuro.

Per la stima della produzione media nel periodo estivo si è fatta l'ipotesi cautelativa di considerare tutta la popolazione fluttuante concentrata nei soli mesi estivi (90-100 giorni) .

I dati riepilogativi previsti nello scenario di Piano al 2022 sono riportati nel prospetto seguente. Sono presentati, per un utile confronto, anche i dati monitorati nel 2014 e quelli preliminari disponibili per il 2015 (vedi capitolo 3 - tabelle 3.10 e 3.10/bis) corretti con la stima dei flussi aggiuntivi (inerti + organico compostaggio domestico) riportata nel paragrafo 3.2.4.

I valori sono stati arrotondati alle centinaia per le produzioni su base annua ed alle decine per le produzioni su base giornaliera.



Tabella 7.2 - Produzione di RU attesa nello scenario al 2022 disaggregata per bacini

Bacini	Produzione RU al 2014 (t/a)	Produzione RU al 2015 (t/a)	Produzione RU nello scenario di piano - previsione al 2022 (t/a)	incidenza della popolazione fluttuante (%)	Produzione RU al 2022 - media giornaliera periodo invernale (t/g)	Produzione RU al 2022 - media giornaliera periodo estivo (t/g)
Città metropolitana di Cagliari	197.800	196.900	175.700	1,4	480	510
Carbonia - Iglesias	53.800	53.600	53.200	6,4	140	180
Medio Campidano	37.500	37.000	37.100	3,8	100	120
Restante Sud Sardegna	52.200	56.300	54.200	15,6	130	220
Oristano	60.700	59.500	61.800	4,8	160	190
Nuoro	53.000	52.700	54.200	7,5	140	190
Ogliastra	18.800	18.300	19.300	9,3	50	70
Olbia-Tempio	116.000	106.500	98.800	27,8	200	510
Sassari	145.300	147.000	135.700	6	350	440
Totale Regione	735.000	727.500	690.000	9,7	1.730	2.470

A livello di macro-suddivisione territoriale nello scenario di Piano al 2022 sono previsti:

- nel settore meridionale (città metropolitana di Cagliari - Sud Sardegna) una produzione di circa 320.000 t/anno, con incidenza del 46% sul totale regionale;
- nel settore centrale (bacini di Oristano-Nuoro-Ogliastra) circa 135.000 t/anno (20%);
- nel settore settentrionale (bacini di Sassari e Olbia-Tempio) circa 235.000 t/anno (34%).

7.3.2. Valutazione dei flussi di materiali da RD per filiera merceologica per bacino

Per la valutazione dei quantitativi di materiali da raccolta differenziata disaggregati a livello territoriale, stabilito il valore del gettito pro-capite complessivo regionale per ognuno dei materiali, secondo quanto presentato nel paragrafo 7.3.1, si è proceduto alla stima del gettito a livello di bacino territoriale tenendo conto:

- dei gettiti osservati nella situazione attuale (2014-2015);
- della differente incidenza della popolazione fluttuante;
- della necessità di raggiungere l'obiettivo di Piano dell'80 % di raccolta differenziata in tutti i bacini.

I dati di flusso sono stati individuati nell'ipotesi di sostanziale costanza della popolazione, in coerenza con quanto osservato nell'ultimo decennio, facendo riferimento al dato del 2014.

I dati riepilogativi sono presentati nella tabella 7.3 (valori arrotondati alle centinaia), disaggregati secondo le categorie merceologiche già in uso nei rapporti annuali della Regione Sardegna, con la sola differenza di una voce unica per lo "scarto alimentare e lo scarto verde" (che comprende anche il flusso atteso a compostaggio domestico) e con l'aggiunta di una voce specifica per la stima di "indumenti e tessili" distinta dalla restante voce degli "altri materiali al recupero"; questi ultimi ricomprendono anche la stima degli inerti da piccoli interventi in ambito domestico.

Dal confronto con la situazione attuale (dati 2014 e dati preliminari 2015) emerge, a livello di produzione complessiva regionale, quanto segue:



REGIONE AUTONOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

- a fronte di una situazione attuale di circa 390.000 - 410.000 tonnellate di materiali da raccolta differenziata su base annua, nello scenario futuro, col raggiungimento degli obiettivi di Piano, è atteso un incremento, sempre su base annua, di circa 150.000 t;
- l'incremento più consistente in termini assoluti è previsto per il flusso di sostanza organica (circa 50.000 t/anno);
- significativo anche l'incremento atteso per la raccolta della carta/cartone (circa 18.000-20.000 t/anno), della plastica (circa 20.000 t/anno) e dei RAEE (10.000 t/anno);
- una variazione significativa è relativa al flusso dei residui allo spazzamento (circa 20.000 t/anno) considerati al 2022 facenti parti della raccolta differenziata in quanto previsto il loro integrale invio ad impianti di recupero;
- il restante incremento di circa 30.000 t/anno interessa principalmente gli inerti (circa 12.000 t/anno, prima esclusi), l'abbigliamento-tessili ed il legno (circa 6.000 t/a ciascuno), ed in misura minore le altre voci.

Dal confronto a livello territoriale emerge:

- che il massimo sforzo deve essere attuato nella città metropolitana di Cagliari e nel bacino di Sassari, nei quali è atteso un incremento di valorizzabili rispettivamente per circa 45.000 t/anno e 35.000 t/a; il risultato è atteso stante l'attuale ritardo in termini di % RD che caratterizza le città di Cagliari, Sassari e Alghero;
- un significativo incremento del flusso di valorizzabili è atteso anche nel bacino di Olbia-Tempio (circa 20.000 t/anno), in parte derivante dal perfezionamento della trasformazione del servizio nella città di Olbia, avviato nel 2015 e completato nel 2016;
- incrementi più limitati sono attesi negli altri bacini (circa 5.000-6.000 t/a) in virtù dei già buoni risultati raggiunti.



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

Tabella 7.3 - Quantità di materiali da RD attesi nello scenario al 2022, disaggregata per bacino di produzione (dati in t/anno)

Bacini territoriali	Sostanza organica	Vetro	Carta/ cartone	Plastiche	Imballaggi in metallo	Legno e imballaggi in legno	RAEE	Pericolosi RUP	Tessili e abbigliamento	Altri materiali al recupero	Rifiuti da spazzamento stradale	Totale materiali da RD
Città metropolitana di Cagliari	61.300	16.000	25.000	13.800	2.200	3.000	5.200	510	2.200	6.000	5.200	140.300
Carbonia-Iglesias	19.100	5.600	7.000	3.800	600	600	1.400	140	800	1.700	1.300	42.600
Medio Campidano	16.400	3.800	4.000	2.000	300	300	800	120	300	1.700	1.700	29.700
Restante Sud Sardegna	21.300	5.600	6.500	3.600	400	500	1.500	150	700	2.100	1.600	43.200
Oristano	23.700	6.800	7.900	4.500	500	500	1.300	130	600	600	500	49.500
Nuoro	17.900	6.000	7.800	4.400	500	500	1.600	110	1.000	1.700	1.900	43.400
Ogliastra	6.400	2.400	2.800	1.600	200	200	600	50	300	4.200	2.100	15.400
Olbia-Tempio	35.000	8.600	12.500	9.300	1.000	1.800	2.600	220	1.600	4.500	4.400	78.800
Sassari	48.600	12.400	19.400	10.000	1.300	2.000	4.000	330	1.700	800	900	108.600
Totale Regione	249.700	67.200	92.900	53.100	6.900	9.300	18.900	1.800	9.000	23.300	19.500	551.600



REGIONE AUTONOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

Al fine di disporre di una valutazione dei flussi di sostanza organica da conferire agli impianti di trattamento si è operata la stima, a livello comprensoriale, delle quantità di organico da compostaggio domestico trattate direttamente dall'utenza, da dedurre dai flussi complessivi.

La stima a livello territoriale tiene conto del gettito medio su base regionale e della maggiorazione dello stesso attesa nei bacini di Nuoro e Ogliastra.

Inoltre, per disporre di una valutazione su base stagionale, utile per la verifica delle potenzialità impiantistiche richieste per il trattamento, si è effettuata anche la stima della produzione di sostanza organica da avviare agli impianti di trattamento su base media giornaliera per il periodo invernale ed estivo.

Tale stima è stata condotta in modo analogo a quanto già eseguito in precedenza per la produzione complessiva di rifiuti urbani.

I dati sono presentati nel prospetto seguente.

Tabella 7.4 - Stima della produzione di sostanza organica da avviare agli impianti di trattamento al 2022

Bacini territoriali	Produzione complessiva S.O. al 2022 (t/anno)	Stima produzione S.O. da compostaggio domestico (t/anno)	Produzione di S.O. agli impianti di trattamento al 2022 (t/anno)	Incidenza della popolazione fluttuante (%)	Produzione S.O. al 2022 - media giornaliera periodo invernale (t/giorno)	Produzione S.O. al 2022 - media giornaliera periodo estivo (t/giorno)
Città metropolitana di Cagliari	61.300	1.700	59.600	1,4	160	170
Carbonia-Iglesias	19.100	600	18.500	6,4	50	60
Medio Campidano	16.400	400	16.000	3,8	40	50
Sud Sardegna (altri)	21.300	800	20.500	15,6	50	80
Oristano	23.700	1.000	22.700	4,8	60	70
Nuoro	17.900	1.300	16.600	7,5	40	50
Ogliastra	6.400	500	5.900	9,3	10	20
Olbia-Tempio	35.000	600	34.400	27,8	70	170
Sassari	48.600	1.700	46.900	6	120	150
Totale Regione	249.700	8.600	241.100	9,7	600	830

7.3.3. Valutazione dei quantitativi di rifiuto residuale per bacini territoriali

Nel presente paragrafo si riportano i dati di stima del flusso dei rifiuti residuali disaggregati per bacini territoriali e ripartiti in "secco residuo" e "ingombranti a smaltimento".

Sono esclusi i flussi dei residui dello spazzamento stradale, in quanto rientranti nelle voci delle raccolte differenziate.

Le modalità di calcolo sono le stesse utilizzate per la stima dei rifiuti urbani totali e dei quantitativi di materiali da raccolta differenziata; per gli ingombranti i dati di gettito sono quelli riportati nel paragrafo 7.3.1, mentre il secco residuo è computato per differenza rispetto al totale.

I dati di riepilogo sono presentati nel prospetto successivo, in cui si riportano anche le stime di produzione stagionale invernale ed estiva su base giornaliera relative al solo secco residuo, utili per l'analisi delle potenzialità richieste a regime per il trattamento.



REGIONE AUTONOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

Tabella 7.5 - Quantità di rifiuti residuali nello scenario al 2022 disaggregata per bacini territoriali

Bacini territoriali	Secco residuo (cer 200301) (t/anno)	Rifiuti ingombranti allo smaltimento (t/anno)	Totale rifiuti residuali (t/anno)	Produzione secco residuo al 2022 - media giornaliera periodo invernale (t/giorno)	Produzione secco residuo al 2022 - media giornaliera periodo estivo (t/giorno)
Città metropolitana di Cagliari	34.100	1.300	35.400	100	105
Carbonia-Iglesias	10.200	380	10.580	30	37
Medio Campidano	7.200	200	7.400	20	23
Restante Sud Sardegna	10.600	400	11.000	30	47
Oristano	11.800	490	12.290	30	36
Nuoro	10.500	400	10.900	30	38
Ogliastra	3.700	140	3.840	10	14
Olbia-Tempio	19.200	720	19.920	40	95
Sassari	26.100	1.000	27.100	70	86
Totale Regione	133.400	5.000	138.400	350	484

A fronte di una produzione di residuale stimata nel 2014 in circa 340.000 t/anno (comprensivi dei residui dello spazzamento), nello scenario di Piano è prevista una riduzione del 60%. In particolare, per il secco residuo (CER 200301) è prevista una riduzione molto significativa dalle attuali 315.000 t/anno (al 2014) alle circa 135.000 t/anno al 2022 (riduzione di circa 180.000 t/anno, pari a circa il 57%); per gli ingombranti avviati allo smaltimento è prevista una riduzione di quasi 5.000 t/anno.

A livello di macro-suddivisione territoriale, nello scenario di Piano al 2022 è prevista:

- nel settore meridionale, una produzione di circa 65.000 t/anno di residuali, delle quali circa 62.000 t/anno di secco residuo non riciclabile;
- nel settore centrale, una produzione di residuale di circa 27.000 t/anno, delle quali circa 26.000 t/anno di secco residuo;
- nel settore settentrionale, circa 47.000 t/anno delle quali cui 45.000 t/anno di secco residuo.

In riferimento alla produzione per bacini territoriali, il decremento maggiore del secco residuo è atteso per la città Metropolitana di Cagliari e nel bacino di Sassari, rispettivamente per circa 60.000 t/anno e 40.000 t/anno, nonché nel bacino di Olbia-Tempio per circa 25.000 t/anno. Negli altri comprensori è attesa una riduzione più limitata, ma comunque significativa, dell'ordine di 5.000-7.000 t/anno.

7.4. Valutazione dei flussi a lungo termine(2030)

Gli obiettivi dell'aggiornamento del Piano inerenti al contenimento della produzione di rifiuti urbani e all'implementazione delle percentuali di raccolta differenziata, validi al 2022, devono essere inquadrati come tappa intermedia verso obiettivi ancora più ambiziosi da raggiungere nel lungo termine.

Al proposito si è già citato nel paragrafo 5.1 che, per tale orizzonte temporale, l'obiettivo di produzione di rifiuti urbani viene fissato in 650.000 t/a e la %RD viene fissata (vedi paragrafo 6.1) in almeno l'85%.



REGIONE AUTONOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

È utile effettuare una stima dei flussi attesi in corrispondenza di tali obiettivi, anche per disporre di ulteriori elementi per valutare compiutamente le prospettive per il sistema impiantistico regionale.

La stima viene condotta secondo le procedure già presentate nei paragrafi precedenti, avendo cura di aggiornare i gettiti pro-capite in modo da renderli coerenti con gli obiettivi al 2030. La produzione pro-capite di rifiuti urbani su base regionale dovrà infatti ridursi fino a circa 390 kg/ab/anno, mentre il gettito complessivo dei materiali separati con raccolta differenziata è sufficiente che si mantenga inalterato (circa 330 kg/ab/anno) per poter essere coerente con l'obiettivo dell'85% di %RD. Ne consegue una ulteriore drastica riduzione dei rifiuti residuali, che dovrà raggiungere una produzione pro-capite dell'ordine di soli 60 kg/ab/anno, di cui circa 55-57 kg/ab/anno ascrivibili al flusso di secco residuo indifferenziato.

Per la stima dei valorizzabili si è proceduto innalzando i livelli di gettito di alcune frazioni da imballaggio (segnatamente carta e plastica) e dei RAEE, prevedendo nel contempo una leggera riduzione del gettito di sostanza organica (da cui la sostanziale invarianza del gettito complessivo), coerente con l'indirizzo normativo che richiama esplicitamente la necessità di una riduzione della produzione di rifiuti alimentari.

I dati di stima ottenuti sono presentati nelle tabelle seguenti, riferite nell'ordine alla produzione di rifiuti urbani, alla stima dei flussi di valorizzabili ed al computo dei flussi residuali, tutti disaggregati per bacini territoriali.

Tabella 7.6 - Stima della produzione di RU attesa nello scenario a lungo termine (2030)

Bacini territoriali	Quantità materiali da RD (t/a)	Quantità rifiuti residuali (t/a)	Totale produzione RU (t/a)
Città metropolitana di Cagliari	140.300	24.600	164.900
Carbonia-Iglesias	42.700	7.500	50.200
Medio Campidano	32.200	5.600	37.800
Restante Sud Sardegna	44.100	7.800	51.900
Oristano	50.700	8.900	59.600
Nuoro	44.500	7.800	52.300
Ogliastra	15.800	2.800	18.600
Olbia-Tempio	72.900	12.800	85.700
Sassari	109.600	19.400	129.000
Totale Regione	552.800	97.200	650.000



REGIONE AUTONOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

Tabella 7.7 - Produzione di materiali da RD nello scenario al 2030, disaggregata per bacino di produzione (dati in t/anno)

Bacini territoriali	Sostanza Organica	Vetro	Carta/ cartone	Plastiche	Imballaggi in metallo	Legno e imballaggi in legno	RAEE	Pericolosi RUP	Tessili e abbigliamento	Altri materiali al recupero	Residui dello spazzament o stradale	Totale RD
Città metropolitana di Cagliari	60.000	16.000	25.900	13.800	2.200	3.000	5.600	500	2.200	6.000	5.200	140.300
Carbonia-Iglesias	18.500	5.600	7.700	3.800	600	600	1.500	100	800	1.700	1.700	42.700
Medio Campidano	16.400	3.800	6.000	2.400	300	300	900	100	300	800	900	32.200
Restante Sud Sardegna	20.700	5.600	7.900	3.600	400	500	1.600	100	700	1.700	1.300	44.100
Oristano	22.800	6.800	9.700	4.500	500	500	1.500	100	600	1.700	1.900	50.700
Nuoro	17.100	6.000	9.500	4.400	500	500	1.700	100	1.000	2.100	1.600	44.500
Ogliastra	6.100	2.400	3.400	1.600	200	200	600	100	300	600	500	15.800
Olbia-Tempio	31.000	8.600	10.400	9.300	1.000	1.800	2.700	200	1.600	4.200	2.100	72.900
Sassari	48.600	12.400	20.100	10.000	1.300	2.000	4.400	300	1.700	4.500	4.400	109.600
Totale Regione	241.200	67.200	100.600	53.400	7.000	9.400	20.500	1.600	9.200	23.300	19.500	552.800



Tabella 7.8 - Produzione di rifiuti residuali nello scenario al 2030 disaggregata per bacini territoriali

Bacini territoriali	Secco residuo (CER 200301) (t/anno)	Rifiuti ingombranti allo smaltimento (t/anno)	Totale rifiuti residuali (t/anno)
Città metropolitana di Cagliari	23.300	1.300	24.600
Carbonia-Iglesias	7.200	400	7.500
Medio Campidano	5.400	200	5.600
Restante Sud Sardegna	7.100	700	7.800
Oristano	8.600	300	8.900
Nuoro	7.400	300	7.800
Ogliastra	2.600	100	2.800
Olbia-Tempio	12.000	800	12.800
Sassari	18.400	1.000	19.400
Totale Regione	92.100	5.100	97.200

Nel grafico seguente si propone un confronto tra la produzione attuale (stima su dati preliminari al 2015) e le produzioni attese negli scenari futuri su base regionale.

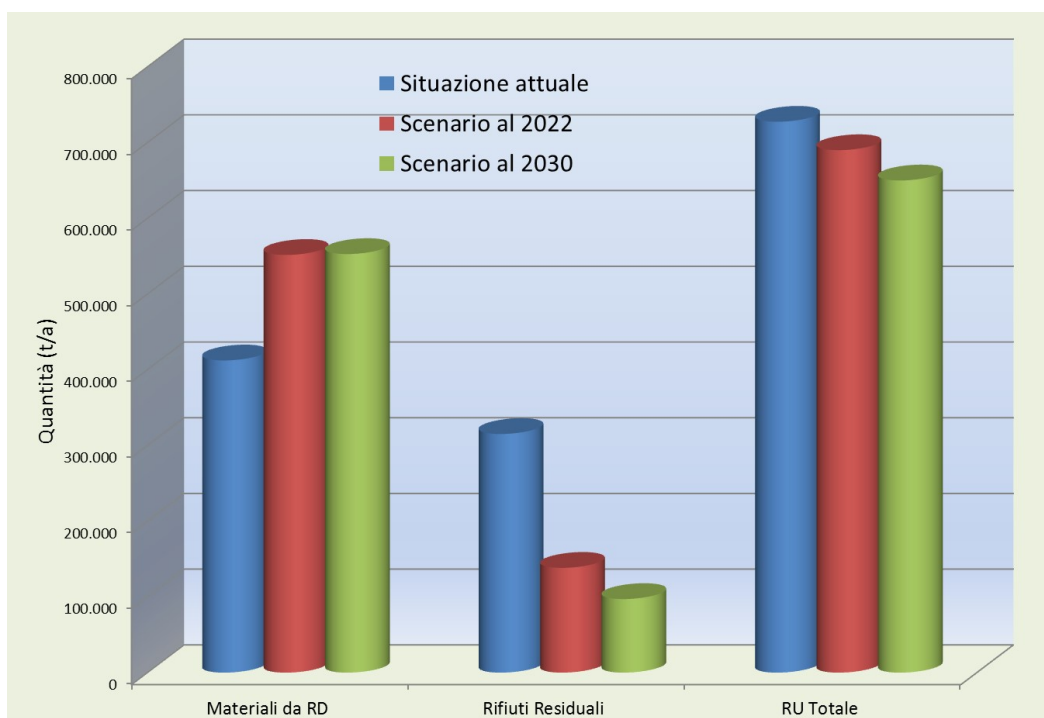


Figura 7.3 - Produzione RU in Sardegna - Situazione attuale e scenari futuri a medio e lungo termine



REGIONE AUTONOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

8. L'AVVIO AL RECUPERO: OBIETTIVI, AZIONI E SCENARI EVOLUTIVI IMPIANTISTICI

Come specificato nel capitolo 4, il presente aggiornamento del Piano regionale di gestione dei rifiuti urbani viene redatto tenendo conto degli indirizzi contenuti nel Settimo programma di azione per l'ambiente, adottato con decisione n. 1386/2013/UE del Parlamento europeo e del Consiglio in data 20.11.2013.

Con il Settimo programma, nell'ambito della strategia Europa 2020, l'Unione intende trasformare il proprio sistema economico in un'economia intelligente, verde, sostenibile e circolare entro il 2020, ponendo in essere una serie di politiche e di azioni tese all'uso corretto delle risorse e alla riduzione delle emissioni di carbonio addivenendo così ad un completo disaccoppiamento fra crescita economica e consumo delle risorse ambientali.

Lo scopo del 7° PAA diventa, pertanto, facilitare la transizione verso un'economia circolare, in cui non ci sono prodotti di scarto, la durata di vita dei prodotti viene prolungata e le materie vengono costantemente riutilizzate.

Per quanto concerne la fase del recupero, tale documento dispone, in particolare, che i rifiuti riciclati siano usati come fonte principale e affidabile di materie prime; pertanto, nel presente capitolo verranno individuate le azioni che la Regione Sardegna intende porre in essere per attuare le opzioni della preparazione per il riutilizzo e il riciclo di materia, opzioni secondarie alla sola prevenzione dei rifiuti nell'ambito della gerarchia comunitaria sulla gestione dei rifiuti.

Si rammenta che nel paragrafo 3.6 è stata presentata la situazione attuale (monitorata al 2014) dei rifiuti urbani prodotti in Sardegna ed avviati al riciclaggio, quantificando l'aliquota dei rifiuti effettivamente riciclati nel 43-45% del totale dei rifiuti urbani prodotti; la forbice dipende dalla metodologia di calcolo adottata (metodologia 2 e metodologia 4 ai sensi della decisione 2011/753/UE).

La normativa comunitaria 2008/98/CE fissa (articolo 11 - comma 2) l'obiettivo di preparazione per il riutilizzo e di riciclaggio dei rifiuti urbani al 50% in peso del totale prodotto, da raggiungere entro il 2020; l'obiettivo è stato introdotto nell'ordinamento italiano dal D.Lgs. n. 205/2010 che ha modificato l'art. 181 del D. Lgs. n.152/2006.

La proposta di nuova direttiva comunitaria sui rifiuti (del dicembre 2015) prevede l'innalzamento degli obiettivi di preparazione per il riutilizzo e di riciclaggio dei rifiuti urbani, fissando la soglia al 60% in peso da raggiungere entro il 2025 e la soglia al 65% in peso da raggiungere entro il 2030.

È necessario pertanto calcolare gli obiettivi dell'aggiornamento del Piano anche in termini di percentuale di preparazione per il riutilizzo e di riciclaggio attesa negli scenari futuri, in coerenza con gli obiettivi già indicati in termini di contenimento della produzione di rifiuti urbani e dell'innalzamento delle %RD, così da verificare il rispetto di quanto prescritto dalle normative comunitarie.



REGIONE AUTONOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

Il calcolo viene eseguito partendo dalle stime dei flussi dei materiali presentate nel capitolo 7 e fissando le percentuali di scarti ammesse o attese nell'insieme delle attività di preparazione per il riutilizzo o di riciclaggio in senso stretto, secondo l'impostazione già adottata per il calcolo delle percentuali di riciclaggio nella situazione attuale presentata nel paragrafo 3.6.

Di seguito a tale calcolo verranno individuate le azioni di Piano a supporto dell'attuazione dell'opzione della preparazione per il riutilizzo e verranno fornite le linee guida per le azioni tendenti ad assicurare il raggiungimento degli obiettivi di riciclaggio nonché a garantire l'efficienza ed a favorire lo sviluppo del comparto impiantistico del recupero di materia.

In particolare, verrà valutata la potenzialità impiantistica necessaria per il trattamento di riciclaggio dei vari flussi originati dal sistema delle raccolte (richiesta impiantistica), successivamente confrontata con la potenzialità impiantistica attuale (offerta impiantistica), in modo da definire l'evoluzione (modifiche, integrazioni, rimodulazioni di potenzialità) del parco impiantistico per far fronte alle esigenze dello scenario di Piano al 2022.

Tale valutazione di confronto domanda/offerta viene sviluppata in modo distinto per le varie filiere dei materiali valorizzabili, precisando, laddove necessarie, le linee guida per la riorganizzazione impiantistica.

8.1. Le percentuali di preparazione per il riutilizzo e di riciclaggio nello scenario di Piano

Con i dati di flusso dei materiali da raccolta differenziata previsti nello scenario futuro (vedi capitolo 7) e le previsioni sulle percentuali di scarti originati dal trattamento dei materiali ai fini del recupero di materia, è possibile effettuare la stima delle percentuali di preparazione per il riutilizzo e di riciclaggio che si prevede possano essere raggiunte nello scenario di Piano al 2022.

Le modalità di calcolo adottate seguono quanto già diffusamente descritto nel paragrafo 3.6 in riferimento all'individuazione delle percentuali di avvio al riciclaggio nella situazione al 2014. I calcoli vengono sviluppati primariamente secondo la metodologia 4 (in linea con le previsioni UE) e, per completezza, anche secondo la metodologia 2, quantunque quest'ultima sia utile solo a titolo di confronto con i dati della situazione attuale.

Si ritiene utile mettere in evidenza che le modalità di calcolo adottate dal presente aggiornamento del Piano regionale di gestione dei rifiuti urbani sono estremamente cautelative e più restrittive rispetto a quanto previsto dalla proposta di direttiva comunitaria per il calcolo degli obiettivi:

- non vengono prese in considerazione le attività di preparazione per il riutilizzo, in quanto non sviluppate sul territorio regionale e pertanto non si hanno a disposizione dati e statistiche che possano consentire di effettuare un bilancio realistico dell'efficacia e dell'efficienza di tali iniziative;
- la proposta di direttiva UE prevede che il peso dei rifiuti riciclati sia inteso come il peso dei rifiuti che vengono immessi nel processo di riciclaggio; le modalità di calcolo adottate dal Piano prevedono, per la



REGIONE AUTONOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

- sostanza organica ed i residui dello spazzamento stradale (interamente riciclati nel territorio regionale), di considerare come avviata al riciclo la quantità in peso conferita agli impianti di trattamento ai fini del recupero di materia al netto degli scarti di processo avviati allo smaltimento o al recupero energetico;
- la proposta di direttiva UE prevede che il peso dei rifiuti in uscita dopo le operazioni di cernita possa essere considerato come “peso dei rifiuti riciclati” (a condizione che siano avviati a un processo di riciclaggio) e computati al lordo degli scarti di cernita purché questi ultimi, pur avviati allo smaltimento o al recupero di energia, siano inferiori al 10% del peso totale dei rifiuti riciclati; le modalità di calcolo adottate dal Piano considerano come rifiuti riciclati quelli in uscita dalle attività di cernita al netto degli scarti avviati allo smaltimento o al recupero energetico ed al netto anche delle impurezze stimate nel flusso in ingresso alle operazioni di cernita o anche alle attività di sola messa in riserva.

Nel prospetto seguente si riepilogano le ipotesi poste a base del calcolo della percentuale di riciclaggio nello scenario futuro al 2022, relativamente alle percentuali attese degli scarti da operazioni di cernita o recupero.

Le percentuali di scarto originate dal trattamento del multi-pesante e del multi-leggero vanno applicate ai flussi congiunti vetro-lattine e plastica-lattine che nello scenario futuro si ipotizza, in prima approssimazione, coinvolgano il 50% rispettivamente dei flussi da raccolta differenziata riferiti al vetro e alla plastica.

Nel prospetto successivo si riporta il quadro di calcolo delle percentuali di riciclaggio stimate nello scenario di Piano al 2022, effettuato secondo la metodologia 4.

Tabella 8.1 - % di scarto dai trattamenti ai fini dell'individuazione delle % di effettivo riciclaggio

Frazione merceologica	% impurezze a dedurre	% scarto da piattaforma di selezione	% scarto dagli impianti di recupero
Sostanza organica avviata a impianti di trattamento	-	-	10%
Sostanza organica trattata in autocompostaggio	-	-	-
Residui dello spazzamento stradale	-	-	50%
Carta/Cartone	2%	-	-
Vetro (mono o multi)	2%	-	-
Plastica (mono o multi)	12%	45%	-
Imballaggi in metallo (mono o multi)	3,5%	-	-
Legno	5%	-	-
Abbigliamento	5%	-	-
Flusso congiunto vetro-lattine	-	2%	-
Flusso congiunto plastiche-lattine	-	2,5%	-
RAEE	12%	-	-
Altri ingombranti a recupero (pneumatici, metalli)	5%	-	-
Inerti a recupero	5%	-	-

Tenendo conto del contenuto di materiali nel rifiuto urbano, dedotto dalla composizione media stimata a livello regionale (vedi capitolo 7), e delle percentuali di scarto del prospetto precedente, si è approntato il seguente quadro di calcolo.



Tabella 8.2 - Calcolo della % di riciclaggio dei RU prodotti in Sardegna nello scenario di Piano al 2022

Frazione merceologica	Quantità nei RU (t/a)	Quantità RD (t/a)	% intercet. RD	% impurezze	% scarto selezion e multi-materiale	% scarto dagli impianti di recupero - centri selezione plastica	/ Quantità netta al riciclaggio (t/a)	% Riciclaggio
Sostanza organica	262.800	249.700	95	-	-	10 (*)	225.590	86
Carta-Cartone	123.910	92.900	75	2	-	-	91.042	73
Vetro e inerti	71.520	67.200	94	2	2	-	65.184	91
Plastica	88.150	53.100	60	12	2,5	45	25.037	28
Metalli (piccola dimens)	8.650	6.900	80	4	-	-	6.659	77
Legno e imb. in legno	13.310	9.300	70	5,0	-	-	8.835	66
Indumenti	17.960	7.250	40	5	-	-	6.888	38
Altri tessili	2.490	1.750	70	-	-	-	1.750	70
RAEE	20.960	18.900	90	12	-	-	16.632	79
Pericolosi	3.580	1.800	50	-	-	-	1.800	50
Ingombranti /inerti e altri	24.450	23.300	95	5	-	-	22.135	91
Pannolini/assorbenti	32.720	-	-	-	-	-	-	-
Residui spazzamento	19.500	19.500	100	-	-	50	9.750	50
Totale RU	690.000	551.600	79,94				481.301	70

(*) % relativa al solo flusso avviato agli impianti di trattamento, al netto del flusso autocompostato

Come detto, a titolo di confronto viene effettuato il calcolo della percentuale di riciclaggio anche mediante la metodologia 2 (che prende in considerazione solo alcune frazioni merceologiche), i cui risultati sono riportati nel prospetto seguente.

Tabella 8.3 - Simulazione di calcolo con la metodologia 2 della % di riciclaggio dei RU prodotti in Sardegna nello scenario di Piano al 2022

Frazione merceologica	Quantità nel RU (t/a)	Quantità RD (t/a)	% intercet. RD	% impurezze	% scarto da piattaforma di selezione multi-materiale	% scarto dagli impianti di recupero - centri selezione plastica	Quantità netta al riciclaggio (t/a)	% Riciclaggio
Frazione Organica	262.799	249.700	95	-	-	10(*)	225.590	86
Carta e Cartone	123.915	92.900	75	2	-	-	91.042	73
Plastica	88.154	53.100	60	12	2,5	45	25.037	28
Metallo (imb + altro metallo)	20.874	18.550	89	5	-	-	17.623	84
Vetro	71.521	67.200	94	2	2	-	65.184	91
Legno	13.306	9.300	70	5	-	-	8.835	66
TOTALI	580.570	490.750	85				433.310	75

(*) % relativa al solo flusso avviato agli impianti di trattamento, al netto del flusso autocompostato

I calcoli evidenziano che il raggiungimento degli obiettivi di %RD e degli obiettivi di minimizzazione degli scarti dal trattamento della sostanza organica, comportano nello scenario di Piano al 2022 il raggiungimento di una percentuale di riciclaggio del 70% in riferimento al totale dei rifiuti urbani, valore che rispetta già con buon margine la soglia prevista dalla proposta della direttiva comunitaria nel 2030 e che diventa molto ampio in riferimento alla soglia stabilita al 2025 dalle norme comunitarie (60% di riciclaggio).

In sostanza gli obiettivi dell'aggiornamento del Piano di gestione dei rifiuti urbani consentono di anticipare già al 2022 il rispetto della percentuale soglia prevista nella proposta di direttiva UE per il 2030.



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

8.2. La preparazione per il riutilizzo: quadro normativo e linee strategiche di Piano.

Nell'ambito della gerarchia comunitaria sulla gestione dei rifiuti, viene dato particolare rilievo alla preparazione per il riutilizzo quale attività di gestione dei rifiuti, ponendosi subito dopo la prevenzione; consiste nelle operazioni di controllo, pulizia, smontaggio e riparazione attraverso cui prodotti o componenti di prodotti diventati rifiuti sono preparati in modo da poter essere reimpiegati senza altro pretrattamento. In sintesi, la preparazione per il riutilizzo consente, attraverso un'attività di recupero di rifiuti, di reimmettere sul mercato beni riutilizzabili per le stesse finalità per le quali gli stessi sono stati originariamente concepiti o prodotti, che diversamente alimenterebbero i circuiti del riciclaggio o del recupero di energia.

A conferma dell'importanza attribuita alla preparazione per il riutilizzo dalla direttiva comunitaria 2008/98/CE, si sottolinea il fatto che tale opzione di gestione dei rifiuti è considerata tra le operazioni che contribuiscono al raggiungimento degli obiettivi di riciclaggio definiti nell'art. 11 della medesima direttiva.

L'articolo 180-bis del D. Lgs. n. 152/2006 individua le iniziative necessarie per implementare il riutilizzo di prodotti, richiamate al paragrafo 5.2.1, e la preparazione per il riutilizzo dei rifiuti, quali:

- a) l'uso di strumenti economici;
- b) l'adozione di misure logistiche, come la costituzione ed il sostegno di centri e reti accreditati di riparazione;
- c) gli acquisti pubblici ecologici;
- d) la definizione di obiettivi quantitativi;
- e) le misure educative;
- f) la promozione di accordi di programma.

Il D. Lgs. n. 152/2006 prevede inoltre che i Comuni possano individuare anche appositi spazi, presso gli ecocentri, per l'esposizione temporanea, finalizzata allo scambio tra privati, di beni usati e funzionanti direttamente idonei al riutilizzo nonché apposite aree adibite al deposito preliminare alla raccolta dei rifiuti destinati alla preparazione per il riutilizzo e alla raccolta di beni riutilizzabili. Si è in attesa dell'emanazione di appositi decreti del Ministero dell'ambiente, attraverso i quali:

- saranno adottate le ulteriori misure necessarie a promuovere il riutilizzo dei prodotti e la preparazione dei rifiuti per il riutilizzo, anche attraverso l'introduzione della responsabilità estesa del produttore;
- saranno definite le modalità operative per la costituzione e il sostegno di centri e reti accreditati di cui alla precedente lettera b), ivi compresa la definizione di procedure autorizzative semplificate e di un catalogo esemplificativo di prodotti e rifiuti di prodotti che possono essere sottoposti, rispettivamente, a riutilizzo o a preparazione per il riutilizzo.

Nelle more dell'emanazione dei citati decreti ministeriali si rende necessario individuare specifiche azioni a supporto per l'attuazione delle operazioni di preparazione per il riutilizzo, in particolare per i flussi di rifiuti che meglio si prestano a tali attività, ovvero abiti dismessi, RAEE e ingombranti.



REGIONE AUTONOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

Per favorire lo sviluppo di attività di preparazione al riutilizzo sul proprio territorio la Regione Sardegna potrà attivare specifici tavoli di lavoro e definire eventuali accordi tra i diversi portatori di interesse (Amministrazioni comunali produttrici dei rifiuti ed imprese operanti sul territorio, anche di tipo sociale) finalizzati a:

- favorire flussi di rifiuti adeguati e continui per permettere una dimensione imprenditoriale delle attività;
- assicurare la tracciabilità ed il monitoraggio dei flussi in entrata ed in uscita al centro.

Per quanto concerne l'intercettazione dei rifiuti, si rimanda alle considerazioni riportate nel capitolo 6 del presente aggiornamento di Piano in merito alla raccolta di flussi specifici di rifiuti con modalità a chiamata o mediante ecocentri fissi o mobili. Tali modalità di raccolta consentiranno di intercettare notevoli quantità di rifiuti, come chiarito al capitolo 7, che assicureranno un quantitativo adeguato allo sviluppo di attività economiche. Il monitoraggio dei flussi di rifiuti in ingresso consentirà di verificare il raggiungimento degli obiettivi di cui al paragrafo 8.1, cui potranno contribuire i rifiuti preparati per il riutilizzo.

Attraverso il sito internet regionale si provvederà a dare apposito risalto ai predetti tavoli di lavoro.

Inoltre, considerato che le iniziative in argomento sono vere e proprie attività di gestione dei rifiuti, la Regione adotterà le azioni necessarie per consentire un'adeguata formazione agli operatori che si propongono di creare iniziative di preparazione per il riutilizzo, supportando la nascita di veri e propri "mestieri verdi", in quanto intervengono nella catena della gestione dei rifiuti prima che gli stessi vengano intercettati dalle filiere impiantistiche vere e proprie, contribuendo alla sostenibilità della gestione dei rifiuti prodotti sul territorio regionale.

In tal modo si promuoverà la nascita di appositi "centri di preparazione per il riutilizzo", dove portare i beni di cui i cittadini si sono disfatti, ma ancora suscettibili di vita utile nelle condizioni in cui sono o tramite ripristino funzionale. I vantaggi derivanti da tali operazioni consisteranno:

- nell'allungamento del ciclo di vita dei beni, con conseguente risparmio energetico e di materie prime, a seguito della minor produzione di nuovi beni sostitutivi;
- nella creazione di mestieri verdi;
- nella possibilità, in particolare per i ceti di popolazione meno abbienti, di acquisire beni a basso costo.

Tabella 8.4 – Azioni di Piano finalizzate alla preparazione per il riutilizzo

Obiettivo generale	Obiettivi specifici
2. Aumento della preparazione per il riutilizzo dei rifiuti urbani	Tavoli di lavoro ed eventuali accordi tra Amministrazioni comunali produttrici ed imprese operanti sul territorio, anche di tipo sociale
	Raccolta di flussi specifici di rifiuti con modalità a chiamata o mediante ecocentri fissi o mobili
	Comunicazione attraverso il sito internet regionale
	Iniziative di formazione per la creazione di "mestieri verdi" e "centri di preparazione per il riutilizzo"

8.3. Valutazione delle potenzialità impiantistiche di riciclaggio nello scenario di Piano al 2022

8.3.1. Filiera della sostanza organica

Sulla base dei flussi di sostanza organica previsti nello scenario al 2022, disaggregati territorialmente, e della situazione impiantistica attuale per il trattamento della sostanza organica di qualità, presentata nel



paragrafo 3.3.1 (vedi tabella 3.18), si valuta il deficit/surplus di potenzialità nello scenario futuro, nell'ipotesi di proseguimento nell'esercizio di tutti gli impianti attuali e di entrata in esercizio di quelli in fase di realizzazione. I dati sono riepilogati nel prospetto seguente.

Tabella 8.5 - Calcolo del deficit/surplus di potenzialità di trattamento della sostanza organica nello scenario di Piano al 2022

Bacino territoriale	Impianti attuali o in realizzazione	Titolarità	Potenzialità autorizzata (t/a)	Potenzialità (t/g)	Produzione sostanza organica al 2022 (t/a)	Produzione al 2022 - media giornaliera periodo estivo (t/g)	Surplus /Deficit (t/a)	Surplus/Deficit (t/g)
Città metropolitana di Cagliari	CACIP - Capoterra	Pubblica	73.000 (24.000 *)	240 (80)	59.600	170	22.400 (- 25.000)	100 (-60)
	Promisa - Quartu S.E.	Privata	9.000	30				
	Totali		82.000 (35.000)	270 (110)				
Carbonia-Iglesias	Carbonia	Pubblica	18.000	60	18.500	60	-500	0
Medio Campidano	Consorzio Ind.le Villacidro	Pubblica	51.300 (22.300 **)	170 (75)	16.000	50	53.300 (24.000)	180 (85)
	CISA - Serramanna	Pubblica	18.000	60				
	Totali		69.300 (40.300)	230 (135)				
Restante Sud Sardegna	Villasimius	Pubblica	6.000	30	20.500	80	-500	-5
	IRS - Nuraminis	Privata	14.000	45				
	Totali		20.000	75				
Oristano	CIPOR - Arborea	Pubblica	20.000	75	22.700	75	-2.700	0
Nuoro	ZIR Macomer	Pubblica	18.000	60	16.600	50	16.100	60
	San Teodoro	Pubblica	4.700	15				
	Nuoro	Pubblica	10.000	35				
Ogliastra	Osini	Pubblica	7.000	25	5.900	20	1.100	5
Olbia-Tempio	CIPNES Olbia	Pubblica	12.500	45	34.400	170	26.580	30
	Tempio	Pubblica	23.000	75				
	Sarda Compost Olbia	Privata	22.500	70				
	Steni Ambiente - Arzachena	Privata	2.980	10				
	Totali		60.980	200				
Sassari	Cons. Ind.le Chilivani-Ozieri	Pubblica	10.000	35	46.900	150	- 4.900	-5
	Verde Vita - Porto Torres	Privata	15.000	50				
	Sassari	Pubblica	17.000	60				
	Totali		42.000	145				
Regione Sardegna		Totali	351.980	1.190	241.100	825	110.880	365

(*) Potenzialità autorizzata al netto della potenzialità di biostabilizzazione di cui alla tabella 3.25

(**) Potenzialità autorizzata al netto della sezione di digestione anaerobica

Dal quadro di calcolo emergono i seguenti aspetti:

- a) la potenzialità del parco impiantistico dedicato al trattamento della sostanza organica attualmente in esercizio o in via di realizzazione copre a livello regionale il fabbisogno richiesto dallo scenario di Piano al 2022, con un surplus dell'ordine di 110.000 t/a; tale aspetto è legato alla problematica più generale dell'utilizzo del surplus di potenzialità delle linee di biostabilizzazione degli impianti di trattamento



REGIONE AUTONOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

meccanico-biologico afferenti al flusso del rifiuto urbano indifferenziato, previsto nel Piano del 2008 come azione utile alla copertura del deficit impiantistico allora presente per il trattamento dell'organico di qualità;

- b) a livello territoriale si riscontra un surplus di potenzialità o la copertura pressochè integrale in tutti i bacini, salvo quello di Sassari per il quale è segnalato un deficit di potenzialità su base annua per circa 5.000 t, non coperta dal costruendo impianto del comune di Sassari, e quello di Oristano per il quale si evidenzia un deficit di potenzialità su base annua di circa 2.700 t; risultano al limite della copertura il bacino di Carbonia-Iglesias ed il comprensorio del restante Sud Sardegna, mentre il surplus maggiore si presenta nel bacino del Medio Campidano, nel bacino della città metropolitana di Cagliari e, a seguire, nel bacino di Olbia-Tempio e Nuoro;
- c) tenendo conto delle considerazioni, sviluppate nel paragrafo 3.3.1 nell'ambito della descrizione dello stato attuale del parco impiantistico, relative alla elevata offerta di potenzialità presente nel Medio Campidano (legata alla conversione dell'impianto di digestione anaerobica di Villacidro, originariamente destinato al trattamento del sottovaglio del rifiuto urbano indifferenziato, al trattamento dell'organico di qualità per una potenzialità di circa 29.000 t/a) e nel bacino della città metropolitana di Cagliari (legata alla conversione provvisoria al trattamento dell'organico di qualità della linea destinata alla biostabilizzazione del sottovaglio del rifiuto urbano indifferenziato per una potenzialità di circa 49.000 t/a), escludendo dal computo le potenzialità succitate risulterebbe, nello scenario futuro al 2022, un deficit impiantistico nel bacino di Cagliari (circa 25.000 t/a) quasi per intero coperto dal surplus comunque ancora presente nel bacino del Medio Campidano (circa 24.000 t/a), e comunque un surplus di potenzialità impiantistica a livello regionale di circa 34.000 t/a;
- d) relativamente alla punta di potenzialità richiesta nella stagione estiva, si riscontra una copertura pressochè integrale salvo un leggero deficit nel bacino del restante Sud Sardegna e nel Sassarese; il surplus maggiore si riscontra nei bacini del Medio Campidano, della città metropolitana di Cagliari (nelle more della rimodulazione della potenzialità di recupero della frazione organica - vedi seguito) e nel bacino di Nuoro, mentre per gli altri la copertura risulta al limite.

Come indicato nel Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 7 marzo 2016 finalizzato ad individuare, ai sensi della legge 11 novembre 2014, n. 164, il fabbisogno residuo di impianti di recupero della frazione organica dei rifiuti urbani raccolta in maniera differenziata, articolato per regioni, anche la ricognizione svolta nell'ambito della redazione del presente aggiornamento del Piano regionale dei rifiuti urbani, ha evidenziato l'assenza di un fabbisogno residuo; alla luce di ciò, considerato che il fabbisogno di ogni bacino territoriale è sostanzialmente soddisfatto dagli impianti esistenti, in conformità al principio di prossimità degli impianti di recupero di cui all'articolo 181, comma 5 del D. Lgs. n. 152/2006 non si prevede per il sessennio 2017-2022 il rilascio di autorizzazioni alla realizzazione di nuovi impianti di recupero della frazione organica da raccolta differenziata.



REGIONE AUTONOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

Per i bacini del settore meridionale dell'isola, in particolare, il surplus impiantistico derivato dalla conversione completa delle linee di biostabilizzazione verso il trattamento dell'organico di qualità verrebbe accentuato dal completamento del parco impiantistico regionale dedicato all'organico da raccolta differenziata e dal contestuale drastico decremento del flusso di rifiuto urbano indifferenziato previsto nello scenario al 2022 con contestuale drastica riduzione della domanda impiantistica di biostabilizzazione; questa considerazione rende inevitabile una rimodulazione delle potenzialità effettive destinate all'umido da raccolta differenziata, coordinate con le potenzialità di biostabilizzazione ancora eventualmente necessarie per gestire il secco residuo in occasione delle fermate delle linee di termovalorizzazione (vedi capitolo 9 – tabella 9.2).

Inoltre appare necessaria una verifica, con eventuale ridefinizione, della potenzialità degli impianti in tutti i bacini territoriali, atteso che l'analisi della situazione attuale ha evidenziato (vedi tabella 3.19) la presenza di scarti dagli impianti di compostaggio e/o di digestione anaerobica di entità molto elevata (23-24% su base regionale rispetto alla quantità in ingresso), ben superiore al valore medio del 10% già indicato dal Piano del 2008 ed usualmente utilizzato a livello gestionale come parametro che indica una buona efficienza; contestualmente la produzione di compost è risultata ben inferiore (circa 24% della quantità in ingresso) rispetto al range dei valori usualmente ottenuti (35-45%) negli impianti che garantiscono una discreta efficienza. Tutto ciò a fronte di una raccolta differenziata della FORSU condotta con buona efficacia, dal momento che i monitoraggi dei flussi indicano un tenore di impurità dell'ordine del 4% su base regionale (vedi tabella 3.40).

Il quadro descritto indica che finora il sistema impiantistico regionale di trattamento dell'organico di qualità ha privilegiato l'esigenza di assicurare il trattamento del flusso dell'umido, non dedicando sufficiente attenzione alla qualità gestionale del processo ed all'incremento dell'effettivo avvio al recupero del materiale.

Tenuto conto che la filiera dell'umido deve trovare chiusura del ciclo di riciclaggio nello stesso territorio regionale, appare indispensabile stabilire delle linee guida tecniche vincolanti per la gestione degli impianti di trattamento dell'organico di qualità del territorio regionale, indirizzate a garantire l'innalzamento qualitativo del riciclo, minimizzando gli scarti e quindi i flussi verso la filiera dello smaltimento, nel contempo assicurando il minor impatto ambientale a livello gestionale.

Le linee guida per la verifica delle potenzialità effettive e per la valutazione dell'eventuale ridefinizione delle stesse, formano l'oggetto del paragrafo 8.4, nell'ambito nel quadro delle azioni stabilite dal Piano per l'innalzamento delle percentuali di avvio effettivo al riciclo.

A seguito della ridefinizione delle potenzialità effettive destinate all'umido da raccolta differenziata, l'articolazione impiantistica prevista nello scenario a regime verrà stabilita tenendo conto della necessità di soddisfare il fabbisogno di ogni bacino territoriale in attuazione del principio di prossimità. In particolare, tenuto anche conto della prossima istituzione dell'Ente di governo regionale dei rifiuti urbani che, al fine di soddisfare il fabbisogno esistente in ogni bacino territoriale, acquisirà gli impianti pubblici di recupero della



REGIONE AUTONOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

frazione organica col ricorso all'impiantistica privata nei bacini nei quali gli impianti acquisiti non saranno sufficienti a coprire il deficit di trattamento, dovranno essere attuate le seguenti indicazioni:

- il fabbisogno dei bacini di Carbonia-Iglesias, Oristano e Ogliastra sarà soddisfatto, rispettivamente, dagli impianti di Carbonia, Arborea e Osini, per i quali dovranno essere attuati i necessari interventi di adeguamento qualora la verifica alle linee guida dovesse evidenziare un deficit di potenzialità rispetto al fabbisogno;
- in riferimento al bacino di Sassari, qualora la verifica delle potenzialità degli impianti esistenti evidenziasse il permanere del deficit indicato in tabella 8.5, questo verrà coperto dalla riconversione di potenzialità di biostabilizzazione con ricorso prioritario all'impianto di Ozieri; sarà compito dell'Ente di governo regionale dei rifiuti urbani valutare l'opportunità di coprire con impianti di titolarità pubblica l'intero fabbisogno del bacino;
- per quanto concerne il bacino di Nuoro, il fabbisogno appare abbondantemente coperto dalle potenzialità esistenti, verosimilmente anche a seguito della citata verifica;
- in riferimento al bacino di Olbia-Tempio, qualora la verifica delle potenzialità degli impianti di titolarità pubblica evidenziasse un deficit rispetto al fabbisogno complessivo, anche in relazione alla popolazione fluttuante dovuta alle presenze turistiche, questo verrà coperto dalla riconversione di potenzialità delle linee di biostabilizzazione esistenti;
- in riferimento ai bacini della Città metropolitana di Cagliari, del Medio Campidano e del restante Sud Sardegna, per i quali è opportuna una disamina congiunta, atteso che:
 1. vi è una situazione di surplus di potenzialità impiantistica, conseguente alla riconversione delle linee originariamente realizzate per il trattamento del sottovaglio;
 2. è necessario che le scelte tengano conto del principio di prossimità degli impianti di recupero rispetto al comprensorio di produzione;
 3. è opportuno che le potenzialità di trattamento degli impianti di titolarità pubblica del Medio Campidano possano soddisfare il fabbisogno del bacino del restante Sud Sardegna non coperto da impianti pubblici anche alla luce della prossima istituzione dell'Ente di governo regionale dei rifiuti urbani;
 4. è necessario garantire il trattamento di biostabilizzazione solo presso la piattaforma di Macchiareddu per una potenzialità a regime pari a circa 70-80 t/g (vedi capitolo 9) in quanto la stessa rappresenta la destinazione prioritaria (termovalorizzazione) del secco residuo per il comparto meridionale del territorio regionale;
 5. non è opportuno a regime mantenere la sezione di digestione anaerobica nella configurazione attuale presso la piattaforma di Villacidro dal momento che la stessa non è tecnologicamente adeguata al trattamento dell'umido di qualità ed opera per lo più in parallelo rispetto alle linee di compostaggio; il suo esercizio può essere mantenuto nel periodo transitorio a supporto del sistema di recupero della frazione organica del comparto meridionale della Sardegna;si delinea per lo scenario futuro la seguente articolazione impiantistica:



REGIONE AUTONOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

- si mantengono le potenzialità impiantistiche, previa verifica di conformità alle linee guida di cui al paragrafo 8.4, degli impianti di compostaggio di Villasimius, Serramanna e Villacidro (sezione aerobica) che consentono di disporre complessivamente di una potenzialità di trattamento di circa 46.000 t/a;
- fermo restando il mantenimento di una potenzialità di biostabilizzazione a regime fino a circa 70-80 t/g, si prevede la revisione dell'attuale articolazione impiantistica dell'impianto di Macchiareddu al fine di garantire, nel rispetto delle linee guida di cui al paragrafo 8.4, una potenzialità di trattamento dell'organico di qualità di circa 50.000 t/a in modo da coprire con gli impianti pubblici il fabbisogno complessivo dei tre bacini (valutato in circa 96.000 t/a) tenuto conto delle potenzialità degli altri impianti secondo quanto specificato al punto precedente; la potenzialità indicata di 50.000 t/a per l'impianto di Macchiareddu risulterebbe inferiore rispetto alla produzione stimata di FORSU della città metropolitana di Cagliari nello scenario futuro (valutata in circa 60.000 t/a) per circa 10.000 t/a, che si reputa tuttavia opportuno coprire con le potenzialità del Medio Campidano in quanto esistenti e operative. Qualora tuttavia la verifica di conformità alle linee guida sugli impianti di Villasimius, Serramanna e Villacidro (sezione aerobica) dovesse evidenziare una diminuzione delle potenzialità effettive rispetto a quelle attualmente autorizzate (per un totale di 46.000 t/a), la potenzialità dell'impianto di Macchiareddu può essere rideterminata in aumento fino alla concorrenza del fabbisogno complessivo dei tre bacini (96.000 t/a).

8.3.2. Filiera degli imballaggi

È stato citato nel paragrafo 3.3.2 che il sistema del recupero degli imballaggi in Sardegna è sostanzialmente costituito da piattaforme di messa in riserva e prima lavorazione (adeguamento volumetrico, selezione) delle varie tipologie di imballaggi che svolgono l'attività quasi esclusivamente per conto dei Consorzi di filiera nell'ambito dell'accordo quadro nazionale ANCI-CONAI.

Il parco impiantistico di riciclo nel territorio regionale è limitato alla frazione cellulosica, con la cartiera Papiro Sarda in area industriale di Cagliari e la cartiera Logudoro in area di Sassari. Per le altre tipologie di imballaggi non sono presenti impianti che svolgono la funzione di riciclo con produzione di materia prima da rifiuti ma, come detto, solo funzione di accentramento e prima lavorazione.

Sostanzialmente il sistema Sardegna fa riferimento al parco impiantistico di riciclo ubicato nel territorio nazionale, per lo più afferente ai circuiti legati ai Consorzi di filiera del CONAI.

In questo contesto ha poco senso fare una valutazione del deficit impiantistico disaggregato a livello territoriale nello scenario al 2022, mentre più opportuna appare la presentazione di un quadro di sintesi sulla presenza di piattaforme di lavorazione nei vari bacini a cui associare i valori dei flussi attesi nello scenario futuro, al fine di individuare le eventuali criticità nella distribuzione territoriale delle piattaforme.

I dati sulle piattaforme sono mutuati dalle informazioni già presentate nel paragrafo 3.3.2, riorganizzate in modo funzionale agli scopi di cui al capoverso precedente.



REGIONE AUTONOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

I quadri di confronto vengono redatti con riferimento alle tipologie di imballaggi quantitativamente più rilevanti (carta/cartone – vetro – plastiche), mentre per gli altri è sufficiente la presentazione discorsiva dello scenario evolutivo futuro.

I dati di potenzialità si riferiscono a quella autorizzata in via ordinaria per attività differenti da quella di messa in riserva (R13).

Carta-cartone

Tabella 8.6 - Quadro della filiera della carta/cartone

Bacino territoriale	Produzione carta/cartone nello scenario al 2022 (t/a)	Piattaforme in esercizio o realizzate	Titolarità	Tipologia attività	Potenzialità recupero autorizzata (t/a)
Città metropolitana di Cagliari	25.000	Papiro Sarda	Privata	R3-R13	18.000
		So.Ma. Ricicla srl, Assemini (CA)	Privata	R13	
		Eredi Schirru - Cagliari	Privata	R13	
Carbonia-Iglesias	7.000	-	-	-	
Medio Campidano	4.000	Piattaforma Consorzio Ind.le Villacidro	Pubblica	R13	
Restante Sud Sardegna	6.500	C_A_P_R_I scarl - Guasila	Pubblica	R13	
		CMT SpA - Villasor	Privata	R13	
		ASA di Olianias Claudio - Isili	Privata	R13	
Oristano	7.900	Piattaforma CIPOR Arborea	Pubblica	R13	
		Recupero Carta srl - S.Giusta (OR)	Privata	R13	
		Eco Centro Sardegna Bolotana (NU)	Privata	R13	
Nuoro	7.800	Piattaforma Consorzio Ind.le Tossilo-Macomer	Pubblica	di prossimo avvio	
		Piattaforma Mario Moro Oniferi (NU)	Privata	R13	
		Piattaforma Consorzio Ind.le Tortoll-Arbatax	Pubblica	di prossimo avvio	
Ogliastra	2.800				
Olbia-Tempio	12.500	Impianto CIPNES	Pubblica	R13	
		Piattaforma Alta Gallura	Pubblica	R13	
		Gesam	Privata	R13	
Sassari	19.400	RGM - Muros (SS)	Privata	R13	
		Piattaforma Tergu (SS)	Pubblica	R13	
		Cartiera Logudoro	Privata	R3-R13	3.000
Regione Sardegna	92.900				

A fronte di una produzione prevista nel futuro di circa 93.000 t/a è presente una potenzialità impiantistica di recupero di poco superiore alle 20.000 t/a.

I flussi in eccedenza trovano comunque destinazione al riciclo presso cartiere del territorio nazionale principalmente nell'ambito del circuito COMIECO.

Per quanto concerne la localizzazione delle piattaforme di messa in riserva, come già osservato nella disamina sullo stato attuale, risulta scoperto il bacino di Carbonia-Iglesias e, parzialmente, i bacini di Nuoro e dell'Ogliastra in quanto le previste piattaforme pubbliche, ancorchè realizzate, non sono ancora entrate in esercizio.

Nelle attività di riciclo in cartiera o di messa in riserva non si effettuano operazioni preliminari in grado di produrre scarti da avviare allo smaltimento.

Pertanto i flussi in ingresso possono essere considerati interamente avviati al riciclaggio.



Vetro

Tabella 8.7 - Quadro della filiera del vetro

Bacino territoriale	Produzione vetro nello scenario al 2022 (t/a)	Piattaforme in esercizio o realizzate	Titolarietà	Tipologia attività	Potenzialità autorizzata (t/a)
Città metropolitana di Cagliari	16.000	Ecosansperate - Centro selezione vetro-lattine	Privata	R12-R13	30.000
		Ichnos - Uta - Centro selezione vetro-lattine	Privata	R12-R13	15.000
Carbonia-Iglesias	5.600	-	-	-	
Medio Campidano	3.800	Piattaforma Consorzio Ind.le Villacidro	Pubblica	R13	
Restante Sud Sardegna	5.600	C A P R I scrl - Guasila	Pubblica	R13	
		ASA di Olianias Claudio - Isili	Privata	R13	
Oristano	6.800	Piattaforma CIPOR Arborea	Pubblica	R13	
Nuoro	6.000	Piattaforma Consorzio Ind.le Tossilo-Macomer	Pubblica	di prossimo avvio	
Ogliastra	2.400	Piattaforma Consorzio Ind.le Tortoli-Arbatax	Pubblica	di prossimo avvio	
Olbia-Tempio	8.600	Impianto CIPNES	Pubblica	R13	
		Piattaforma Alta Gallura	Pubblica	R13	
Sassari	12.400	Gesam	Privata	R13	
		RGM - Muros (SS)	Privata	R13	
		Piattaforma Tergu (SS)	Pubblica	R13	
Regione Sardegna	67.200				

Nello scenario futuro è attesa una produzione di circa 67.000 t/a, con incremento di circa 8.000 t/a rispetto alla situazione attuale.

Il panorama impiantistico regionale relativo alla filiera del vetro è caratterizzato dalla presenza solo di piattaforme di messa in riserva, mentre la potenzialità autorizzata si riferisce alle operazioni R12 di cernita eseguite dalle piattaforme presenti nell'area industriale di Cagliari per la separazione del flusso congiunto vetro-lattine proveniente dalle raccolte dell'intero settore centro-meridionale della Sardegna, in cui storicamente si effettua la raccolta congiunta.

Tutte le piattaforme non hanno ritenuto di doversi attrezzare per realizzare il "pronto al forno" e quindi il materiale in uscita si configura ancora come rifiuto e trova destinazione al riciclo presso vetrerie del territorio nazionale nell'ambito di riferimento del COREVE.

A livello territoriale si riscontrano alcune aree scoperte (Carbonia-Iglesias, Nuoro, Ogliastra) in quanto sprovviste o non ancora avviate all'esercizio le piattaforme pubbliche realizzate.

Si noterà che tutte le piattaforme indicate (salvo quelle del bacino di Cagliari), svolgono attività anche nell'ambito del circuito della carta-cartone.

Dalle attività delle piattaforme che operano la selezione del flusso congiunto vetro-lattine (multimateriale pesante), si originano degli scarti che, sulla base di quanto rilevato nel 2014 (vedi paragrafo 3.6) possono essere valutati cautelativamente nella misura massima del 2% rispetto ai quantitativi in ingresso.



Plastica

Tabella 8.8 - Quadro della filiera della plastica

Bacino territoriale	Produzione plastica scenario al 2022 (t/a)	Piattaforme in esercizio o realizzate	Titolarietà	Tipologia attività	Potenzialità autorizzata (t/a)
Città Metropolitana di Cagliari	13.800	So.Ma. Ricicla srl, Assemini (CA)	Privata	R12- R13 (Centro selezione)	18.000
Carbonia-Iglesias	3.800	-	-	-	
Medio Campidano	2.000	Piattaforma Consorzio Ind.le Villacidro	Pubblica	R13 (Centro Compensoriale)	
		CMT SpA - Villasor	Privata	R13 (Centro Compensoriale)	
Restante Sud Sardegna)	3.600	C_A_P_R_I scari - Guasila	Pubblica	R13 (Centro Compensoriale)	
		ASA di Olanas Claudio - Isili	Privata	R13 (Centro Compensoriale)	
Oristano	4.500	Piattaforma CIPOR Arborea	Pubblica	R12- R13 (Centro selezione)	10.000
Nuoro	4.400	Eco Centro Sardegna Bolotana (NU)	Privata	R13 (Centro Compensoriale)	
		Piattaforma Consorzio Ind.le Tossilo-Macomer	Pubblica	di prossimo avvio	
		Piattaforma Mario Moro Oniferi (NU)	Privata	R13 (Centro Compensoriale)	
Ogliastra	1.600	Piattaforma Consorzio Ind.le Tortoli-Arbatax	Pubblica	di prossimo avvio	
Olbia-Tempio	9.300	Impianto CIPNES	Pubblica	R13 (Centro Compensoriale)	
		Eco-Olbia	Privata	R13 (Centro Compensoriale)	
		Piattaforma Alta Gallura	Pubblica	R13 (Centro Compensoriale)	
Sassari	10.000	Gesam	Privata	R12- R13 (Centro selezione)	20.000
		RGM - Muros (SS)	Privata	R13 (Centro Compensoriale)	
		Piattaforma Tergu (SS)	Pubblica	R12- R13 (Centro selezione)	7.700
		Piattaforma Unione Comuni Logudoro-Ozieri	Pubblica	R13 (Centro Compensoriale)	
Regione Sardegna	53.100				55.700

Nello scenario futuro è attesa una produzione di circa 53.000 t/a, con sensibile incremento (circa 18.000 t/a) rispetto alla situazione attuale.

Anche per la filiera della plastica la Sardegna non dispone di impianti di riciclo ma è dotata di centri di selezione nell'ambito del circuito COREPLA, attualmente in fase di implementazione con apparecchiature automatizzate per la cernita delle varie tipologie di plastiche da avviare al riciclo in impianti del territorio nazionale.

I centri di selezione non coprono tutti i bacini territoriali ma l'ubicazione consente quantomeno di disporre di una piattaforma nei settori meridionale, centrale e settentrionale del territorio regionale. La piattaforma di Arborea è entrata recentemente in esercizio e svolge attualmente solo funzione di centro compensoriale (stoccaggio e adeguamento volumetrico) ma nel breve periodo diventerà centro di selezione secondo il protocollo COREPLA. Di recente sono state avviate anche la piattaforma dell'Alta Gallura e la piattaforma di Villacidro, entrambe come centri compensoriali.



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

Le piattaforme Gesam e Tergu svolgono anche la funzione di centro di separazione del flusso congiunto plastica-lattine ed operano in regime autorizzativo semplificato.

Tutte le altre piattaforme svolgono la funzione di centri comprensoriali di accentramento per conto dei Comuni convenzionati nel circuito COREPLA e provvedono all'invio del materiale imballato presso i centri di selezione isolani oppure direttamente presso i centri di selezione del territorio nazionale.

Anche per la filiera della plastica risultano scoperti i bacini territoriali di Carbonia-Iglesias e, seppur parzialmente, anche i bacini di Nuoro e Ogliastra per il mancato avvio all'esercizio delle piattaforme pubbliche, come già segnalato per le altre filiere.

Per quanto concerne gli scarti dalle attività delle piattaforme, oltre ad una percentuale del 12% legata alla presenza di impurezze, si è tenuto conto di ulteriori scarti connessi alle operazioni di separazione del flusso congiunto plastica-lattine che, sulla base dei rilievi al 2014, può essere valutata in circa il 2,5% rispetto al flusso in entrata. A questo deve essere aggiunta altresì la stima del flusso di fine-nastro (plas-mix) dalle attività dei centri di selezione delle plastiche, che non trova destinazione al riciclo ma al recupero di energia. Attualmente (vedi paragrafo 3.6) tale incidenza è valutabile nel 55% del flusso in ingresso, ma nello scenario di Piano al 2022, con l'entrata in esercizio dei separatori ottici a supporto della separazione manuale, tale incidenza andrà a diminuire; le previsioni di COREPLA (basate sui dati rilevati presso piattaforme automatizzate già in esercizio nel territorio nazionale) indicano una incidenza futura del flusso non riciclato dell'ordine del 45% rispetto al flusso in ingresso.

Preme sottolineare che l'attività dei centri comprensoriali, originariamente destinata al solo accentramento e adeguamento volumetrico per conto dei Comuni, talvolta prevede anche l'operazione di pre-pulizia del flusso di materiale plastico da raccolta differenziata da avviare al circuito COREPLA finalizzata alla separazione non solo delle impurità (materiale di natura non plastica), ma anche del materiale di natura plastica (es. articoli casalinghi, complementi d'arredo, altra oggettistica in "plastica rigida") non classificabile come imballaggi e che il COREPLA inquadra come "frazione estranea" con conseguente riduzione dei corrispettivi. Precisato che l'attività di pre-pulizia deve essere considerata un'opzione non coerente con l'impostazione complessiva del modello gestionale delle raccolte (strutturate per garantire la raccolta alla fonte di materiale della migliore qualità merceologica) e quindi da evitare, il flusso delle frazioni estranee separate deve essere obbligatoriamente indirizzato dai centri comprensoriali verso la filiera del riciclaggio attraverso circuiti dedicati che già operano nel territorio regionale o, al più, verso la valorizzazione energetica, con divieto di smaltimento in discarica.

Imballaggi in metallo

Nello scenario futuro è atteso sostanzialmente un raddoppio del flusso di imballaggi in metallo di piccola pezzatura da raccolta differenziata, dell'ordine delle 7.000 t/a a fronte delle circa 3.400 t/a attuali.



REGIONE AUTONOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

La dotazione impiantistica fa riferimento alle piattaforme di messa in riserva già segnalate per le filiere degli altri imballaggi. In particolare operano le piattaforme che consentono la separazione di vetro-lattine (bacino di Cagliari) e plastica-lattine (bacino di Sassari), nonché altre piattaforme (ASA – Alta Gallura) che servono i comprensori ove sono attive raccolte dedicate del barattolame/lattine. I flussi di imballaggio separati nelle piattaforme isolate trovano destinazione presso impianti di riciclo del territorio nazionale.

In qualche caso si provvede anche ad una separazione del metallo presso gli impianti di trattamento dell'indifferenziato, ma con produzioni modeste sia a livello quantitativo che qualitativo.

Legno ed imballaggi in legno

Nello scenario futuro è atteso un sensibile incremento del flusso di legno che si prevede possa aumentare dalle circa 3.000 t/a attuali alle oltre 9.000 t/a nello scenario al 2022.

Si è detto nel paragrafo 3.3.2 che la situazione attuale è caratterizzata da un forte squilibrio, con presenza di piattaforme nel nord dell'Isola e carenza nelle altre fasce territoriali. La presenza di una piattaforma nella zona del cagliaritano al momento non ha sortito l'effetto di sviluppo dell'avvio al recupero, mentre la presenza di piattaforme nel nord Sardegna riesce a garantire un migliore livello di intercettamento.

Il materiale, per lo più costituito da arredi o infissi dismessi, trova sbocco presso gli impianti di riciclaggio del territorio nazionale afferenti al circuito RILEGNO e al circuito Ecolegno del gruppo Saviola. La qualità del materiale avviato al recupero, secondo le indicazioni di RILEGNO, si trova nella fascia qualitativa migliore e comunque le impurezze rientrano al di sotto della soglia del 5% per poter essere avviati al recupero,

Rappresentano fattori limitanti allo sviluppo del sistema, la carenza di piattaforme distribuite nel territorio e la insufficiente comunicazione che ha ingenerato il convincimento che gli arredi di legno e materiale simile non potessero essere destinati al recupero di materia. I materiali legnosi, per lo più ingombranti, trovano destinazione presso gli impianti di trattamento del rifiuto indifferenziato e quindi allo smaltimento, al più col solo recupero energetico nel caso si tratti di impianti dotati di linee di termovalorizzazione.

È necessario sviluppare delle specifiche azioni (vedi paragrafo 8.4) che consentano di avviare i materiali legnosi verso il settore del riciclaggio, nell'ambito del circuito RILEGNO o comunque nei circuiti paralleli destinati al recupero di materia, facendo riferimento a piattaforme di accentramento convenzionate. Queste possono utilmente far capo almeno alle stesse piattaforme di trattamento dell'indifferenziato, in quanto già distribuite capillarmente nel territorio e dotate di attrezzature per la riduzione volumetrica, con l'obbligo di garantire l'avvio al recupero.

Interventi da realizzare

Alla luce di quanto riportato nei punti precedenti, si possono formulare le considerazioni conclusive di seguito riportate, da coordinare con le previsioni di cui al capitolo 10 relativo alla gestione degli imballaggi:

- risulta presente un fabbisogno di stoccaggio e prima valorizzazione degli imballaggi non coperto nei bacini territoriali di Nuoro e dell'Ogliastra, legato alla mancata entrata in esercizio delle piattaforme



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

pubbliche esistenti, nonché nel bacino di Carbonia-Iglesias dovuto alla mancata realizzazione della struttura prevista nel Piano del 2008;

- la distribuzione delle piattaforme di selezione delle plastiche per polimero e colore copre il fabbisogno regionale ma presenta un'eccessiva concentrazione nel bacino di Sassari a scapito del bacino di Olbia-Tempio;
- il territorio regionale risulta sostanzialmente carente di piattaforme di stoccaggio e prima valorizzazione di rifiuti in legno.

8.3.3. Filiera dei tessili

È previsto un significativo incremento del flusso di tessili dalle circa 2.000 t/a attuali alle circa 9.000 t/a dello scenario futuro.

L'incremento riguarderà soprattutto l'abbigliamento usato, che attualmente viene raccolto e stoccato in piattaforme di messa in riserva per essere avviato ai centri di riciclaggio nazionali.

In Sardegna le aziende del settore non si sono attrezzate per effettuare operazioni di preparazione per il riutilizzo o di riciclaggio in senso stretto, ma hanno preferito effettuare solo operazioni di stoccaggio intermedio, associando al più un'attività di pre-pulizia per la separazione di materiali impropri. Il materiale viene pertanto avviato al riciclo nel territorio nazionale ancora configurato come "flusso di rifiuti". Non si prevede, nelle condizioni attuali, che tale situazione possa evolversi diversamente senza specifiche azioni a supporto.

Nelle attività di pulizia dalle materie estranee si originano degli scarti che possono essere valutati nel 5% del flusso in ingresso. Nei centri di riciclaggio nazionali circa il 55% viene avviato al riutilizzo (previo trattamento di igienizzazione) mentre il restante viene avviato al recupero di materia secondo procedimenti specifici in funzione della tipologia di fibra.

8.3.4. Filiera dei RAEE

Anche per la filiera dei RAEE è previsto un significativo incremento dei flussi dalle circa 9.700 t/a monitorate nel 2015 alle circa 18.900 t/a previste nello scenario di Piano al 2022.

Il Centro di Coordinamento RAEE provvede all'articolazione e gestione del sistema di presa in carico dai centri comunali di raccolta (n. 182 monitorati nel 2015 e distribuiti capillarmente nel territorio regionale) ed avvio al riciclaggio nel territorio nazionale dei RAEE prodotti in Sardegna. Il sistema di avvio al riciclaggio si basa su una serie di piattaforme di messa in riserva (vedi paragrafo 3.3.3) che in alcuni casi (West Recycling nell'area industriale di Cagliari - "Ecocentro Demolizioni" di Siniscola) provvedono anche al trattamento di alcune categorie di RAEE (R1 – R2 e parte degli R4) mediante operazioni di cernita (codice R12) con separazione di materiali (ferro – plastica rigida – metallo – vetro - gas) e componentistica (compressori – motori) che tuttavia vengono avviati, sempre come rifiuti, a centri di recupero del territorio nazionale.



REGIONE AUTONOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

Queste operazioni coinvolgono attualmente circa il 50% dei RAEE raccolti, con una produzione di materiale di scarto dell'ordine del 12%. Il restante viene avviato direttamente presso impianti di recupero del territorio nazionale che fanno riferimento al circuito del CdC RAEE nazionale.

Le aziende del territorio regionale, al momento, non sono intenzionate a implementare la loro attività in direzione di un'attività di riciclo in senso stretto con produzione di materia prima seconda. Senza adozione di specifiche azioni a supporto, è verosimile ipotizzare il mantenimento della situazione esistente, fatto salvo l'adeguamento della potenzialità (in parte già in atto) per le attività di messa in riserva e cernita (R13-R12) in previsione degli aumenti futuri dei flussi.

8.3.5. Le altre filiere del recupero e/o trattamento separato

Le altre filiere di materiali raccolti in modo differenziato in Sardegna sono organizzate sostanzialmente mediante piattaforme di messa in riserva ed avvio al recupero in impianti del territorio nazionale, salvo la filiera degli inerti. Più precisamente:

- a) i materiali metallici fanno riferimento alla rete di operatori privati del settore della rottamazione che gestiscono anche i flussi dei rifiuti speciali; la percentuale di impurezze presenti è stimata cautelativamente nel 5%;
- b) i pneumatici fanno riferimento in parte al sistema di riciclo ECOPNEUS ed in parte al sistema di valorizzazione energetica (impianto CACIP - Capoterra); per gli impianti di recupero di materia la percentuale di impurezze viene stimata cautelativamente nel 5%; per lo scenario futuro al 2022 si ritiene di dover indicare l'obiettivo di avvio al recupero di materia della totalità di pneumatici intercettati nel circuito dei rifiuti urbani;
- c) pile ed altri pericolosi (RUP) vengono avviati a piattaforme di messa in riserva ed avvio al trattamento separato presso impianti del territorio nazionale secondo circuiti legati ai Consorzi nazionali di riferimento;
- d) i medicinali vengono conferiti presso gli impianti pubblici e privati di trattamento termico;
- e) gli oli animali e vegetali fanno riferimento ad aziende del circuito organizzato dal Consorzio CONOE;
- f) gli inerti da piccole demolizioni, raccolti mediante gli ecocentri comunali, fanno attualmente riferimento in parte agli impianti di recupero presenti nel territorio regionale che operano nel settore dei rifiuti speciali ed in parte alle discariche per rifiuti inerti; per lo scenario futuro al 2022 si ritiene di dover indicare l'obiettivo di avvio al recupero di materia della totalità di inerti da piccole demolizioni intercettati nel circuito dei rifiuti urbani; cautelativamente può essere stimata un'incidenza di materiale improprio pari al 5%.

8.3.6. Il riciclaggio dei residui dello spazzamento stradale

È previsto un incremento del flusso di residui dallo spazzamento stradale dalle circa 16.000-17.000 t/a attuali alle circa 19.000-20.000 t/a dello scenario futuro.



REGIONE AUTONOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

Attualmente solo una piccola aliquota viene avviata al recupero di materia presso l'unica azienda operante nel settore (ECOTEC – area industriale di Cagliari – vedi paragrafo 3.3.5) con produzione di inerti certificati che vengono immessi nel mercato delle costruzioni. L'impianto ha trattato circa 1.000 t nel 2015 con previsione di raddoppio nel 2016. La percentuale di avvio al riciclo è dell'ordine del 50% con punte del 55-60%.

Come già menzionato nel paragrafo 3.3.5, è previsto nel breve periodo la realizzazione ed avvio di un altro impianto di trattamento ai fini di recupero di materia nell'area della città metropolitana di Cagliari, con potenzialità complessiva di circa 30.000 t/a, in grado di trattare residui dello spazzamento stradale e residui della pulizia delle spiagge.

In linea generale gli impianti di recupero esistenti e previsti nel breve termine sono nominalmente in grado di coprire le esigenze future dell'intero territorio regionale, ma la loro ubicazione potrebbe rendere difficoltoso l'intercettamento di tutto il flusso di residui dallo spazzamento originato in Sardegna a causa degli elevati costi di trasporto dei quantitativi prodotti nella fascia centro-settentrionale dell'isola.

Appare necessaria l'implementazione di almeno un impianto della potenzialità 8.000-10.000 t/a nella fascia nord per coprire le esigenze future, o comunque una razionalizzazione dei trasporti mediante centri di messa in riserva che possono utilmente far capo alle piattaforme di trattamento attualmente dedicate all'indifferenziato; in questo modo si promuove anche l'avvio della loro trasformazione in direzione del recupero, come già previsto anche per il circuito di avvio al recupero dei rifiuti legnosi.

8.4. Le azioni di Piano per lo sviluppo del riciclaggio

8.4.1. Le linee guida tecniche per il recupero della sostanza organica

Il compostaggio

In sede di aggiornamento del Piano è stata ravvisata la necessità di predisporre delle linee guida sintetiche relative alla filiera della valorizzazione delle frazioni organico-putrescibili dei rifiuti urbani (FORSU) intercettate mediante raccolta differenziata.

Tale necessità è scaturita essenzialmente dalle seguenti considerazioni:

- i sopralluoghi effettuati presso gli impianti di compostaggio presenti sul territorio regionale hanno evidenziato in alcuni casi situazioni di sofferenza, a volte anche solo periodiche, determinate da una difficile gestione degli spazi disponibili, oltre che, in alcuni casi, da vetustà e carenza di manutenzione delle strutture sulle quali il tempo o eventi specifici hanno esercitato azione di usura. Tali criticità sono in alcuni casi motivo di intralcio alla normale ed ordinata gestione degli impianti o di rese di recupero inferiori alle attese (produzione eccessive di scarti, ecc.);
- il contesto regionale si caratterizza per una marcata eterogeneità delle soluzioni impiantistiche implementate e delle procedure operative adottate; tale eterogeneità può rendere difficoltoso il monitoraggio delle prestazioni degli impianti e la ricerca di soluzioni migliorative;



REGIONE AUTONOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

- d'altra parte, il panorama regionale si caratterizza, in generale, anche per un'ampia disponibilità di potenzialità impiantistica, superiore alla domanda anche nello scenario futuro; la rimodulazione delle potenzialità, dunque, non si configurerebbe come elemento di criticità, ma come opportunità per rivedere, razionalizzare ed ottimizzare la gestione degli impianti onde porre rimedio o limitare alcune delle criticità evidenziate sopra, ancor più alla luce della prossima istituzione dell'Ente di governo regionale dei rifiuti urbani che, al fine di soddisfare il fabbisogno esistente in ogni bacino territoriale, acquisirà gli impianti pubblici di recupero della frazione organica.

Le indicazioni che vengono proposte sono quindi da intendersi come una base di partenza per l'implementazione di un'azione di Piano finalizzata a garantire un corretto e uniforme esercizio degli impianti di compostaggio, caratterizzato da elevati standard tecnici ed ambientali.

Nel predisporre, si è attinto all'esperienza dei componenti il gruppo di lavoro, a documenti tecnici, a momenti di confronto con operatori e consorzi di settore.

Le indicazioni sono state sintetizzate nella tabella 8.10 e vengono di seguito brevemente illustrate.

Come può essere dedotto da quanto detto sopra, l'attenzione si è focalizzata soprattutto sul fornire indicazioni inerenti il corretto ed ottimale utilizzo degli spazi disponibili e la durata delle fasi biologiche di processo, nella convinzione che tali accorgimenti siano quelli che meglio possono produrre effetti positivi sulla possibilità di controllare i processi, sulla ordinata gestione quotidiana degli impianti e decoro degli stessi, e quindi, in ultimo, sulle condizioni di lavoro e sulla qualità del prodotto finale. Non va dimenticato che la Sardegna è un territorio che basa sulla qualità dell'ambiente, e anche sull'immagine che offre, le sue possibilità di sviluppo sociale ed economico.

Come si evince dalla tabella 8.10, per ognuna delle fasi principali del processo di compostaggio sono riportate le modalità più diffuse di conduzione e, per ognuna di queste, sono indicati i valori ritenuti ottimali in merito a ingombri ammissibili e durate. Come è evidente, la combinazione di ingombri e durate ottimali per una data potenzialità incide sulle superfici necessarie e, viceversa, una data superficie disponibile incide sulla massima potenzialità delle varie sezioni.

Ingombri ammissibili e durate sono stati definiti, evidentemente, con l'intento di garantire l'evoluzione ottimale della fase di processo in questione, ovvero la più completa degradazione delle componenti altamente putrescibili nel caso della fase ACT ed un'adeguata umificazione durante la maturazione.

In relazione alla durata delle singole fasi, sono stati identificati dei limiti inferiori o superiori.

La fase ACT deve avere una durata tale da garantire in uscita un adeguato grado di mineralizzazione dei materiali a più elevata putrescibilità; pertanto, anche se condotta in bio-celle o bio-containers, non deve avere durata inferiore ai 15 giorni. Tale durata va estesa a non meno di 30 giorni in sistemi a trincea/cumulo. L'altezza del materiale all'interno di bio-celle/bio-containers deve essere pari a 2/3 dell'altezza della cella e comunque non superiore a 3 m. Sempre in fase ACT, l'altezza del materiale non deve essere superiore a 2



REGIONE AUTONOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

metri per cumuli statici, con base di larghezza variabile tra 3 e 5 m, e non superiore a 3 metri per sistemi dinamici, con base dei cumuli di larghezza variabile tra 3 e 6 m. Nel caso di cumuli rivoltati è necessario procedere al rivoltamento ogni 2-3 giorni.

Considerazioni per certi versi analoghe sono state fatte nel definire ingombri ammissibili e tempi per la fase di maturazione. In questo caso, però, i tempi sono influenzati anche dalle modalità con le quali viene condotta la precedente fase ACT. È stato previsto che la fase di maturazione possa eventualmente essere condotta in due sub-fasi (primaria e secondaria), la seconda delle quali, essendo ormai il materiale essenzialmente privo di sostanza putrescibile, ubicabile anche in ambiente non totalmente confinato, purché in presenza di dispositivi atti a impedire la dispersione eolica del materiale e, preferibilmente, sotto tettoia.

La fase di maturazione deve essere condotta in modo da garantire un tempo di processo totale non inferiore a 90 giorni se la fase di biossidazione accelerata è condotta in cumuli, 80 giorni se condotta in biocelle/biocontainers. L'eventuale maturazione secondaria non deve essere superiore ai 20 giorni in relazione al fatto che può essere condotta anche in ambienti non totalmente confinati. L'altezza del letto di biomassa in fase di maturazione non deve essere superiore a 3 metri per sistemi statici, non superiore a 4 metri per sistemi dinamici. La base dei cumuli è variabile tra 3 e 6 m.

Per le fasi condotte in cumulo, le distanze tra gli stessi sono funzione del fatto che subiscano un'azione di rivoltamento e delle modalità con le quali viene condotto il rivoltamento stesso. Se il trattamento viene condotto con il sistema in cumuli rivoltati mediante pala meccanica, la larghezza delle fasce intercalate tra i cumuli deve essere di circa 5-6 m, in modo da consentire le manovre della macchina operatrice. Con un rivoltatore laterale spinto o trainato da un trattore, sono sufficienti corridoi di circa 3-4 m. La larghezza dei corridoi può ridursi a circa 1 m quando sono impiegate macchine rivoltatrici semoventi cavalca-cumulo. Con cumuli statici è sufficiente lasciare uno spazio tra i cumuli intorno a 0,7-1 m per il solo accesso del personale di controllo.

Per quanto non con valore di cogenza, si ritiene opportuno mantenere i valori limite di indice respirometrico, già riportati nel Piano 2008, determinati sul materiale in uscita dalla fase ACT e sul prodotto finito in quanto tale indice, soprattutto in uscita dalla fase ACT, fornisce utili indicazioni sulla evoluzione del processo.

Tabella 8.9 – Valori di riferimento dell'indice respirometrico del compost

Fase di processo	Indice Respirometrico Dinamico	Indice Respirometrico Statico
Uscita dalla fase di biossidazione accelerata (ACT)	1200 mgO ₂ kgSV ⁻¹ h ⁻¹	500 mgO ₂ kgSV ⁻¹ h ⁻¹
Compost finito maturo	500 mgO ₂ kgSV ⁻¹ h ⁻¹	200 mgO ₂ kgSV ⁻¹ h ⁻¹

La determinazione dell'indice respirometrico dinamico potenziale deve essere eseguita secondo la metodica UNI/TS 11184 che costituisce specifica tecnica del metodo DIPROVE (Regione Lombardia: BURL n. 20, I supplemento straordinario, 13 maggio 2003). La determinazione dell'indice respirometrico statico deve essere eseguita secondo la metodica UNI 10780 (o metodo IPLA, Regione Piemonte, 1998) ed evitando l'uso di respirometri nei quali non sia garantita, con ragionevole margine di sicurezza, una adeguata



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

disponibilità di ossigeno per l'attività respiratoria. Tutte le determinazioni devono essere eseguite perlomeno in triplo.

Ricezione, stoccaggio provvisorio dei materiali putrescibili, fase ACT e maturazione (o quantomeno la maturazione primaria) devono essere condotti in ambienti totalmente confinati e tenuti in depressione. La ricezione di matrici a bassa putrescibilità e tutte le relative aree di stoccaggio devono essere realizzate sotto tettoia o in cassoni chiusi. Negli ambienti confinati deve essere assicurato un numero di ricambi d'aria adeguato all'intensità delle emissioni ed alla presenza di operatori all'interno del capannone, variabile da 2 a 4. L'aria aspirata deve essere opportunamente trattata al fine di assicurare un'efficienza di abbattimento conforme con il rispetto dei limiti di emissione definiti in fase autorizzativa.

Altri aspetti sui quali si è soffermata l'attenzione sono:

- durata massima della fase di stoccaggio dei materiali putrescibili (2 giorni al massimo);
- contenuto minimo di strutturante nella miscela avviata a compostaggio (non inferiore a 25-30%, utilizzo di cippato di legno, esclusione di materiali quali paglia ecc.); particolari criteri gestionali, ad esempio un'ottimizzazione del ricircolo degli scarti lignocellulosici (con una triturazione non troppo spinta onde garantire un basso grado di mineralizzazione dello strutturante) possono giustificare percentuali inferiori di strutturante fresco in ingresso all'impianto, fatta salvo il contenuto minimo del 25% tra strutturante fresco e ricircolato;
- entità degli scarti: ordine di grandezza pari a circa il 10% in peso, e comunque non superiori al 15% in peso, rispetto al materiale in ingresso (FORSU+strutturante); in generale si è supposto che il compost prodotto assommi al 35%-45% del materiale in ingresso;
- raffinazione: si ritiene preferibile evitare la raffinazione di materiale in uscita dalla fase ACT, ma effettuarla su materiale maturo a basso contenuto d'acqua.

Tutto quanto sopra citato deve intendersi riferito agli impianti che trattano FORSU o FORSU+scarto verde, mentre non va riferito agli impianti autorizzati a trattare solo scarto verde.



REGIONE AUTONOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

Tabella 8.10 - Linee guida tecniche per la gestione degli impianti di compostaggio di qualità

STOCCAGGIO MATERIALE IN INGRESSO		TEMPI DI PROCESSO
FORSU	Dovrà essere lavorata entro 2 giorni; stoccaggio in ambiente confinato e mantenuto in depressione	
CONTENUTO STRUTTURANTE		
- 25% - 30% in peso di bulking lignocellulosico (legno cippato)		
ACT - al chiuso ovvero in ambiente confinato e mantenuto in depressione		
- Cumuli aerati statici	- altezza non superiore a 2 m - larghezza 3 - 5 m	≥ 30 giorni
- Cumuli aerati e rivoltati	- altezza non superiore a 3 m - larghezza 3 - 6 m	≥ 30 giorni (un rivoltamento ogni 2 - 3 giorni)
- Biocelle	- altezza del materiale pari a 2/3 dell'altezza della cella e comunque non superiore a 3 m	≥ 15 giorni
PRIMA MATURAZIONE - al chiuso ovvero in ambiente confinato e mantenuto in depressione		
- Cumuli rivoltati - Cumuli aerati e rivoltati	- altezza non superiore a 4 m - larghezza 3 - 6 m	fino a garantire, con la eventuale maturazione secondaria, un tempo totale di processo pari ad almeno: - 80 giorni (se fase ACT in biocelle) - 90 giorni (se fase ACT in cumuli)
- Cumuli aerati	- altezza non superiore a 3 m - larghezza 3 - 6 m	
SECONDA MATURAZIONE - eventualmente anche in ambiente non totalmente confinato, purché in presenza di accorgimenti atti a impedire la dispersione eolica e, preferibilmente, sotto tettoia		
- Cumuli rivoltati - Cumuli aerati e rivoltati	- altezza non superiore a 4 m - larghezza 3 - 6 m	- non superiore a 20 giorni
LARGHEZZA CORRIDOI TRA I CUMULI		
Cumuli rivoltati	- con pala meccanica: 5 - 6 m - con rivoltatore laterale con trattore: 3 - 4 m - con macchine semoventi/cavalca-cumulo: 1 m	
Cumuli statici	- 0,7 - 1 m (per il solo accesso del personale di controllo)	
RAFFINAZIONE - preferibilmente da effettuarsi su materiale maturo, a basso contenuto d'acqua		
BILANCIO DI MASSA - scarti pari a circa il 10%, e comunque non superiori al 15% - indicativamente: compost 35-45%		



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

In riferimento alla problematica legata ai percolati prodotti dagli impianti di compostaggio, è opportuno definire alcune linee-guida di base da adottare in fase gestionale. Va in primo luogo richiamato che le acque reflue rilasciate dal rifiuto trattato o comunque entrate in contatto con esso attestano un contenuto relativamente elevato in composti organici (BOD, COD, TOC), composti minerali dell'azoto e microrganismi; la biodegradabilità di tali reflui (descritta dal rapporto BOD/COD) è maggiore per quelli provenienti dalla fase di ossidazione accelerata (ACT) rispetto a quelli provenienti dalla fase di maturazione; i secondi, peraltro, vengono prodotti in quantità minore, perlomeno se il materiale in maturazione non è esposto alle precipitazioni meteoriche. L'opzione gestionale prioritaria è rappresentata dal ricircolo dei reflui in fase di bioossidazione accelerata allo scopo sia di garantire i livelli ottimali di umidità, sia di recuperare il valore fertilizzante dei composti azotati e le popolazioni microbiche preposte alla bioconversione e presenti nel refluo. Per quantitativi in eccesso rispetto alle esigenze di cui sopra, deve essere previsto il trattamento. La buona qualità del rifiuto, ovvero la sostanziale assenza nella FORSU di materiali che possano comportare il rilascio di composti pericolosi, porta verosimilmente alla produzione di un percolato il cui carico inquinante dovrebbe essere, previa esecuzione delle opportune verifiche caso-specifiche, gestibile in generale presso impianti di depurazione anche non dotati di sezioni depurative dedicate .

Le acque meteoriche incidenti sui piazzali hanno tenori relativamente elevati di solidi sospesi e composti organici ed inorganici disciolti che ne rendono necessario il trattamento depurativo; il recapito diretto al suolo o in acque superficiali è ammesso per le acque a bassa contaminazione, come ad esempio le acque intercettate da tettoie/gronde, e le acque di seconda pioggia, sempre previa esecuzione delle opportune verifiche caso-specifiche.

La digestione anaerobica

Inquadramento generale

Il sistema impiantistico italiano dedicato alla gestione della frazione organica da raccolta differenziata è stato caratterizzato negli ultimi anni da un rapido sviluppo della dotazione impiantistica nella maggior parte delle regioni e, in particolare, in quelle del nord del Paese.

Inoltre, sull'onda di quanto avvenuto in altri Paesi Europei, si è assistito ad una importante evoluzione dell'impiantistica di trattamento finalizzata, essenzialmente, ad un migliore bilancio energetico-ambientale conseguibile attraverso la diversificazione ed il completamento dei bio-prodotti recuperabili, ottenuti affiancando alla produzione di un ammendante di qualità quella di un bio-combustibile. Tale soluzione impiantistica costituisce un'ottima integrazione di filiere, che attua in maniera virtuosa la gerarchia delle priorità di trattamento previste dalla normativa vigente. Sebbene si possa osservare che il recupero di materia dovrebbe essere privilegiato rispetto al recupero di energia, è possibile discostarsi da tale ordine di priorità, come precisato all'art. 179 del D. Lgs. 152/2006, qualora vengano adottate le opzioni che garantiscono il miglior risultato complessivo, tenendo conto degli impatti sanitari, sociali ed economici, ivi compresa la fattibilità tecnica e la praticabilità economica. Peraltro, a tal proposito, è d'uopo considerare che



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

il processo integrato “digestione anaerobica seguita da compostaggio” trasforma in biogas (in prima approssimazione) la stessa quota di sostanza organica rapidamente biodegradabile che, in un processo interamente aerobico, sarebbe comunque destinata in massima parte ad ossidarsi a CO₂ senza, quindi, alcuna conversione in materia. La digestione anaerobica, inoltre, preserva il potenziale agronomico della restante quota di carbonio organico che risulta comunque trasformabile in ammendante compostato di ottima qualità, come dimostrato da diverse esperienze condotte anche sul territorio nazionale. Il Consorzio Italiano Compostatori – CIC afferma che “l’integrazione della digestione anaerobica con il compostaggio offre la possibilità di diversificare il layout di processo, sfruttando al meglio le peculiarità della sezione anaerobica (produzione di energia elettrica, termica, biometano) e di quella aerobica (produzione di ammendante, sfruttamento delle potenzialità evaporative del processo, etc.)” e, soprattutto, che “anche la trasformazione della sostanza organica in biometano deve essere considerata una operazione di riciclaggio” (Biogas e Compost da Rifiuti Organici Selezionati, 2011). A conferma di quanto affermato in precedenza, sempre nello stesso documento del CIC si afferma che “nell’ambito specifico della digestione anaerobica seguita da un processo aerobico va innanzitutto chiarito che un impianto così strutturato deve essere considerato, viste le notevoli interazioni funzionali e logistiche tra le due fasi biologiche, una unità integrata di gestione del rifiuto. Il contestuale recupero di materia e di energia ottenibile con l’integrazione di digestione anaerobica e compostaggio non solo è coerente, ma interpreta in maniera particolarmente virtuosa la gerarchia delle priorità di gestione fornite dalla norma vigente”.

L’implementazione della digestione anaerobica nel trattamento dei rifiuti ben si inquadra in un moderno sistema energetico basato anche su piccoli centri produttivi delocalizzati (aspetto incoraggiato dall’Unione Europea) e può contribuire sensibilmente agli obiettivi previsti dal Piano di Azione Nazionale (PAN) per le energie rinnovabili in Italia, redatto in attuazione della Direttiva 2009/28/CE, con il quale l’Italia si è posta l’obiettivo al 2020 di arrivare a coprire con fonti rinnovabili almeno il 17% del consumo totale di energia (obiettivo rimodulato dal vigente Piano Energetico Ambientale Regionale nel 17,8% in conformità al Decreto del Ministero dello sviluppo economico del 15.03.2012) e di immettere nel sistema dei trasporti almeno il 10% di combustibili da fonte rinnovabile (biocombustibili). Sia il PAN che il decreto legislativo n. 28/2011 citano per la prima volta a livello nazionale la necessità di puntare allo sviluppo del comparto del biometano.

Per quanto non sia assolutamente di interesse nel contesto regionale sardo, in alcune regioni italiane la scelta di investire sulla digestione anaerobica è stata dettata anche dalla necessità di garantire con gli impianti combinati maggiori capacità di trattamento con incrementi relativi delle superfici occupate e, quindi, far fronte a maggiori quantitativi di FORSU raccolta senza necessariamente individuare nuovi siti. In ultimo, non va sottaciuto che l’interesse verso tale opzione di gestione della FORSU è stato fortemente condizionato anche dalle politiche di incentivazione alla produzione di energia da fonti rinnovabili.

Coerentemente con quanto detto sopra, nessuna tipologia di impianto applicabile a frazioni dei rifiuti urbani ha avuto negli ultimi 20 anni lo stesso sviluppo applicativo della digestione anaerobica in Europa. Sul territorio dell’Unione sono operativi più di 250 impianti per una potenzialità complessiva di oltre 9.000.000



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

t/a, 3.000.000 t/a delle quali sono costituite da FORSU selezionata da raccolte differenziate (in proposito va sottolineato come, a parte la co-digestione con altri substrati biodegradabili, praticata, ad esempio, nel 70% dei casi in Danimarca, vi sono Paesi come la Francia nei quali la raccolta differenziata è relativamente poco adottata e gli impianti di digestione anaerobica operano anche, o prevalentemente, su flussi di rifiuti urbani non selezionati alla fonte, vedi ad esempio il grande complesso impiantistico di FossurMer, Montpellier). I paesi che vantano in assoluto la maggiore potenzialità sono la Germania, con oltre 2.000.000 t/a, e la Spagna, con più di 1.600.000 t/a; in Spagna l'implementazione della digestione anaerobica è stata inizialmente supportata economicamente attraverso fondi strutturali dell'Unione Europea. Tuttavia, se la potenzialità viene rapportata alla popolazione, le posizioni di testa sono occupate da Paesi Bassi e Svizzera con circa 50.000 t/a*milione di abitanti. Belgio e Paesi Bassi hanno lanciato programmi di adeguamento impiantistico che prevedono che al 2015-2016 l'80% degli impianti di compostaggio operino a valle di una sezione di digestione anaerobica e i Paesi Bassi si sono posti l'obiettivo al 2030 di sostituire fino al 30% dell'attuale consumo di gas naturale con biogas. La potenzialità media degli impianti in Europa è di circa 30.000 t/a, che da molti è considerata da un punto di vista tecnico-economico la potenzialità ottimale minima, con un ottimo assoluto che si attesta sulle 50.000 t/a, con grandi differenze riscontrabili da Paese a Paese; in Olanda e Francia, per esempio, sono privilegiate taglie significative, intorno alle 50.000 t/a, mentre in Svizzera ci si orienta prevalentemente su impianti caratterizzati da potenzialità dell'ordine delle 13.000-15.000 t/a.

Quando la raccolta differenziata della FORSU è stata estesamente implementata in Europa, il compostaggio diretto rappresentava di fatto l'unica opzione disponibile perché lo sviluppo dei digestori anaerobici di ultima generazione era ancora nella sua fase preliminare. Oggi, tuttavia, la tecnologia è matura (in Europa vi sono impianti che vantano una storia operativa positiva di 15 anni e più), e molti degli impianti di compostaggio hanno superato o approssimano i 20 anni di vita operativa e necessitano di interventi di aggiornamento/ampliamento. In Europa, ormai, la grande maggioranza delle gare d'appalto pubblicate sul Supplement to the Official Journal of the European Union (dedicato agli appalti pubblici nei Paesi dell'Unione) prevede la digestione anaerobica come primo stadio del processo biologico di stabilizzazione della FORSU. Il ricorso alla digestione anaerobica come prima fase degli impianti nella loro configurazione ammodernata consente di continuare ad utilizzare i siti originari e molte delle infrastrutture esistenti pur nel caso in cui sia necessario incrementare la potenzialità, grazie alla più bassa richiesta di superfici per tonnellata di rifiuto trattato che caratterizza la digestione anaerobica. La non necessità di nuovi siti riduce i costi di investimento relativi all'ammodernamento e limita i contenziosi con le popolazioni.

In Italia la potenzialità complessivamente installata al 2014 era di circa 600.000 t/a, equivalente a circa 10.000 t/a*milione di abitanti, pari ormai a circa un terzo della potenzialità complessiva rappresentata dal compostaggio diretto della FORSU.

Il Rapporto Rifiuti Urbani ISPRA 2015, relativo ai dati 2014, conferma che la tipologia impiantistica che integra il processo anaerobico a quello aerobico si sta sempre più diffondendo a livello nazionale; erano,



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

infatti, già 20 gli impianti che nel 2014 operavano in tal senso. Si tratta di impianti di media/grande taglia con potenzialità media autorizzata pari a circa 35.000 t/a.

Nella regione Lombardia già nel 2010 gli impianti che trattavano la FORSU integrando compostaggio e digestione anaerobica rappresentavano il 33% della capacità regionale di trattamento della FORSU. In Piemonte al 2013 risultavano operativi già 3 impianti integrati di digestione anaerobica e compostaggio per il trattamento della FORSU, il più piccolo dei quali caratterizzato da una potenzialità di 30.000 t/a. In Emilia Romagna al 2013 il sistema impiantistico dedicato alla FORSU era costituito da 20 impianti di compostaggio di medie dimensioni, 5 dei quali dotati di un sistema di digestione anaerobica integrato con il trattamento aerobico, per una potenzialità di trattamento pari a 177.500 tonnellate equivalente a circa il 32% della FORSU complessivamente trattata nella regione.

L'analisi della filiera nazionale del recupero dell'organico mette in particolare evidenza la situazione che caratterizza la regione Veneto, alla quale viene riconosciuta una posizione di eccellenza nel panorama nazionale sia per quanto riguarda, in generale, la gestione dei rifiuti urbani sia, nello specifico, per l'attività di valorizzazione della frazione organica negli impianti di compostaggio e digestione anaerobica. Il sistema impiantistico veneto dedicato alla gestione della FORSU è costituito da 26 impianti di compostaggio e digestione anaerobica di medie e grandi dimensioni (dati relativi al 2014). Tra questi, si sottolinea la presenza di 10 impianti di digestione anaerobica: 4 impianti integrati di digestione anaerobica, compostaggio e depurazione della frazione liquida del digestato presso la medesima piattaforma impiantistica, 4 impianti di digestione anaerobica dotati di sezione di depurazione del digestato liquido e che destinano la frazione solida ad impianti terzi di compostaggio, 1 impianto di digestione anaerobica integrato con il compostaggio, 1 impianto di sola digestione anaerobica che avvia il digestato tal quale a trattamento presso altro impianto. Gli impianti integrati anaerobico/aerobico si caratterizzano per una potenzialità minima autorizzata di 22.000 t/a. Nel 2014 il quantitativo complessivo di FORSU conferito agli impianti è stato avviato per il 59% direttamente a compostaggio e per il restante 41% a digestione anaerobica. Tale ripartizione è il risultato di un trend fortemente crescente che non più in là del 2005 vedeva l'86% valorizzato tramite compostaggio diretto e solo il 14% della FORSU trattata con digestione anaerobica.

A livello nazionale, il Consorzio Italiano Compostatori stima che entro il 2020 ulteriori 2.000.000 t/a di rifiuti organici costituiti dalla frazione umida e verde esclusivamente provenienti dal settore dei rifiuti urbani si aggiungeranno alle attuali potenzialità installate, con una dinamica evolutiva in linea con lo scenario continentale.

Elementi generali di fattibilità tecnico-economica

Il quadro appena descritto e relativo alla situazione in Europa e ad alcune delle regioni italiane più importanti non può non essere motivo di riflessione nel momento in cui si procede all'aggiornamento del Piano del 2008, il quale peraltro già aveva preso in considerazione la possibilità di incrementare il ricorso alla digestione anaerobica per il trattamento della FORSU, sempre in combinazione con la produzione di compost.



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

È ormai diffusamente condivisa l'opinione secondo la quale il processo integrato digestione anaerobica/compostaggio sia, dal punto di vista delle prestazioni energetico-ambientali, più performante rispetto al compostaggio diretto. In generale, i vantaggi derivanti dalla integrazione di digestione anaerobica e compostaggio rispetto al compostaggio diretto sono così sintetizzabili:

- miglior bilancio energetico con produzione di energia rinnovabile;
- miglior controllo delle emissioni e a costi minori, in particolare riduzione di quelle di CO₂;
- contenimento dei problemi olfattivi poiché le fasi maggiormente odorogene sono gestite in reattore chiuso;
- miglior controllo degli impatti olfattivi anche durante il post-compostaggio aerobico poiché il digestato è già un materiale semi-stabilizzato;
- minor impegno di superficie a parità di rifiuto trattato grazie alla maggior compattezza dell'impiantistica per la digestione anaerobica;
- riduzione del fabbisogno di strutturante ligneo-cellulosico rispetto al compostaggio diretto;
- omogeneità di flussi (il digestato) in ingresso alla fase aerobica;
- maggiori garanzie di riduzione degli organismi patogeni grazie al doppio passaggio termico.

In proposito va sottolineato come siano reperibili in letteratura studi concernenti il confronto sull'applicazione di diverse strategie di gestione dei rifiuti organici, incluso il confronto tra compostaggio diretto e combinazione digestione anaerobica-compostaggio, molti dei quali si avvalgono dello strumento LCA (Life Cycle Assessment). Tali studi sono riferiti a contesti specifici e pertanto non risulta agevole reperire dati facilmente estendibili ad altri contesti; tuttavia, gli stessi confermano che la digestione anaerobica è un'opzione più favorevole rispetto al compostaggio diretto per la gestione dei rifiuti biodegradabili, sia dal punto di vista del risparmio delle emissioni di gas serra che, in generale, degli impatti ambientali. A titolo di esempio, si ritiene utile citare una ricerca condotta sul confronto tra compostaggio e processo integrato digestione anaerobica-compostaggio, sviluppata utilizzando l'analisi del ciclo di vita (Malpei F., Rigamonti L., Grosso M. (2008) - "Il bilancio energetico ed ambientale di alcuni scenari di digestione anaerobica della FORSU"); lo studio ha concentrato l'attenzione sugli aspetti energetici e sulle emissioni di gas serra. L'analisi ha preso in considerazione il recupero dell'energia (elettrica e termica) dal biogas e la valorizzazione del compost quale sostituto di torba (materiale non rinnovabile) e concimi minerali (quasi tutti di sintesi). In termini energetici i risultati hanno evidenziato come, a fronte di un beneficio associabile al compostaggio diretto quantificabile in circa 320 MJeq/t FORSU trattata, l'integrazione di digestione anaerobica e compostaggio decuplichi tale beneficio, portandolo a circa 3700 MJeq/t FORSU trattata. Analogamente, il bilancio ambientale, espresso in termini di emissioni di CO₂ equivalenti, ha associato al compostaggio diretto un effetto di riduzione delle emissioni pari a 28 kg CO₂eq/t, che è risultato salire a ben 240 kg CO₂eq/t nel caso dello scenario integrato.

Per quanto concerne le emissioni di CO₂, seppure esse derivino dalla stabilizzazione della frazione organica dei rifiuti e pertanto la CO₂ emessa durante il processo sia compensata dalla CO₂ assorbita durante la vita



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

della sostanza organica, l'attenzione verso i trattamenti dei rifiuti a bassa emissione assoluta di gas serra è un fattore che sta assumendo sempre maggiore importanza; in proposito, si stima che l'integrazione di digestione anaerobica e compostaggio contribuisca a ridurre, rispetto al compostaggio diretto, l'emissione assoluta di CO₂ in atmosfera da un minimo del 25% sino a un massimo del 67% (nel caso di completo utilizzo dell'energia termica prodotta in cogenerazione).

Da un punto di vista energetico, l'energia elettrica utilizzata in un impianto di digestione anaerobica, stimata in circa 50-55 kWh per tonnellata di rifiuto trattata, è autoprodotta dallo stesso impianto per mezzo della valorizzazione del biogas ed è, in genere, possibile conseguire la produzione di un surplus di energia rispetto al fabbisogno dell'impianto stesso. I consumi energetici associabili al compostaggio diretto, stimati essere nel campo di valori 27-65 kWh per tonnellata di rifiuto trattato (il campo piuttosto ampio rende conto del livello dei presidi dedicati al controllo delle emissioni in atmosfera), devono, invece, necessariamente essere soddisfatti dall'esterno.

Come detto in precedenza, l'integrazione tra digestione anaerobica e compostaggio non pregiudica la possibilità di ottenere compost di qualità. Il compostaggio della fase solida del digestato comporta i seguenti vantaggi:

- un minor grado di impurità nel prodotto finito, soprattutto per il compost ottenuto da processi anaerobici che prevedono pretrattamenti intensivi (questo tuttavia è un vantaggio relativo, in quanto gli scarti non prodotti in fase di compostaggio, vengono comunque prodotti in fase di prelievo alla digestione anaerobica);
- una minore salinità, soprattutto in caso di trattamenti anaerobici ad umido, in quanto i sali rimangono solubilizzati nella fase liquida del digestato; in proposito, analisi condotte dall'Università di Cagliari hanno evidenziato periodici picchi di salinità in campioni di FORSU prodotta sul territorio regionale.

In termini quantitativi, la produzione specifica di compost dipende dalla qualità, ovvero dal grado di impurità del materiale in ingresso e dalle caratteristiche tecniche delle due sezioni di digestione anaerobica e compostaggio. È quindi difficile fornire indicazioni che abbiano una validità generale.

Poiché la produzione specifica di biogas risulta influenzata da scelte impiantistiche, temperature di esercizio, tempi di residenza e qualità del rifiuto in ingresso, è possibile assumere un campo di valori di produzione specifica tra 90 e 150 Nm³ di biogas per tonnellata di FORSU trattata, valido sia per configurazione a umido che a secco. Pertanto, nell'ipotesi di considerare un impianto generico da circa 50.000 tonnellate di FORSU all'anno, si potrebbe ottenere una produzione di biogas tra 4,5 e 7,5 milioni di Nm³/a corrispondente mediamente ad una produzione di energia elettrica in rete, al netto degli autoconsumi, compresa nel campo 8.000 - 14.000 MWh/a.

Allo stato attuale, in alternativa alla cogenerazione per la produzione di energia elettrica e termica, risulta essere interessante la produzione di biometano a seguito di processi di purificazione del biogas (concentrazione del metano al 95-98%) da utilizzare per autotrazione, eventualmente a servizio di mezzi di



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

raccolta e trasporto dei rifiuti, e/o, in linea teorica, da immettere in una rete di distribuzione del gas naturale (gas domestico o di città); è prevista, infatti, l'incentivazione della produzione di biometano, disciplinata dal D.M. 5 dicembre 2013 che, in attuazione del D. Lgs. n. 28/2011, completa il quadro normativo-regolamentare in tema di promozione dell'energia da fonti rinnovabili derivante dal recepimento della direttiva 2009/28/CE.

Ipotizzando di utilizzare il biogas, precedentemente stimato, per produrre biometano mediante processo di upgrading con lavaggio, si potrebbero produrre tra 2 e 4 milioni di Nm³ di biometano all'anno, al netto dei consumi termici per il riscaldamento del digestore anaerobico. In proposito va fatto notare come siano disponibili diverse opzioni per l'upgrading del biogas a biometano che consentono anche il recupero della anidride carbonica rimossa che può, per esempio, essere utilizzata in un adiacente impianto di depurazione.

L'utilizzo di biometano nei motori dei veicoli, come carburante alternativo al petrolio, permetterebbe di ridurre le emissioni di gas serra.

A fronte dei vantaggi sintetizzati sopra, devono peraltro essere presi in dovuta considerazione anche i seguenti aspetti:

- costi di investimento e, conseguentemente, di ammortamento e di esercizio, superiori al compostaggio diretto;
- la necessità di gestire acque di processo in quantità, nel caso dei trattamenti di digestione anaerobica ad umido, significativa;
- la necessità di personale maggiormente qualificato rispetto a quanto richiesto negli impianti in cui si applica il solo compostaggio; diversi studi e l'esperienza diretta hanno a volte evidenziato, soprattutto in passato, una scarsa conoscenza della tecnologia di digestione anaerobica da parte degli operatori che si propongono come gestori di impianti.

La stima dei costi, sia di investimento che di gestione, è strettamente legata alla configurazione specifica degli impianti e alla tipologia di processo scelta tra le diverse disponibili. Gli impianti di digestione anaerobica sono pertanto caratterizzati da valori specifici dei costi di investimento e di gestione variabili in un campo molto ampio. Non è possibile, quindi, dare delle indicazioni di validità generale. È chiaramente rilevante l'influenza del fattore di scala, poiché notoriamente i costi unitari di investimento diminuiscono all'aumentare della capacità di trattamento dell'impianto. È evidente, quindi, che capacità impiantistiche medio-grandi garantiscono economie di scala: gli oneri unitari tendono ad aumentare notevolmente al di sotto di potenzialità dell'ordine delle 20.000 tonnellate per la scarsa modularità delle opere e delle attrezzature, a differenza del compostaggio caratterizzato da una discreta linearità di rapporto tra capacità operative, necessità logistiche e costi di investimento.

Si stimano costi unitari di investimento complessivi (digestione anaerobica + compostaggio + depurazione reflui) variabili nel campo 500-1.000 €/ton di FORSU trattata in funzione della potenzialità di trattamento: 500 €/ton per potenzialità superiori a 50.000 t/a, 750-1.000 €/ton per potenzialità inferiori a 20.000-25.000 t/a. È



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

chiaro che l'integrazione della digestione anaerobica a monte di un impianto di compostaggio ed in presenza di un sistema di depurazione reflui liquidi già esistenti ridurrebbe notevolmente i costi di investimento.

Il digestato, costituendo a tutti gli effetti un rifiuto ai sensi del D. Lgs. n. 152/2006, deve essere trattato come tale in impianti autorizzati. Dal punto di vista tecnico esso viene solitamente separato in due frazioni principali, una solida ed una liquida, trovando destinazione finale rispettivamente nel compostaggio e nella depurazione. Al fine di risolvere la criticità della gestione finale del digestato e ridurre i costi di investimento e di trattamento della frazione liquida dello stesso, che hanno solitamente un'elevata incidenza sul bilancio economico dell'intervento, si ritiene opportuno che l'integrazione tra digestione anaerobica, in particolare ad umido, e compostaggio sia da prendere in considerazione preferenzialmente in contesti impiantistici caratterizzati per la presenza di una adeguata sezione di depurazione reflui.

La necessità di personale altamente qualificato non rappresenta necessariamente uno svantaggio. La Sardegna è impegnata da tempo nel recupero del gap che la separa da altre regioni in termini di livello formativo dei propri giovani. Laddove la complessità impiantistica non è fine a se stessa o, peggio, fine ad obiettivi poco virtuosi, l'implementazione di impianti che richiedono figure professionali qualificate, nel settore della gestione dei rifiuti come in altri, è solo motivo di crescita.

Alla luce di quanto brevemente su esposto, è possibile esprimere le seguenti considerazioni.

- l'integrazione di digestione anaerobica e compostaggio è una opportunità che non può non essere presa in considerazione anche nel contesto regionale sardo, così come già avvenuto in altri contesti, nazionali e internazionali;
- di fatto, in un sistema di gestione dei rifiuti che sia moderno, ambientalmente accettabile e coerente con i dettami della economia circolare, rappresenta uno dei pochi aspetti impiantistici che ha prospettive di sviluppo;
- oltre ai vantaggi che sono stati elencati in precedenza e senza volersi dilungare in trattazioni teoriche che esulano dalla natura di uno strumento pianificatorio, in prospettiva la digestione anaerobica si presta:
 - alla produzione combinata di idrogeno e metano, se gestita opportunamente su due stadi, come dimostrato da studi condotti anche presso l'Università di Cagliari;
 - ad essere inserita in un contesto più generale di bio-raffineria per residui, ovvero bio-raffinerie di ultima generazione, che negli ultimi anni ha suscitato grande interesse. Il concetto di bio-raffineria¹ che si inserisce pienamente nel concetto di economia circolare, si caratterizza per una notevole valenza ambientale, economica e sociale in quanto unisce la possibilità di stabilizzare biologicamente residui organici con la produzione energetica da risorse rinnovabili, di basso costo ed ampiamente disponibili, e l'immissione nel mercato di prodotti ad elevato valore aggiunto che

¹Per bio-raffineria si intende un processo industriale multi-stadio nell'ambito del quale una biomassa viene convertita in prodotti ad elevato valore aggiunto: bio-combustibili liquidi e gassosi e altri sottoprodotti chimici, energia elettrica e termica, vettori energetici quali l'idrogeno.



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

potrebbero rivitalizzare l'industria chimica di base di molte aree attualmente depresse economicamente e socialmente, consentendone la transizione verso la cosiddetta chimica verde. Per dare un'idea dell'interesse che tali prospettive suscitano attualmente, in Germania non esistono più i residui agro-industriali, ad intendere che i flussi di tali materiali di scarto rappresentano una risorsa tout court che deve essere obbligatoriamente avviata a valorizzazione;

- a sinergie virtuose con le esigenze non solo del comparto energetico, come evidente, ma anche di quello agro-industriale, in quanto produttore di scarti biodegradabili che potrebbero essere co-digeriti con la FORSU. La co-digestione, piuttosto diffusa in Europa, ha il vantaggio di incrementare le rese di produzione di biogas per metro cubo di reattore, rispetto a quanto avviene nel caso di digestione della sola FORSU, grazie all'apporto di residui agroindustriali facilmente idrolizzabili o già in fase liquida, e, nel contempo, di compensare la produzione stagionale di questi ultimi in virtù della produzione relativamente costante nell'arco dell'anno della FORSU.

Tuttavia, come per tutte le opzioni impiantistiche, l'implementazione non può essere generale e generalizzata, ma attentamente valutata e frutto di attenti e approfonditi studi di fattibilità.

Elementi specifici per la fattibilità dello sviluppo della digestione anaerobica in Sardegna

Alla luce di quanto precedentemente esposto, si ritiene opportuno indicare le seguenti condizioni per l'implementazione ottimale in Sardegna dell'impiantistica di trattamento mediante digestione anaerobica della frazione organica da raccolta differenziata, sia in riferimento alla realizzazione di nuovi impianti sia alla ristrutturazione degli esistenti, stante la presenza di una diffusa rete impiantistica di impianti di compostaggio che già copre con sufficiente franco di sicurezza la domanda di trattamento della medesima frazione:

- disponibilità di FORSU non inferiore alle 20.000 - 25.000 t/a;
- qualora il tipo di processo di digestione anaerobica sia ad umido, implementazione in un contesto impiantistico caratterizzato dalla presenza di una sezione per la depurazione di reflui liquidi di idonee caratteristiche atte a gestire il carico organico e ammoniacale;
- adozione di tecnologie di digestione anaerobica di comprovata e referenziata affidabilità per il trattamento della FORSU, adatte all'integrazione con il pre-esistente processo di compostaggio, idonee alla produzione di ammendante compostato misto;
- dimostrazione dettagliata e caso-specifica delle opzioni di utilizzo del biogas o del bio-metano al fine di verificare la fattibilità del conseguimento di vantaggi energetico-ambientali rispetto al pre-esistente compostaggio diretto;
- rese di conversione in biogas non inferiori a 100 Nm³/t di rifiuto;
- rimozione dei solidi volatili non inferiore a 50%;
- produzione di scarti dell'ordine del 10% e comunque non superiore al 15% in peso, del materiale in ingresso (FORSU + strutturante) al processo anaerobico-aerobico;
- avvio del digestato ad una fase di compostaggio aerobico di durata non inferiore a 45 giorni;



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

- produzione di ammendante compostato misto dell'ordine del 25%-40% in peso del materiale in ingresso al processo anaerobico-aerobico;
- riduzione o sostanziale invarianza della tariffa di conferimento della FORSU rispetto al pre-esistente compostaggio diretto;
- disponibilità delle aree necessarie;
- proposta di un programma di formazione/assunzione di personale tecnico di livello adeguato;
- adozione di configurazioni impiantistiche che limitino l'impatto visivo;
- valutazione di possibili sinergie in termini di co-digestione con altri residui e reflui e/o di forme di integrazione (rete) con altri impianti di digestione anaerobica nel raggio di 30 km.

8.4.2. Le azioni per l'adeguamento dell'impiantistica regionale di recupero della frazione umida

Alla luce delle linee guida presentate nel paragrafo precedente, tenuto conto degli impianti attualmente in esercizio e di quelli in fase di attivazione nel territorio regionale, le azioni di Piano necessarie a garantire l'adeguamento funzionale degli impianti di trattamento della frazione organica da raccolta differenziata sono individuate come dappresso indicato:

- a) la potenzialità effettiva di tutti gli impianti di compostaggio della frazione organica da raccolta differenziata del territorio regionale deve essere sottoposta a revisione sulla base delle linee guida stabilite nel paragrafo 8.4.1 e, laddove non coerente, deve essere rideterminata; l'attività di revisione viene condotta dagli organi competenti al rilascio dell'autorizzazione, che provvederanno alla modifica/integrazione del provvedimento autorizzativo, anche attraverso il supporto tecnico di ARPAS, e previo parere dei competenti uffici dell'Assessorato regionale della difesa dell'ambiente;
- b) nel nuovo provvedimento autorizzativo verrà individuata la nuova potenzialità atta a garantire il rispetto delle linee guida tecniche oppure, qualora la configurazione esistente dovesse già garantirne il rispetto, verrà confermata la potenzialità esistente;
- c) nel nuovo provvedimento autorizzativo va esplicitamente stabilito che l'esercizio dovrà avvenire nel rispetto dei parametri di efficienza (entità degli scarti di norma pari al 10% e comunque non superiori al 15% in peso del materiale in ingresso – produzione di compost nel range 35%-45% della quantità di rifiuti in ingresso al trattamento); la nuova autorizzazione prescriverà il periodo temporale necessario per l'adeguamento gestionale al rispetto dei parametri di efficienza che, in ogni caso, non potrà essere superiore a due anni;
- d) il nuovo provvedimento autorizzativo dovrà prescrivere la non accettazione di carichi di rifiuti organici conferiti con buste non compostabili nonché contenenti impurità di entità superiori al 10% in peso, come risulta da apposite analisi merceologiche; il provvedimento dovrà inoltre prescrivere lo svolgimento di apposite analisi merceologiche con frequenza semestrale su tutti i conferenti;
- e) nel nuovo provvedimento autorizzativo dovrà essere specificato il piano di utilizzo del compost prodotto, che il soggetto gestore dovrà all'uopo redigere, il cui rispetto è condizione per il proseguimento dell'esercizio;



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

- f) le azioni di cui ai punti precedenti devono essere applicate anche agli impianti di compostaggio del digestato, preceduti da sezione di digestione anaerobica; per questa tipologia di impianti il rispetto del limite sulla percentuale massima di scarti va riferito alla quantità in ingresso all'intero processo anaerobico-aerobico, così come il requisito inerente la produzione di compost (25%-40%);
- g) è ammessa l'opzione di implementazione del compostaggio con a monte una nuova sezione di digestione anaerobica solo per gli impianti che soddisfano i requisiti tecnico-economici indicati nel paragrafo precedente in riferimento agli "Elementi specifici per la fattibilità dello sviluppo della digestione anaerobica in Sardegna"; nella fattispecie l'unico impianto che al momento soddisfa pienamente tutti i requisiti risulta l'impianto di Capoterra; altre situazioni impiantistiche appaiono al limite della convenienza tecnico-economica ai sensi delle citate linee guida e pertanto l'eventuale proposta di realizzazione dovrà essere supportata anche da un'attenta analisi degli ulteriori rifiuti di origine speciale da trattare;
- h) la proposta di attivazione di una nuova linea di digestione anaerobica deve essere valutata accertando il rispetto dei requisiti tecnici stabiliti negli "Elementi specifici per la fattibilità dello sviluppo della digestione anaerobica in Sardegna"; con particolare riferimento al conseguimento dei vantaggi energetico-ambientali legati al potenziale utilizzo del biogas e all'invarianza della tariffa di conferimento rispetto al pre-esistente compostaggio diretto.

Nel transitorio necessario per il rilascio del provvedimento autorizzativo, gli impianti proseguono l'esercizio secondo la configurazione attuale.

Per quanto riguarda gli impianti di compostaggio di comunità sono valide le indicazioni riportate nel paragrafo 6.2.4 a cui si rimanda per i dettagli. In particolare si richiama la necessità che la diffusione della pratica impiantistica sia preceduta da una sperimentazione adeguata in ordine alla verifica del superamento delle criticità elencate nello stesso paragrafo.

Al fine di migliorare i processi di compostaggio e la qualità del compost, occorre superare la problematica relativa all'insufficiente conferimento di strutturante ligneocellulosico agli impianti di compostaggio, problematica cui i gestori degli impianti stanno ovviando acquistando frazione verde dagli impianti di compostaggio di frazione verde autorizzati anche alla riduzione volumetrica. A tal proposito, al fine di incentivare il conferimento di frazione verde, possono essere adottati i seguenti accorgimenti dedotti da informazioni assunte da operatori del settore:

- individuare tariffe differenziate per la frazione ligneocellulosica e per la frazione organica putrescibile;
- implementare il riciclo dello strutturante dotando gli impianti di adeguate sezioni di raffinazione finalizzate ad un'ottimale separazione dei materiali non compostabili;
- attivare una sinergia fra gli impianti di compostaggio, finalizzata a condividere le disponibilità di strutturante lignocellulosico, condizionata dalla disponibilità sul territorio di pertinenza; l'attivazione di tale azione deve intendersi obbligatoria all'atto del passaggio degli impianti di titolarità pubblica all'Ente unico regionale di gestione dei rifiuti urbani;



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

- attivare delle permutate con i gestori dei territori boschivi consistenti nello scambio di frazione ligneocellulosica e ammendante compostato.

Al fine di garantire la massima efficienza degli impianti di trattamento è opportuno che la tariffa di conferimento, dedotta dal piano economico di ogni impianto, sia modulata in funzione della percentuale di impurezze rilevata nel materiale conferito, fatta salva la non accettazione del carico per frazioni estranee superiori al 10%, tenendo conto che va premiata la fascia di eccellenza costituita da impurezze inferiori al 2,5%. La modulazione tariffaria verrà stabilita dall'Ente unico regionale o, nelle more della sua attivazione, da apposito atto di indirizzo della Giunta regionale.

8.4.3. Gli interventi per la promozione dell'utilizzo del compost

Come risulta dai dati riportati nella tabella 7.3, la frazione organica rappresenta il 45% del gettito del materiale raccolto in maniera differenziata, pertanto risulta la frazione cui bisogna prestare maggiore attenzione per il raggiungimento degli obiettivi di raccolta differenziata e riciclaggio fissati dal Piano. Inoltre, come sottolineato anche nel Piano regionale del 2008, tale frazione, a differenza di altre (vetro, plastiche, carta) per le quali il recupero ancora deve essere effettuato in buona parte al di fuori del territorio regionale, è recuperabile in Sardegna e pertanto il raggiungimento dell'obiettivo dipende esclusivamente da fattori interni direttamente controllabili.

Nell'ambito della promozione dell'attività di recupero, appare prioritario il rispetto dei principi comunitari inerenti alla separazione alla fonte ed al trattamento biologico dei rifiuti biodegradabili, con un recupero che effettivamente rappresenti una risorsa per l'agricoltura e, più in generale, un miglioramento ecologico del sistema, nella garanzia dei più alti livelli di protezione sanitaria ed ambientale. Per la specificità della Sardegna, il perseguimento dell'obiettivo di recupero di prodotti fertilizzanti/ammendanti ha altresì un elevato valore aggiunto in quanto permette di contribuire in modo fattivo, attraverso l'apporto di sostanza organica, alla lotta alla desertificazione ed al miglioramento della qualità dei suoli col mantenimento, o il ripristino, delle proprietà chimiche, fisiche e biologiche che determinano la fertilità.

Congiuntamente alle azioni di rimodulazione delle potenzialità degli impianti di compostaggio e di efficientamento degli stessi, si rende necessaria la programmazione di interventi per rafforzare la promozione del mercato dell'ammendante compostato ai sensi del D. Lgs. n. 75/2010 nel territorio regionale, in continuità con quanto stabilito nel Piano regionale del 2008.

Innanzitutto, va promosso l'acquisto di ammendante compostato nell'ambito degli acquisti pubblici verdi; a tal proposito si rimanda a quanto previsto dal D.M. Ambiente del 24.5.2016, il quale ha previsto, per le forniture di ammendanti, il graduale incremento nel tempo delle percentuali minime di obbligo di inserimento dei CAM, fino ad arrivare al 100% del valore a base d'asta entro il 2020. Il prerequisito fondamentale pertanto è l'ottenimento dagli impianti di trattamento della frazione organica di un materiale che deve soddisfare i requisiti previsti dalla normativa sui fertilizzanti (D. Lgs. n. 75/2010) per essere commercializzato e delle altre caratteristiche indicate nei CAM.



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

Inoltre, tra gli interventi a supporto che consentano di velocizzare lo sviluppo del mercato del compost, si confermano le azioni previste dal Piano del 2008, ovvero le seguenti:

- a) accordo di programma con l'Agenzia regionale Forestas della Regione Sardegna per garantire la certezza dell'utilizzo di quantitativi prefissati di compost nelle attività legate alla gestione dell'ambiente forestato, anche mediante permuta di materiale strutturante lignocellulosico;
- b) programma di attività concordato con le Agenzie regionali di riferimento e con le associazioni dei produttori di compost di qualità, finalizzato alla definizione delle corrette pratiche per l'uso del compost nel settore agricolo;
- c) promozione di accordi con le associazioni agricole atti a promuovere la formazione, la sensibilizzazione e la divulgazione delle corrette pratiche agricole nell'impiego di ammendanti compostati in agricoltura;
- d) accordo di programma con le associazioni di categoria del comparto floro-vivaistico finalizzato alla definizione del riutilizzo del compost nel comparto stesso.

La Regione, inoltre, proseguirà la collaborazione con le associazioni di riferimento dei produttori di compost di qualità (Consorzio Italiano Compostatori) per favorire la produzione e la valorizzazione del materiale in agricoltura, nel florovivaismo e negli acquisiti pubblici ecologici.

È utile, infine, pianificare degli incentivi per l'imprenditoria agricola, come già in atto in altre regioni italiane, specificatamente dedicati all'acquisto di ammendanti compostati, all'acquisto o locazione finanziaria di macchine ed attrezzature per la distribuzione di compost, all'adozione di tecniche di lavorazione e gestione del suolo volte a mantenere elevato il contenuto di sostanza organica umificata. È fondamentale che questo piano di incentivi sia comunque legato al problema della qualità dei suoli, minacciati dalla desertificazione e dall'impoverimento del contenuto di sostanza organica umificata con conseguente perdita delle capacità produttive dei suoli agrari; a tal proposito, è opportuno vincolare l'erogazione degli incentivi all'utilizzo del compost, esclusivamente in zone caratterizzate da ridotti tenori di sostanza organica umificata nei suoli.

8.4.4. Le azioni a supporto per lo sviluppo nel territorio regionale del recupero di rifiuti di natura secca da raccolta differenziata

Si è detto nel paragrafo 8.3 che nel territorio regionale non sono stati attivati impianti di recupero di materiali di natura secca da raccolta differenziata, ad eccezione della carta, dei residui di spazzamento stradale nonché degli inerti, e che il sistema Sardegna avvia i materiali separati alla fonte, eventualmente pre-trattati, ad impianto di recupero del territorio nazionale (ad esempio plastica, vetro, metalli, pile, oli esausti, etc...).

Occorre individuare le opportune azioni a supporto atte a favorire il decollo di tale impiantistica nel territorio regionale, utile sia per minimizzare il consumo energetico connesso al trasporto nella penisola sia per creare valore aggiunto in Sardegna.

Le azioni che al momento appaiono perseguibili, tenuto conto della libera circolazione delle merci e della necessità di operare in un mercato che deve garantire la concorrenza, possono essere così riassunte:



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

- a) promuovere, nell'ambito dell'accordo tra Regione Sardegna e CONAI, l'adozione di criteri di prelazione da parte dei Consorzi di filiera, nell'ambito dell'assegnazione dei flussi di imballaggio e di rifiuti da imballaggio prodotti in Sardegna, a favore di impianti di recupero localizzati in Sardegna, nel rispetto delle migliori condizioni economiche scaturite dalla gara di assegnazione; in sostanza, a conclusione delle gare, prima dell'assegnazione definitiva gli impianti sardi possono esercitare il diritto di prelazione qualora giudicato conveniente ai prezzi e condizioni di aggiudicazione; in questo modo si favorisce lo sviluppo di impianti nel territorio regionale, che avrebbero la garanzia di flusso di materiali al trattamento, non alterando nel contempo le migliori condizioni economiche che i Consorzi di filiera riuscirebbero a conseguire nell'ambito della gara di assegnazione;
- b) promuovere, con accordo specifico tra Regione Sardegna e CdC RAEE, un meccanismo analogo per il flusso dei RAEE (o dei materiali/componentistica da essi estratti) prodotti in Sardegna in modo da promuovere il trattamento adeguato dei RAEE, che include almeno l'eliminazione di tutti i liquidi e un trattamento selettivo;
- c) completare la dotazione impiantistica di stoccaggio e prima valorizzazione degli imballaggi attraverso la realizzazione di apposita struttura a servizio del bacino territoriale di Carbonia-Iglesias, e attraverso la messa in esercizio delle piattaforme di Macomer e dell'Ogliastra, da inserire nel circuito dei Consorzi di filiera del CONAI; esse dovranno garantire la selezione della raccolta congiunta plastica/metalli, l'adeguamento volumetrico e lo stoccaggio di carta, plastica, metallo e legno, nonché lo stoccaggio del vetro;
- d) promuovere una verifica con il Consorzio COREPLA sulla possibilità di realizzare un centro di selezione CSS nel bacino di Olbia-Tempio alla luce della previsione di un fabbisogno leggermente superiore alla taglia minima di 9.000 t/a prevista dai protocolli del citato Consorzio di filiera;
- e) promuovere momenti di formazione congiunta fra operatori del settore ed autorità competenti al rilascio delle autorizzazioni e al controllo sulle condizioni alle quali i rifiuti provenienti dagli impianti che producono materie prime secondarie dai rifiuti lavorati in Sardegna, cessano di essere considerati tali, in modo da incentivare l'opzione di flussi in uscita dal trattamento identificabili come materie prime secondarie e non come rifiuti; tale opzione attualmente non viene perseguita dalle aziende sarde (ad esempio per i RAEE o per gli indumenti usati) ancorché già in grado di garantire la qualità dei materiali avviabili direttamente al recupero;
- f) promuovere l'esecuzione di studi tecnico-economici finalizzati alla verifica della fattibilità di iniziative economiche di riciclaggio di rifiuti urbani da raccolta differenziata in Sardegna, con particolare riferimento a quelle frazioni merceologiche per le quali non risulti presente sul territorio regionale un'impiantistica di riciclo;
- g) promuovere strumenti finanziari di incentivazione della realizzazione di impianti di riciclaggio dei rifiuti, anche di carattere sperimentale;



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

- h) promuovere la certificazione volontaria degli impianti di recupero per determinati tipi di rifiuti (ad esempio quelli elettronici e la plastica) in modo da rendere trasparente e sostenibile la gestione di tali flussi;
- i) pubblicare sul sito internet della Regione, in un'apposita pagina dedicata al riciclo dei rifiuti, i quantitativi e le tipologie di rifiuti avviati al riciclo dai Comuni nonché le denominazioni, le localizzazioni e le attività di recupero svolte sul territorio regionale.

Nell'ambito di azioni a supporto per favorire la presenza di piattaforme intermedie per l'avvio di materiali da raccolta differenziata a recupero vanno altresì richiamate le azioni in precedenza già citate così sintetizzabili:

- a) individuare quantomeno presso gli impianti di trattamento della frazione indifferenziata, anche in dismissione, le ulteriori piattaforme di messa in riserva necessarie per il conferimento separato dei residui di legno da avviare a recupero nel circuito del Consorzio RILEGNO o in altri circuiti nazionali di recupero del legno; tale condizione deve essere aggiunta tra i requisiti dell'autorizzazione all'esercizio;
- b) individuare quantomeno presso gli impianti di trattamento della frazione indifferenziata, anche in dismissione, le ulteriori piattaforme di messa in riserva necessarie per il conferimento separato dei residui da spazzamento stradale da avviare obbligatoriamente ad impianti di trattamento ai fini di recupero del territorio regionale; tale condizione deve essere aggiunta tra i requisiti dell'autorizzazione all'esercizio;
- c) stipula di accordi di programma tra Regione Sardegna e piattaforme di messa in riserva anche di titolarità privata, finalizzate allo sviluppo della presa in carico e dell'avvio a recupero di beni prodotti in ambito domestico (oggettistica composita, articoli in plastica dura, in metallo, in materiale tessile,...) non rientranti tra i materiali accettati dai Consorzi di filiera dei rifiuti da imballaggio ma suscettibili di recupero o di riutilizzo; tale accordo si rende necessario come azione di ausilio per favorire l'intercettazione presso i centri di raccolta comunale della più ampia gamma di materiali prodotti in ambito domestico e che, altrimenti, verrebbero conferiti nel secco residuo indifferenziato non riciclabile;
- d) stipula di accordi di programma con aziende oppure con organizzazioni di loro rappresentanza, anche del territorio nazionale, del settore del riciclo dei rifiuti tessili, e in particolare degli indumenti non più riutilizzabili, tendenti a garantire certezza nella presa in carico e riciclo dei materiali raccolti in Sardegna.

Inoltre, al fine di promuovere la domanda di materiali riciclati, provenienti dalle attività di recupero di rifiuti da raccolta differenziata, come descritto al capitolo 5, la Regione Sardegna incoraggerà le pubbliche amministrazioni nell'effettuazione di appalti pubblici verdi.

8.4.5. La promozione di attività sperimentali nel trattamento della frazione organica

I benefici energetici, ambientali ed economici ottenibili mediante la digestione anaerobica e rappresentati nel paragrafo 8.4.1, possono venire ulteriormente incrementati separando le principali fasi della degradazione anaerobica.

La digestione anaerobica di un substrato organico è composta da una serie di reazioni biochimiche il cui prodotto finale è un biogas formato per il 50 – 70 % da metano e per la restante parte da anidride carbonica.



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

Nel corso della degradazione del substrato si assiste però anche alla produzione fermentativa di idrogeno, l'interesse per lo sfruttamento energetico del quale è assai elevato, e la cui captazione e accumulo possono aggiungere notevole valore al recupero energetico del substrato alimentato al reattore. In particolare poiché nella normale evoluzione del processo di digestione anaerobica tutto l'idrogeno prodotto viene consumato per la produzione di metano (30% del metano complessivamente prodotto deriva dal consumo dell'idrogeno), è necessario separare le due fasi di produzione di idrogeno e metano. I due prodotti energetici possono essere poi valorizzati singolarmente, oppure miscelandoli successivamente secondo precise concentrazioni e ottenendo un combustibile di nuova generazione.

Pertanto, le caratteristiche qualitative delle frazioni putrescibili dei rifiuti urbani e le prestazioni energetiche ottenibili con un processo di digestione anaerobica riportate in precedenza, che non inficiano la possibilità di ottenere un compost di qualità, ne fanno un substrato interessante per la produzione singola e combinata di idrogeno e metano tramite un processo in due fasi. Inoltre, la gestione del processo di digestione anaerobica in due fasi si presta anche alla possibilità di recuperare, oltre al contenuto energetico del substrato ed al compost ottenibile con la stabilizzazione aerobica della fase solida del digestato, anche altri prodotti ad elevato valore aggiunto, quali acidi organici, alcoli e bio-polimeri.

Per quanto sopra descritto, nell'ottica di conversione di alcuni dei poli di valorizzazione delle frazioni biodegradabili dei rifiuti urbani in impianti combinati di compostaggio e digestione anaerobica, così come avvenuto in altre realtà regionali, la Regione Sardegna promuoverà nei modi opportuni la realizzazione di un impianto pilota finalizzato allo studio di soluzioni di processo che ottimizzino la valorizzazione di tali frazioni in termini di recupero di materiali, bio-prodotti e energia rinnovabile.

Infine, nell'ottica di consentire lo studio di tecnologie di recupero innovative della frazione organica da raccolta differenziata, la pianificazione del 2008 aveva previsto la realizzazione di un impianto di recupero della frazione organica da raccolta differenziata, della potenzialità di 3.000 t/a, da parte dell'Unione dei Comuni del Parteolla attraverso la degradazione accelerata e il trattamento termico della materia in ingresso. Per tale impianto risulta in corso la procedura autorizzativa; in questa sede si conferma l'interesse alla verifica dei risultati che la tecnologia prevista consentirà di raggiungere.

Tabella 8.11 – Sintesi delle azioni legate al riciclaggio e indicazione degli obiettivi generali di Piano coinvolti

Azione	Obiettivi generali di Piano coinvolti (*)
Previsione per il sessennio 2017-2022 di non rilascio di autorizzazioni alla realizzazione di nuovi impianti di recupero della frazione organica da raccolta differenziata	6
Revisione della potenzialità effettiva di tutti gli impianti di compostaggio sulla base delle linee guida stabilite nel paragrafo 8.4.1 e, laddove non coerenti, rideterminazione delle stesse (in particolare, revisione dell'attuale articolazione impiantistica dell'impianto di Macchiareddu)	3 - 6
Inserimento di nuove prescrizioni nelle autorizzazioni degli impianti di compostaggio: adeguamento gestionale entro due anni ai parametri di efficienza; non accettazione di carichi di rifiuti organici conferiti con buste non compostabili nonché contenenti impurezze di entità superiori al 10% in peso; esecuzione di analisi merceologiche con frequenza semestrale su tutti i conferenti; piano di utilizzo del compost prodotto	3
Revisione delle potenzialità e inserimento delle prescrizioni da applicare anche agli impianti di compostaggio del digestato, preceduti da sezione di digestione anaerobica	3 - 6
Implementazione del compostaggio con a monte una nuova sezione di digestione anaerobica, da valutare alla luce delle linee guida stabilite nel paragrafo 8.4.1	3 - 6



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

Azioni per incentivare il conferimento di frazione verde (tariffe differenziate per la frazione lignocellulosica; implementare il ricircolo dello strutturante attraverso adeguate sezioni di raffinazione; sinergie fra gli impianti di compostaggio; permuta fra frazione lignocellulosica e ammendante compostato con i gestori dei territori boschivi)	3 - 6
Modulazione delle tariffe di conferimento degli impianti di recupero della frazione organica in funzione della percentuale di impurezze rilevata nel materiale conferito	3-6
Promozione, nell'ambito dell'accordo tra Regione Sardegna e CONAI, dell'adozione di criteri di prelazione da parte dei Consorzi di filiera a favore di impianti di recupero localizzati in Sardegna	3 - 6
Promozione, con accordo specifico tra Regione Sardegna e CdC RAEE, dell'adozione di criteri di prelazione a favore di impianti di recupero localizzati in Sardegna	3 - 6
Completamento della dotazione impiantistica di stoccaggio e prima valorizzazione degli imballaggi dei bacini territoriali di Carbonia-Iglesias, Nuoro e Ogliastra	6
Verifica con il Consorzio COREPLA sulla possibilità di realizzare un centro di selezione di imballaggi plastici (CSS) nel bacino di Olbia-Tempio	6
Formazione congiunta fra operatori del settore ed autorità competenti al rilascio delle autorizzazioni e al controllo sull'end of waste	3
Studi tecnico-economici finalizzati alla verifica della fattibilità di iniziative economiche di riciclaggio di rifiuti urbani da raccolta differenziata in Sardegna	3 - 6
Incentivazione della realizzazione di impianti di riciclaggio dei rifiuti, anche di carattere sperimentale	3
Promuovere la certificazione volontaria degli impianti di recupero per determinati tipi di rifiuti (ad esempio quelli elettronici e la plastica)	3
Creazione sul sito internet della Regione di un'apposita pagina dedicata al riciclo dei rifiuti	3
Individuazione, quantomeno presso gli impianti di trattamento della frazione indifferenziata (anche in dismissione), delle ulteriori piattaforme di messa in riserva necessarie per il conferimento separato dei residui di legno	3 - 6
Individuazione, quantomeno presso gli impianti di trattamento della frazione indifferenziata (anche in dismissione), delle ulteriori piattaforme di messa in riserva necessarie per il conferimento separato dei residui da spazzamento stradale	3 - 6
Accordi di programma tra Regione Sardegna e piattaforme di messa in riserva anche di titolarità privata, finalizzate allo sviluppo della presa in carico e dell'avvio a recupero di beni prodotti in ambito domestico (oggettistica composita, articoli in plastica dura, in metallo, in materiale tessile,...)	3 - 6
Accordi di programma con aziende oppure con organizzazioni di loro rappresentanza, anche del territorio nazionale, del settore del riciclo dei rifiuti tessili, per garantire la destinazione certa al riciclaggio dei prodotti tessili e in particolare degli indumenti non più riutilizzabili	3 - 6
Promozione di appalti pubblici verdi al fine di promuovere la domanda di materiali riciclati provenienti dalle attività di recupero di rifiuti da raccolta differenziata	3
Promozione dell'acquisto di ammendante compostato nell'ambito degli acquisti pubblici verdi	3 - 7
Accordo di programma con l'Agenzia regionale Forestas per l'utilizzo di compost, anche mediante permuta di materiale strutturante lignocellulosico	3 - 7
Programma di attività concordato con le Agenzie regionali di riferimento e con le associazioni dei produttori di compost di qualità per la definizione di buone pratiche per l'uso del compost nel settore agricolo	3 - 7
Accordi con le associazioni agricole atti a promuovere la formazione, la sensibilizzazione e la divulgazione delle corrette pratiche agricole nell'impiego di ammendanti compostati in agricoltura	3 - 7
Accordo di programma con le associazioni di categoria del comparto floro-vivaistico finalizzato alla definizione del riutilizzo del compost	3 - 7
Prosieguo della collaborazione con le associazioni dei produttori di compost di qualità	3 - 7
Incentivi per l'imprenditoria agricola per l'acquisto di ammendanti compostati, l'acquisto o la locazione finanziaria di macchine ed attrezzature per la distribuzione di compost, l'adozione di tecniche di lavorazione e gestione del suolo	3 - 7

(*) 3. Aumento del riciclaggio dei rifiuti urbani - 6. Minimizzazione dei carichi ambientali e dei costi legati alla gestione integrata dei rifiuti - 7. Riduzione e prevenzione del fenomeno della desertificazione



REGIONE AUTONOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

9. FILIERA DEI RIFIUTI RESIDUALI: SCENARI EVOLUTIVI IMPIANTISTICI

In questo capitolo verranno prese in esame le azioni che il Piano regionale intende adottare per minimizzare il ricorso alle ultime due opzioni della gerarchia comunitaria sulla gestione dei rifiuti, ovvero il recupero di energia dai rifiuti e lo smaltimento. In particolare verranno individuate le azioni che consentiranno di raggiungere gli obiettivi generali riportati nella tabella seguente ed i correlati obiettivi specifici.

Tabella 9.1 – Obiettivi generali e specifici correlati alla gestione dei rifiuti residuali

Obiettivi generali	Obiettivi specifici
4. Minimizzazione del recupero energetico dai rifiuti residuali	Avvio a recupero energetico delle sole frazioni di rifiuto per le quali non è tecnicamente ed economicamente possibile il recupero di materia.
	Soddisfacimento del fabbisogno di valorizzazione energetica della frazione residuale dei rifiuti urbani prodotti nel territorio regionale.
5. Riduzione degli smaltimenti in discarica	Garantire l'autosufficienza a livello regionale dello smaltimento dei rifiuti urbani non pericolosi e dei rifiuti derivanti dal loro trattamento.
	Azzeramento al 31.12.2022 dello smaltimento in discarica dei rifiuti recuperabili.
	Riduzione della quantità di rifiuti urbani collocati in discarica al 31.12.2022 fino al 10% del totale dei rifiuti urbani.
6. Minimizzazione dei carichi ambientali e dei costi legati alla gestione integrata dei rifiuti	Minimizzazione degli impianti di smaltimento.
	Conferimento in discarica di rifiuti urbani in forma effettivamente non dannosa per l'ambiente.
	Implementazione del sistema dei controlli e monitoraggi ambientali.

Verrà in particolare effettuato il confronto fra il fabbisogno previsto nel sessennio di efficacia del presente Piano e la dotazione impiantistica esistente o in corso di realizzazione e verranno individuate le azioni finalizzate a minimizzare il ricorso alla valorizzazione energetica e, soprattutto, allo smaltimento.

Si ricordi, infatti, che l'articolo 182 del D. Lgs. n. 152/2006 prescrive che lo smaltimento dei rifiuti sia effettuato in condizioni di sicurezza e costituisca la fase residuale della gestione dei rifiuti, previa verifica, da parte della competente autorità, della impossibilità tecnica ed economica di esperire le operazioni di recupero.

Inoltre, al fine di dare applicazione ai principi di autosufficienza e prossimità di cui all'articolo 182-bis, la dotazione impiantistica di Piano consentirà lo smaltimento dei rifiuti ed il recupero dei rifiuti urbani non differenziati attraverso una rete integrata ed adeguata di impianti, al fine di:

- a) realizzare l'autosufficienza nello smaltimento dei rifiuti urbani non pericolosi e dei residui del loro trattamento (che ricomprende tutte le operazioni di recupero e smaltimento) in ambiti territoriali ottimali;
- b) permettere lo smaltimento dei rifiuti ed il recupero dei rifiuti urbani indifferenziati in uno degli impianti idonei più vicini ai luoghi di produzione o raccolta, al fine di ridurre i movimenti dei rifiuti stessi, tenendo conto del contesto geografico.

Pertanto, l'autosufficienza nello smaltimento deve poter ricomprendere tutti i rifiuti che si originano anche dalle attività di recupero dei rifiuti urbani, ivi compresi i residui dell'operazione di termovalorizzazione.

La dotazione impiantistica finalizzata alla valorizzazione energetica del rifiuto residuale dovrà inoltre tenere in considerazione le previsioni dell'articolo 35 della legge 11 novembre 2014, n. 164 e del decreto del



REGIONE AUTONOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

Presidente del Consiglio dei Ministri finalizzato del 10.8.2016, che ha individuato a livello nazionale la capacità complessiva di trattamento di rifiuti urbani e assimilati degli impianti di incenerimento in esercizio o autorizzati, nonché gli impianti di incenerimento con recupero energetico di rifiuti urbani e assimilati da realizzare per coprire il fabbisogno residuo.

Come riportato al paragrafo 1.3.7, il decreto individua per la Sardegna un fabbisogno teorico di 120.885 t/a, e prevede che il medesimo fabbisogno venga soddisfatto con il revamping in essere dell'impianto di Macomer per una potenzialità di ulteriori 20.000 t/a rispetto al preesistente e con la realizzazione di un nuovo impianto fino al completo soddisfacimento delle esigenze.

Gli impianti individuati costituiscono infrastrutture e insediamenti strategici di preminente interesse nazionale e consentono di attuare un sistema integrato e moderno di gestione di rifiuti urbani e assimilati, garantendo la sicurezza nazionale nell'autosufficienza, il superamento e la prevenzione di ulteriori procedure di infrazione per mancata attuazione delle norme europee di settore nonché la limitazione del conferimento di rifiuti in discarica.

Dovendo essere gli impianti di recupero energetico da rifiuti, esistenti o da realizzare, autorizzati a saturazione del carico termico e conformemente alla classificazione di impianti di recupero energetico R1, non sussistendo vincoli di bacino al trattamento dei rifiuti urbani in tali impianti, e costituendo la Regione Sardegna apposita macroarea del territorio nazionale per ovvi motivi geografici, gli impianti del territorio regionale inseriti nella suddetta rete verranno dimensionati esclusivamente per garantire il soddisfacimento del fabbisogno regionale.

9.1. Analisi della domanda/offerta di impianti di trattamento dei rifiuti residuali negli scenari futuri

9.1.1. Analisi nello scenario al 2022

Nel paragrafo 3.3.4 è stato presentato (vedi tabella 3.27) il confronto domanda/offerta per gli impianti di trattamento dei rifiuti residuali nella situazione attuale (dati del 2014).

Dal quadro è emersa una situazione di surplus di potenzialità in termini di linee di selezione e trattamento biologico, mentre il trattamento di valorizzazione termica copre il 50% delle esigenze.

È necessario riproporre il confronto domanda/offerta di potenzialità impiantistica per lo scenario di Piano al 2022, alla luce della stima dei flussi di rifiuto residuale presentata nel capitolo 7 onde determinare le effettive esigenze impiantistiche e aggiornare le indicazioni del Piano regionale del 2008.

I dati sono presentati nel prospetto seguente in cui sono riportati in distinte colonne:

- le potenzialità su base annua degli impianti esistenti riferite alle linee di selezione meccanica, biostabilizzazione e termovalorizzazione; relativamente alle ultime vengono inserite le potenzialità delle linee a seguito del completamento degli interventi di revamping (previsti nel Piano del 2008) di seguito precisate:



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

- impianto Macomer-Tossilo: revamping delle linee esistenti per una potenzialità termica complessiva di 24 Gcal/h e potenzialità massica 60.000 t/a (computata su 8.000 h/anno di funzionamento e PCI di 3.150 kcal/kg); intervento in fase di realizzazione;
- impianto Cacip-Capoterra: revamping delle linee A e B per una potenzialità termica di 40,30 Gcal/h (20,15 Gcal/h cad) e potenzialità massica complessiva di circa 100.000 t/a (computata su 8.000 h/anno di funzionamento e secco residuo con PCI 3.150 kcal/kg); mantenimento della linea C nella configurazione attuale per una potenzialità termica di 17,5 Gcal/h e potenzialità massica di 40.000 t/a (computata tenendo conto delle attuali 7.200 h/anno massime di funzionamento e rapportate al secco residuo con PCI di 3.150 kcal/kg); complessivamente la potenzialità dell'impianto a seguito del revamping delle linee A e B sarà di circa 58 Gcal/h e 140.000 t/a;
- la produzione su base annua al 2022 della frazione secca residua per singolo bacino; il flusso di ingombranti allo smaltimento, infatti, non sempre ha necessità di essere avviato alle linee di stabilizzazione o di termovalorizzazione del secco residuo per via della sua natura in genere non putrescibile e talvolta non combustibile; tale flusso sarà oggetto di specifica disamina inerente la stima dell'aliquota che può essere avviata alla termovalorizzazione ;
- il risultante surplus/deficit impiantistico su base annua, disaggregato per singolo bacino, riferito alle linee di selezione, biostabilizzazione e termovalorizzazione; il surplus/deficit di biostabilizzazione viene riferito sia al flusso totale di secco residuo in ingresso sia al potenziale sottovaglio originato dalle linee di selezione meccanica e quantificato nel 30% del flusso in ingresso alle stesse, in coerenza con l'impostazione del confronto già adottata nel paragrafo 3.3.4 per la situazione attuale;
- nell'ultima riga si riporta il surplus/deficit valutato su base regionale.



REGIONE AUTÓNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

Tabella 9.2 - Calcolo del deficit/surplus di potenzialità di trattamento dei rifiuti urbani residuali nello scenario di Piano al 2022

Bacino territoriale	Impianti esistenti	Potenzialità linea selezione meccanica (t/a)	Potenzialità bio-stabilizzazione (t/a)	Potenzialità termo-valorizzazione (t/a)	Produzione secco residuo al 2022 (t/a)	Produzione sottovaglio dal secco residuo - scenario al 2022 (t/a)	Surplus/ Deficit Potenzialità Linee selezione meccanica (t/a)	Surplus/ Deficit Potenzialità Linee bio-stabilizzazione sul secco residuo tal quale (t/a)	Surplus/ Deficit Potenzialità Linee bio-stabilizzazione per il sottovaglio (t/a)	Surplus/ Deficit Potenzialità Linee termo-valorizzazione (t/a)
Città metropolitana di Cagliari	CACIP - Capoterra	240.000	49.000	140.000	34.100	10.230	205.900	14.900	38.770	105.900
Carbonia-Iglesias	-	-	-	-	10.200	3.060	-10.200	-10.200	-3.060	-10.200
Medio Campidano	Consorzio Ind Villacidro	39.600	10.800	-	7.200	2.160	32.400	3.600	8.640	-7.200
Restante Sud Sardegna	-	-	-	-	10.600	3.180	-10.600	-10.600	-3.180	-10.600
Oristano	CIPOR Arborea	41.000	13.100	-	11.800	3.540	29.200	1.300	9.560	-11.800
Nuoro	Macomer - Tossilo	74.000	8.700	60.000	10.500	3.150	63.500	-1.800	5.550	49.500
Ogliastra	-	-	-	-	3.700	1.110	-3.700	-3.700	-1.110	-3.700
Olbia-Tempio	CIPNES Olbia	108.000	24.000	-	-	-	-	-	-	-
	Tempio	27.900	12.400	-	-	-	-	-	-	-
	Totale	135.900	36.400	-	19.200	5.760	116.700	17.200	30.640	-19.200
Sassari	Cons. Ind.le Chilivani	11.000	4.900	-	-	-	-	-	-	-
	Sassari-Scala Erre	73.200	26.200	-	-	-	-	-	-	-
	Totale	84.200	31.100	-	26.100	7.830	58.100	5.000	23.270	-26.100
Regione Sardegna		614.700	149.100	200.000	133.400	40.020	481.300	15.700	109.080	66.600



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

Dal quadro su esposto emerge che:

- a) la potenzialità di selezione meccanica risulta largamente sovrabbondante rispetto alle esigenze future; nel periodo transitorio le linee devono essere progressivamente avviate alla dismissione, mantenendo in esercizio solo quelle che hanno importanza strategica in caso di necessità di pretrattamento (vedi paragrafo 9.2);
- b) la potenzialità di biostabilizzazione è in eccesso anche nel caso in cui le linee dovessero operare sull'intero flusso di secco residuo, ovvero senza selezione meccanica preliminare; nel periodo transitorio le linee devono essere progressivamente avviate alla dismissione, mantenendo in esercizio solo quelle che hanno importanza strategica in caso di necessità di pretrattamento del secco residuo (vedi paragrafo 9.2) o che possono fornire ausilio ad una eventuale puntuale domanda inevasa di trattamento dell'organico di qualità (vedi paragrafo 8.3);
- c) la potenzialità di termovalorizzazione esistente ed in fase di realizzazione è in eccesso rispetto alle esigenze dello scenario futuro al 2022, limitatamente al flusso di secco residuo, per circa 66.000-67.000 t/a, pari al 33% della potenzialità termica e massica disponibile a seguito di revamping.

Per quanto concerne gli altri flussi del ciclo dei rifiuti urbani potenzialmente afferibili agli impianti di termovalorizzazione, vanno considerati gli ingombranti allo smaltimento e gli scarti che si originano dal trattamento, ai fini del recupero di materia, dei materiali da raccolta differenziata (vedi capitolo 8), in quanto frazioni di rifiuto per le quali potrebbe non essere tecnicamente ed economicamente possibile il recupero di materia. Tali flussi sono riassumibili sostanzialmente in:

- circa 5.000 t/a di ingombranti a smaltimento;
- circa 24.000 t/a di scarti da impianti di compostaggio di qualità;
- circa 28.000 t/a di scarti dalla selezione plastiche di pertinenza del circuito COREPLA;
- circa 10.000 t/a dal trattamento dei residui dello spazzamento;
- circa 8.000 t/a di scarti da altri trattamenti di materiali provenienti da raccolta differenziata,

per un totale di circa 75.000 t/a, da inviare prioritariamente al recupero energetico se le caratteristiche chimico-fisiche lo consentono.

Va tenuto presente che il flusso di plas-mix dei centri di selezione COREPLA segue la destinazione stabilita dallo stesso COREPLA sul territorio nazionale, con scelta della destinazione più favorevole secondo le condizioni di mercato; attualmente parte del flusso viene avviato alla piattaforma CACIP, linea forno rotante, destinata al trattamento termico dei rifiuti speciali e non idonea al trattamento del secco residuo, senza quindi utilizzare parte della potenzialità relativa alle linee a griglia dedicate al circuito dei rifiuti urbani. Tale approccio gestionale sarà in essere anche nello scenario futuro e, dunque, si conferma che il flusso plas-mix non va a incidere sulla potenzialità di termovalorizzazione relativa al secco residuo.

Per quanto concerne i flussi di scarto da impianti di compostaggio e da impianti di trattamento dei residui di spazzamento, si ritiene che per caratteristiche possano essere destinati a trattamento termico solo in alcune condizioni:



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

- gli scarti da impianti di compostaggio devono essere costituiti principalmente da scarti di natura plastica onde essere caratterizzati da un potere calorifico significativo; si stima che circa il 60% di tali scarti sia idoneo alla termovalorizzazione;
- in considerazione del fatto che anche i residui da spazzamento stradale possono essere valorizzati come inerti, la quota parte degli stessi che andrebbe avviata a valorizzazione energetica è relativa al sopravaglio della sezione di vagliatura iniziale che, negli impianti di valorizzazione, intercetta il materiale grossolano (fogliame, plastiche, cartacce, ecc.); questo flusso rappresenta un'aliquota che può essere quantificata nel 30% del residuo in ingresso, ovvero in circa 6.000 t/a; va peraltro precisato che la natura del sopravaglio condiziona la destinazione effettiva: un sopravaglio costituito principalmente da fogliame avrebbe come destinazione privilegiata l'impianto di compostaggio di qualità; dunque la necessità di ricorrere alla termovalorizzazione non è quantificabile con precisione, ma funzione della presenza di plastiche e carta.

Per quanto riguarda il flusso di ingombranti allo smaltimento, anche in questo caso la destinazione prioritaria alle linee di termovalorizzazione deve essere supportata dal riscontro sulle effettive caratteristiche chimico-fisiche: si può ipotizzare in prima approssimazione che circa il 50% di questo flusso sia effettivamente combustibile.

Lo stesso dicasi per altri flussi: può essere previsto l'avvio alle linee di termovalorizzazione dei flussi provenienti dal recupero della carta, del legno e dei tessili, per un totale che al più può essere valutato in circa 3.000 t/a.

In totale si stima un flusso aggiuntivo avviabile alla termovalorizzazione quantificabile in circa 25.000 t/a, di cui circa 10.000 t/a provenienti dal centro-nord dell'isola e circa 15.000 t/a dal centro-sud. Il flusso di scarti da avviare, invece, a discarica è valutabile nelle restanti 22.000 t/a.

In definitiva, alle circa 133.000 t/a di secco residuo attese al 2022 deve essere aggiunto un flusso di scarti dal trattamento di materiali da raccolta differenziata di circa 25.000 t/a, per un totale di circa 158.000 t/a da avviare alle linee di termovalorizzazione.

Ipotizzando, in prima approssimazione, che le caratteristiche chimico-fisiche del flusso complessivo di scarti siano simili a quelle del secco residuo, si può concludere che le potenzialità di termovalorizzazione in fase di ristrutturazione (2 linee a Macchiareddu ed una linea a Macomer) ed esistenti (una linea a Macchiareddu) siano in eccesso rispetto alle esigenze dello scenario futuro al 2022 per circa 42.000 t/a e circa 17 Gcal/h, pari al 21% della potenzialità massica e termica disponibile a seguito di revamping.

9.1.2. Analisi dello scenario a lungo termine

Si ripropone il confronto domanda/offerta della potenzialità impiantistica per lo scenario a lungo termine, alla luce della stima dei flussi di rifiuto residuale presentata nella tabella 7.8 del capitolo 7 e valida indicativamente nello scenario al 2030. Questo confronto viene svolto unicamente per poter delineare con maggiore cognizione la scelta degli interventi impiantistici nel medio termine (scenario al 2022), avendo però



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

chiari gli obiettivi che, in prospettiva, si intende trarre al 2030, rimandando per valutazioni più approfondite all'aggiornamento della presente pianificazione da effettuare nel 2022.

I dati sono presentati nel prospetto seguente, strutturato in modo analogo alla tabella 9.2, semplificando le informazioni relative alla potenzialità di selezione onde non essere ridondanti.

Tabella 9.3 - Calcolo del deficit/surplus di potenzialità di trattamento dei rifiuti urbani residuali nello scenario a lungo termine (2030)

Bacino territoriale	Impianti esistenti	Potenzialità biostabilizzazione (t/a)	Potenzialità termovalorizzazione (t/a)	Produzione secco residuo al 2030 (t/a)	Produzione sottovaglio dal secco residuo (t/a)	Surplus/ Deficit Potenzialità Linee biostabilizzazione per il sottovaglio (t/a)	Surplus/ Deficit Potenzialità Linee termovalorizzazione (t/a)
Città metropolitana di Cagliari	CACIP - Capoterra	49.000	140.000	23.300	6.990	42.010	116.700
Carbonia-Iglesias	-	-	-	7.200	2.160	-2.160	-7.200
Medio Campidano	Impianto Consorzio Ind.le Villacidro	10.800	-	5.400	1.620	9.180	-5.400
Restante Sud Sardegna	-	-	-	7.100	2.130	-2.130	-7.100
Oristano	Impianto CIPOR Arborea	13.100	-	8.600	2.580	10.520	-8.600
Nuoro	Impianto Macomer	8.700	60.000	7.400	2.220	6.480	52.600
Ogliastra	-	-	-	2.600	780	-780	-2.600
Olbia-Tempio	Impianto CIPNES Olbia	24.000	-	-	-	-	-
	Impianto Tempio	12.400	-	-	-	-	-
	Totale	36.400	-	12.000	3.600	32.800	-12.000
Sassari	Impianto Cons. Ind.le Chilivani-Ozieri	4.900	-	-	-	-	-
	Impianto di Sassari	26.200	-	-	-	-	-
	Totale	31.100	-	18.400	5.520	25.580	-18.400
Regione Sardegna		149.100	200.000	92.100	27.630	121.470	107.900

Oltre a confermare l'eccesso di potenzialità delle linee di biostabilizzazione, il quadro dello scenario a lungo termine evidenzia la diminuzione della domanda di termovalorizzazione per il flusso di secco residuo che si attesta su circa 92.000 t/a. A questo va aggiunto il flusso di scarti dagli impianti di recupero valutabile al più in 25.000 t/a (sulla base della disamina al 2022, considerando che nel lungo termine non è atteso un ulteriore significativo aumento dei materiali da raccolta differenziata), per un totale di circa 117.000 t/a che rappresenta quindi la domanda di termovalorizzazione sul lungo termine.

Le linee di termovalorizzazione, come si configurano a seguito del completamento degli attuali interventi di revamping che interesseranno due linee della piattaforma CACIP (in aggiunta alla terza linea esistente non



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

oggetto di intervento) e l'impianto di Macomer, risultano essere caratterizzate da un eccesso di potenzialità nominale, massica e termica, di circa il 41%.

9.2. Articolazione del parco impiantistico regionale per la filiera dei rifiuti urbani residuali negli scenari a medio e lungo termine

9.2.1. Articolazione del parco impiantistico a regime per il 2022

Impianti di pre-trattamento (TMB)

Le considerazioni sviluppate nel paragrafo 3.8.10 hanno messo in evidenza, supportate dai risultati della campagna sperimentale di rilevazione dell'indice respirometrico del secco residuo proveniente dalle realtà più virtuose del territorio regionale, che il raggiungimento delle elevate percentuali di raccolta differenziata non necessariamente produce un secco residuo da considerare idoneo ai fini della smaltibilità diretta in discarica, in quanto non sempre rispettoso dei limiti stabiliti dalla direttiva regionale di cui alla deliberazione di Giunta regionale n. 48/28 del 02.12.2014. Questo riscontro, pur nella conferma della validità del ricorso all'indice respirometrico come parametro atto a stimare la possibilità di smaltire direttamente in discarica un secco residuo e dei limiti stabiliti dalla direttiva regionale, implica che a livello di pianificazione regionale non possa essere esclusa la necessità di mantenere in esercizio gli impianti di pretrattamento meccanico-biologico (TMB) del secco residuo.

Valutazioni differenti potranno essere formulate a seguito dell'emanazione, da parte di ISPRA, dei criteri tecnici di cui all'art. 7 del D. Lgs. n. 36/2003, che potranno rendere superflui pretrattamenti del secco residuo prima del conferimento a discarica nel caso di raggiungimento degli obiettivi di Piano.

Ciò nondimeno, si deve tener presente che, come detto in precedenza, le potenzialità delle sezioni di selezione-biostabilizzazione degli impianti esistenti sono largamente in eccesso rispetto alle esigenze al 2022. È evidente, quindi, la necessità di una razionalizzazione del sistema che preveda la dismissione di quelle ritenute sovrabbondanti e mantenga operative solo quelle aventi funzione strategica, al fine di conseguire l'obiettivo di minimizzare la presenza di impianti di smaltimento sul territorio regionale nonché i relativi carichi ambientali, conseguendo inoltre l'obiettivo di indurre nei portatori di interesse la sensazione della difficoltà della realizzazione di tali impianti oltre il necessario.

Per l'individuazione della scelta più coerente è necessario tener conto che:

- il secco residuo, in conformità alla gerarchia sulla gestione dei rifiuti stabilita a livello comunitario, dovrà essere avviato prioritariamente alle linee di termovalorizzazione disponibili;
- il secco residuo deve essere conferito agli impianti di TMB solo in occasione delle fermate delle linee di termovalorizzazione, programmate per circa 600 h/anno (7% dell'arco annuale);
- il flusso in uscita dagli impianti TMB deve poter trovare collocazione in discarica.

Alla luce di queste considerazioni appare opportuno:

- mantenere in esercizio solo gli impianti TMB dotati di discarica di servizio, il più possibile ad essi adiacente;



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

- in subordine, rappresenta un criterio preferenziale la scelta di mantenere in esercizio gli impianti TMB la cui localizzazione è adiacente alle linee di termovalorizzazione e quindi non modifica le direzioni di flusso usualmente in essere per la maggior parte dell'arco temporale annuale.

Tenendo presenti i criteri suesposti, alla luce delle potenzialità disponibili presso i singoli impianti, nello scenario del 2022 saranno mantenuti in esercizio, per le rispettive motivazioni, i seguenti impianti:

- a) l'impianto TMB di Scala Erre-Sassari, in quanto adiacente alla discarica omonima e in grado di svolgere la funzione di accentramento del rifiuto residuale prodotto in un'ampia fascia del bacino di Sassari, anche in occasione delle fermate del termovalorizzatore di riferimento;
- b) l'impianto TMB di Spiritu Santu-Olbia, in quanto adiacente alla discarica omonima e in grado di svolgere in modo ottimale la funzione di accentramento del rifiuto residuale prodotto in tutto il bacino di Olbia-Tempio, anche in occasione delle fermate del termovalorizzatore di riferimento; l'impianto TMB di Tempio, infatti, rappresenterebbe il riferimento per un flusso assai modesto di secco residuo proveniente solo dai comuni limitrofi, non giustificando dal punto di vista tecnico-economico il proseguimento del suo esercizio, tanto più in assenza di discarica di servizio adiacente;
- c) l'impianto TMB di Macomer, localizzato nelle adiacenze del polo di termovalorizzazione che rappresenta, per la quasi totalità dell'anno, il terminale dei flussi di secco residuo provenienti da tutti i bacini del centro-nord dell'isola (Sassari, Nuoro e Olbia-Tempio); tale soluzione si fa preferire al mantenimento in esercizio dell'impianto TMB di Ozieri, per il quale peraltro si prevede la conversione delle linee di biostabilizzazione ad impianto di compostaggio di qualità (vedi paragrafo 8.3), in quanto in occasione delle fermate delle linee di termovalorizzazione il secco residuo dei bacini di Sassari e Olbia-Tempio troverà destinazione presso gli impianti TMB di Scala Erre e di Spiritu Santu, rendendo l'impianto di Macomer funzionale al trattamento dei flussi provenienti dal bacino di Nuoro e dal comprensorio di Ozieri, quest'ultimo con incidenza quantitativa assai limitata;
- d) l'impianto TMB di Capoterra-CACIP, localizzato nelle adiacenze del polo di termovalorizzazione che rappresenta, per la quasi totalità dell'anno, il terminale dei flussi di secco residuo provenienti da tutti i bacini del centro-sud dell'isola (Oristano, Ogliastra, Carbonia-Iglesias, Medio Campidano, restante Sud Sardegna e città metropolitana di Cagliari); tale soluzione si fa preferire al mantenimento in esercizio dell'impianto TMB di Villacidro, per quanto esso disponga di discarica di servizio, in quanto non stravolge la direzione del flusso usualmente adottata dall'intero settore centro-sud e garantisce potenzialità adeguata sia per le linee di selezione che di biostabilizzazione. L'ipotesi alternativa consistente nel considerare l'impianto TMB di Villacidro come riferimento diretto di tutti i flussi di secco residuo non appare praticabile in quanto presupporrebbe un adeguamento, quantomeno delle linee di selezione, per far fronte alle richieste che, peraltro, riguarderebbero periodi specifici limitati nel tempo. Analogamente, per quanto l'impianto TMB di Villacidro potrebbe essere efficacemente utilizzato per la gestione di flussi provenienti dal bacino di Oristano, da alcuni settori del Sud Sardegna e dal bacino del Medio Campidano, tale fatto non escluderebbe però la necessità di contemporaneo esercizio anche dell'impianto TMB di Capoterra, creando una duplicazione di costi e funzioni che rende meno



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

funzionale, rispetto alla soluzione proposta, la gestione del flusso residuale dell'intero settore centro-sud della regione; il TMB di Capoterra dovrà essere dotato di apposita linea di biostabilizzazione della potenzialità a regime di 70-80 t/g.

Impianti di termovalorizzazione

Il trattamento termico tradizionale dei rifiuti urbani con recupero di energia non è riuscito a diventare una termovalorizzazione particolarmente efficiente: le efficienze di recupero energetico rimangono intrinsecamente basse, come del resto in tutte le centrali di potenza basate sulla combustione e con gli ulteriori limiti derivanti dalla natura del rifiuto. In definitiva, si è raggiunto un livello tecnico dei sistemi di trattamento/controllo fumi che consente, unitamente ad una accurata ubicazione, di considerare questa tipologia di impianti una soluzione solo di accompagnamento nella transizione verso un auspicabile nuovo sistema di gestione dei rifiuti, stanti i dettati della economia circolare.

In merito, quindi, si ritiene che la pianificazione regionale debba caratterizzarsi, per quanto possibile in relazione a quanto esposto in precedenza, per l'assenza di sovra-disponibilità e per la consapevolezza di una prospettiva potenzialmente solo di transizione, pur garantendo nel contempo l'affidabilità del servizio, la chiusura del sistema e l'assenza di emergenze, oltre che, evidentemente, la massima salvaguardia della salute delle popolazioni e dell'ambiente consentita dalle migliori tecnologie disponibili.

Tenendo presenti le premesse di cui ai capoversi precedenti, l'articolazione dell'impiantistica di termovalorizzazione va definita tenendo conto che:

- la norma comunitaria sulla gerarchia della gestione dei rifiuti (art. 4 Direttiva 2008/98/CE) prevede l'avvio prioritario del rifiuto residuale a recupero energetico prima dello smaltimento definitivo;
- in coerenza col dettato comunitario di cui sopra, nella transizione verso un sistema di gestione dei rifiuti che possa realisticamente dare concretezza ai principi dell'economia circolare, il flusso di secco residuo deve essere destinato prioritariamente agli impianti di termovalorizzazione disponibili sul territorio regionale;
- la situazione attuale vede l'esercizio solo delle linee di termovalorizzazione del CACIP-Capoterra, di potenzialità nominale pari a circa 140.000 t/a, ma che, stanti le condizioni di vetustà, riescono a garantire il trattamento, al più, di circa 100.000-110.000 t/a; l'impianto di termovalorizzazione di Tossilo-Macomer non è operativo dall'inizio 2016 per apertura del cantiere che dovrà eseguire i lavori di revamping;
- sono stati consegnati i lavori per gli interventi di revamping del polo di termovalorizzazione di Tossilo-Macomer, secondo le indicazioni del Piano 2008 che ne prevedeva il mantenimento in esercizio, previa ristrutturazione e adeguamento della potenzialità termica, al fine di coprire il transitorio quantomeno fino al raggiungimento della configurazione a regime, che prevedeva sia il raggiungimento di obiettivi di riduzione della produzione dei rifiuti e di raccolta differenziata sia la realizzazione di un polo di termovalorizzazione nel bacino di Sassari; l'entrata in esercizio dell'impianto di Macomer è previsto all'inizio del 2019 con potenzialità di circa 60.000 t/a;



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

- sono in fase avanzata di progettazione gli interventi di revamping tecnico delle due linee più vetuste del polo di termovalorizzazione di Capoterra-CACIP (linea A e B), previsti dal Piano 2008 per poter disporre di un polo in grado di soddisfare le richieste di potenzialità massica e termica a regime; i lavori di revamping si avvieranno ad inizio 2018 per concludersi, nella configurazione definitiva, entro il 2020 con il reintegro di una disponibilità complessiva per le due linee sottoposte a revamping di circa 100.000 t/a, alla quale andrà a sommarsi la potenzialità della linea C, nominalmente (per rifiuti di PCI di circa 3.100 kcal/kg) pari a circa 40.000 t/a, ma che verosimilmente sarà di fatto inferiore per via della progressiva vetustà che ne limita le ore di funzionamento effettivo;
- il presente documento di aggiornamento del Piano prevede un flusso di residuale alla termovalorizzazione di circa 158.000 t/a al 2022, che viene coperto dalla potenzialità delle linee, oggetto di revamping, di Macchiareddu (100.000 t/a) e di Tossilo (60.000 t/a); mentre la potenzialità teorica di circa 40.000 t/a disponibile con la linea C dell'impianto di Macchiareddu appare superflua;
- tralasciando l'obiettivo nel lungo termine (2030), la riduzione della produzione del rifiuto residuale (117.000 t/a con tendenza al decremento) renderebbe sufficienti le potenzialità disponibili a seguito di revamping delle due linee A e B del CACIP, anche in considerazione del fatto che nel medio periodo potrebbero essere attuate iniziative di riciclo degli scarti provenienti dal recupero delle frazioni valorizzabili nonché dell'indifferenziato; in questo modo si prefigurerebbe uno scenario di lungo termine caratterizzato dalla presenza sul territorio regionale del solo polo di termovalorizzazione CACIP;
- l'esercizio del polo di Tossilo-Macomer appare strategico per il periodo transitorio fino al 2030, con una previsione di esercizio dell'impianto ammodernato di circa 12 anni, arco temporale adeguato a consentire l'ammortamento dell'investimento;
- nel periodo transitorio fino al 2030 si potranno programmare e porre in essere le azioni volte a ridurre la necessità di termovalorizzazione (vedi paragrafo 9.6), così da rendere fattibile il ricorso al solo polo di termovalorizzazione CACIP, eventualmente anche riducendone la potenzialità.

Alla luce di queste considerazioni, per quanto concerne l'impiantistica di termovalorizzazione, si stabilisce che:

- a) venga confermata la previsione di revamping delle due linee più vetuste del polo CACIP con programmazione dell'avvio all'esercizio entro il 2020;
- b) venga confermata la scelta degli interventi di revamping del polo di Tossilo-Macomer, con avvio all'esercizio programmato a partire dal 2019, con l'obiettivo di coprire le esigenze del periodo transitorio fino al 2030;
- c) a partire dal 2030 venga mantenuto solo il polo di termovalorizzazione CACIP di Capoterra, in quanto di potenzialità sufficiente per le esigenze future dell'intero territorio regionale;
- d) non appare necessario prevedere nuovi poli di termovalorizzazione per il transitorio fino al 2030, in quanto non coerenti con le esigenze future, tanto più che i tempi di realizzazione non sarebbero congruenti col fatto che la domanda di termovalorizzazione è riferibile più al breve-medio termine che al lungo termine.



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

Tali indicazioni consentono pertanto il pieno soddisfacimento del fabbisogno di valorizzazione energetica della frazione residuale dei rifiuti urbani prodotti nel territorio regionale e dei rifiuti non riciclabili. La dotazione impiantistica così dimensionata sarà pertanto inserita nella rete nazionale di cui alla legge n. 164/2014 al fine di soddisfare esclusivamente il fabbisogno della macroarea sarda.

9.2.2. Articolazione del parco impiantistico nel transitorio

Impianti di pre-trattamento TMB

Facendo riferimento alla situazione attuale (vedi paragrafi 3.3.4 e 3.3.5) ed alle previsioni a regime indicate nel paragrafo precedente, nel periodo transitorio fino al 2022 l'articolazione impiantistica verrà modulata secondo le modalità di seguito indicate:

- completamento nei tempi più rapidi dell'adeguamento delle linee di selezione dell'impianto TMB di Capoterra- CACIP al fine di disporre nel breve termine delle potenzialità di pre-trattamento necessarie anche nel periodo di fermata delle linee di termovalorizzazione, sia programmate nell'esercizio ordinario, sia in occasione degli interventi di revamping; ripristino della sezione di bio-stabilizzazione del TMB che dovrà assicurare il trattamento del sottovaglio per una potenzialità massima nel transitorio pari a circa 35.000 t/a;
- mantenimento dell'esercizio della sezione TMB della piattaforma del Consorzio Industriale di Villacidro nell'arco temporale necessario per il completamento dell'adeguamento delle linee di selezione dell'impianto TMB CACIP, al fine di garantire il pretrattamento del secco residuo proveniente dai bacini (Carbonia-Iglesias, Medio Campidano, restante Sud Sardegna, città metropolitana di Cagliari) che attualmente afferiscono alle linee di termovalorizzazione dell'impianto di Capoterra, limitatamente al periodo di fermata programmata di tali linee; successivamente se ne avvierà la dismissione in quanto, nel periodo di revamping delle linee di termovalorizzazione, si farà riferimento all'impianto TMB di Capoterra;
- mantenimento dell'esercizio dell'impianto TMB di Arborea del Consorzio Industriale dell'Oristanese per il periodo necessario al completamento del revamping delle linee di termovalorizzazione di Capoterra, previsto entro il 2020; successivamente si programma la dismissione delle linee di selezione, mentre la sezione di biostabilizzazione può essere utilizzata a supporto dell'adiacente impianto di compostaggio di qualità per il quale si prefigura al 2022 un leggero incremento di potenzialità;
- mantenimento dell'esercizio attuale dell'impianto TMB di Tossilo-Macomer per il periodo necessario al completamento del revamping dell'adiacente impianto di termovalorizzazione, su cui afferiscono i flussi di residuale dei bacini di Nuoro e dell'Ogliastra; l'impianto permarrà in esercizio al termine del revamping per il trattamento dei flussi del Nuorese, posto che i flussi dell'Ogliastra verranno conferiti al termovalorizzatore di Capoterra al termine dei lavori di ristrutturazione dei forni;
- mantenimento dell'esercizio dell'impianto TMB di Chilivani-Ozieri, a cui afferiscono i comuni dei comprensori limitrofi per il periodo necessario al completamento del revamping dell'impianto di termovalorizzazione di Macomer, previsto ad inizio 2019; successivamente si programma la



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

dismissione delle linee di selezione, mentre la sezione di biostabilizzazione verrà convertita in linea di compostaggio di qualità potenziando l'adiacente sezione di riciclo della frazione organica;

- mantenimento dell'esercizio dell'impianto TMB di Scala Erre-Sassari, dove conferiscono i comuni del bacino di Sassari (salvo il comprensorio del Logudoro);
- mantenimento dell'esercizio dell'impianto TMB di Spiritu Santu-Olbia, dove conferiscono i comuni del bacino di Olbia-Tempio;
- avvio alla dismissione dell'impianto TMB di Tempio (entro il 2017) e conferimento del residuo all'impianto TMB di Olbia che dispone di potenzialità sufficiente al trattamento dell'intero flusso del bacino di Olbia-Tempio, anche nelle more del completamento delle linee di termovalorizzazione di Tossilo.

Impianti di termovalorizzazione

Facendo riferimento ai tempi di programmazione del completamento degli interventi di revamping citati nel paragrafo 9.1.2., l'articolazione impiantistica verrà modulata secondo le modalità di seguito indicate:

- mantenimento delle attuali tre linee di termovalorizzazione dell'impianto di Capoterra fino all'avvio dei lavori di revamping delle linee A e B; l'avvio dei lavori è previsto ad inizio del 2018 con interessamento in primis della linea A, il cui ammodernamento è previsto nell'arco di un anno dall'inizio dei lavori; in questo periodo rimarranno operative le linee B e C; ad inizio del 2019 sono previsti la fermata della linea B e l'esercizio delle linee A (ammodernata) e C; il completamento del revamping della linea B richiederà un periodo che il gestore ha indicato in circa due anni; ad inizio 2021 si prevede dunque la piena operatività delle due linee oggetto di revamping, mentre la terza linea potrebbe rimanere in esercizio fino al 2022, qualora necessario per coprire il leggero deficit ancora previsto tra il 2021 ed il 2022; la fermata definitiva della terza linea verrà valutata alla luce del raggiungimento degli obiettivi di Piano al 2022;
- fermo esercizio dell'impianto di termovalorizzazione di Tossilo-Macomer fino al completamento del revamping, previsto ad inizio 2019; successivamente l'esercizio proseguirà secondo quanto previsto nella configurazione per il 2022.

La localizzazione degli impianti è tale da configurare l'impianto di Macomer-Tossilo come il riferimento della fascia centro-nord della Sardegna fino a saturazione della sua potenzialità, fatto che equivale a regime al soddisfacimento delle esigenze dei bacini di Sassari, Olbia-Tempio, Nuoro e Ogliastra (complessivamente circa 59.500 t/a e 24 Gcal/h), mentre l'impianto del CACIP si configura come riferimento per i restanti bacini della fascia centro-meridionale (Oristano, Sud Sardegna e città Metropolitana di Cagliari).

Si rende tuttavia necessario che il flusso di secco residuo proveniente dal bacino dell'Ogliastra sia dirottato preferenzialmente verso l'impianto di Capoterra, così da liberare quota parte della potenzialità del polo di Macomer-Tossilo per coprire, almeno in parte, la richiesta aggiuntiva connessa al flusso di scarti dal trattamento di flussi da raccolta differenziata da avviare a termovalorizzazione (vedi paragrafo 9.1.2), di cui circa 10.000 t/a provengono dal settore centro-nord dell'isola.



9.3. La problematica dei residui della termovalorizzazione: obiettivi e azioni a supporto

9.3.1. Il contesto generale

Nei Paesi membri della Unione Europea, nel 2014, più di 64 milioni di tonnellate di rifiuti urbani (dato Eurostat) sono state inviate a trattamento mediante termovalorizzazione presso più di 450 impianti. Di queste, il 95% è stato incenerito negli Stati dell'UE 15 e circa 29,2 milioni di tonnellate (pari al 45,4% del totale UE 28) sono state incenerite solo in Germania e Francia. La crescita del quantitativo di rifiuti urbani incenerito tra il 2013 ed il 2014 è stata pari a 2,2 milioni di tonnellate, corrispondenti ad un incremento percentuale del 3,5% a livello di UE 28 (2,3% a livello di UE 15).

Mentre il quantitativo pro-capite medio incenerito nell'Europa dei 28 è di 127 kg/ab*anno, la pratica della termovalorizzazione è particolarmente diffusa nei Paesi centro-settentrionali: Danimarca (412 kg/ab*anno), Svizzera (339 kg/ab*anno), Paesi Bassi (251 kg/ab*anno), Finlandia (241 kg/ab*anno), Lussemburgo e Svezia (217 kg/ab*anno), Germania (215 kg/ab*anno), Austria (206 kg/ab*anno), Belgio (195 kg/ab*anno) e Francia (178 kg/ab*anno) (dati Eurostat 2014).

Se per ciascun Paese si rapportano le quantità incenerite con la produzione totale di rifiuti urbani, si evidenzia che la Danimarca, dove il 54,4% dei rifiuti urbani prodotti nel 2014 è stato incenerito, è lo Stato che maggiormente ricorre alla termovalorizzazione quale principale forma di gestione dei rifiuti urbani, seguita da Finlandia (50%), Svezia (49,5%), Paesi Bassi (47,7%), Belgio (44,9%), Austria (36,3%), Francia e Germania (35%) e Regno Unito (27%).

In Italia, nel 2014, sono state inviate a termovalorizzazione circa 5,7 milioni di tonnellate di rifiuti urbani (dato Eurostat), corrispondenti al 19,3% dei rifiuti urbani prodotti, cui si aggiungono quasi 977 mila tonnellate di rifiuti speciali di cui quasi 39 mila tonnellate di rifiuti sanitari. Secondo i dati ISPRA 2015, erano 44 i termovalorizzatori per rifiuti urbani attivi in Italia nel 2014, la maggior parte dei quali presenti al nord (29 impianti), di cui quasi la metà (13 impianti) localizzati in Lombardia ed 8 impianti in Emilia Romagna. Nel centro e nel sud, gli impianti di termovalorizzazione operativi erano rispettivamente 8 e 7. La capacità autorizzata degli impianti operativi era di 6,8 milioni di tonnellate di cui oltre 4,8 milioni di tonnellate al nord, 830 mila tonnellate al centro ed oltre 1,2 milione di tonnellate al sud.

Nel 2014, in Europa, a fronte di 88 milioni di tonnellate di rifiuti inceneriti (urbani e speciali), sono state prodotte circa 18 milioni di tonnellate di scorie.

In Italia nel 2014 dagli impianti di termovalorizzazione per rifiuti urbani e speciali sono state prodotte 980.000 tonnellate di scorie e ceneri pesanti non pericolose.

In generale, le scorie, ovvero le frazioni non combustibili raccolte lungo ed a fine griglia, rappresentano in media il 15-30% della massa dei rifiuti urbani mandati a combustione (la combustione dei rifiuti speciali in genere produce meno scorie di quella degli urbani).



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

Da un punto di vista mineralogico, le scorie sono simili a rocce quali i graniti ed i basalti in quanto composte essenzialmente da silicoalluminati di calcio, magnesio e ferro, ma si caratterizzano per un contenuto di metalli più elevato. Tra le famiglie chimiche più facilmente riscontrabili vi sono silicati e ossidi nelle frazioni più grossolane, solfati, carbonati e solfuri nelle frazioni fini, nelle quali si concentrano anche gli incombusti. Tra i minerali più importanti vi sono quarzo, dolomite, calcite, feldspati, portlandite, magnetite, ematite, la cui presenza ed entità dipendono sia dalla composizione del rifiuto in alimentazione che dalle condizioni termodinamiche che si instaurano in fase di spegnimento. Nella misura in cui le scorie contengono materiali amorfi silicei, si caratterizzano per un comportamento pozzolanico. Il fuso granulometrico comprende sia frazioni significativamente maggiori di 10-20 mm che minori di 2 mm, e la capacità di campo è rilevante.

Dal punto di vista delle proprietà ambientali, le scorie sono significativamente meno contaminate rispetto alle ceneri volanti. Il contenuto di metalli pesanti dipende dal comportamento degli stessi durante la fase di combustione. Elementi quali Fe, Al, Cr, Ni, As, Li tendono a ripartirsi preferenzialmente nelle scorie, Pb e Zn si ripartiscono in parti quasi uguali tra scorie e ceneri volanti, mentre Cd e Hg tendono a lasciare la camera di combustione con i prodotti gassosi. I metalli rinvenibili nelle scorie tendono a legarsi con silicati ed ossidi e presentano una disponibilità alla lisciviazione abbastanza limitata.

Le caratteristiche delle scorie sono all'origine del fatto che esse contengano materiali strategici quali metalli ferrosi (7-15% in massa) e non ferrosi (1-2%), metalli preziosi e persino terre rare, il contenuto delle quali è difficile da stimare con precisione, ma dovrebbe aggirarsi intorno ai 0,1-50 mg/kg.

9.3.2. Il recupero delle scorie

A lungo il destino delle scorie è stato quello dello smaltimento in discarica. Nel tempo, mentre per le ceneri, essendo rifiuti pericolosi e presentando problematiche tecniche ed ambientali che ne rendono improbabile la valorizzazione, il destino ha continuato ad essere lo smaltimento in discarica (per rifiuti non pericolosi previa inertizzazione), in alcuni Paesi europei l'aumento dei costi di smaltimento e la crescente difficoltà nel reperire nuovi siti per la realizzazione di discariche hanno spinto verso lo sviluppo di opzioni di riutilizzo delle scorie. Oggi, come evidenziato in precedenza, l'impulso definitivo al recupero è dato dalla implementazione di politiche di gestione che siano coerenti con i concetti della economia circolare.

I materiali recuperabili dal trattamento delle scorie sono la frazione granulare inerte, i metalli ferrosi e non ferrosi (alluminio, rame, zinco, ecc.), i metalli preziosi (oro, argento, ecc.) e le terre rare. I metalli separati vengono inviati a fonderie e acciaierie dove vengono miscelati con rottami primari e secondari.

Oltre alla valorizzazione dei metalli presenti, le tecnologie attualmente disponibili consentono il riutilizzo della frazione inerte nell'industria del cemento e del calcestruzzo o come materiali di riempimento, ad esempio nella realizzazione di sottofondi stradali e massicciate ferroviarie. A tal fine, la rimozione dei metalli è quasi sempre necessaria non solo al fine di recuperare gli stessi come materia prima secondaria, ma anche per limitare i problemi di corrosione, rigonfiamento ed espansione in fase di riutilizzo della frazione granulare



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

inerte in opere civili. È noto, per esempio, che la presenza di alluminio metallico può portare allo sviluppo di idrogeno gassoso ed alla riduzione delle prestazioni meccaniche del cemento.

Parimenti, un ottimale recupero dei metalli non ferrosi favorisce anche il riutilizzo delle frazioni ferrose.

La frazione granulare inerte delle scorie può essere utilizzata per la preparazione della farina cruda alimentata al forno dei cementifici in virtù delle sue proprietà pozzolaniche che fanno sì che essa partecipi alla formazione della microstruttura della matrice cementizia idratata. Alle alte temperature raggiunte nei forni dei cementifici i metalli pesanti vengono immobilizzati nel clinker limitando i processi di rilascio. Tra i fattori che possono limitare questa tipologia di utilizzo, oltre alla summenzionata presenza di metalli, vi è la presenza di cloruri che non dovrebbe superare le 100 ppm; di conseguenza, spesso il dosaggio delle scorie in alimentazione ai forni non supera il 3,5%.

Per quanto riguarda, invece, l'uso nella produzione di calcestruzzi in alternativa agli inerti naturali, i fattori potenzialmente critici che devono essere presi in considerazione sono sia fisici che chimici. Da un punto di vista granulometrico, devono essere evidentemente escluse le frazioni troppo grossolane; i fini, in particolare le particelle di dimensione inferiore ai 0,063 mm, migliorano entro certi limiti la lavorabilità del calcestruzzo, ma anche essi non devono essere presenti in percentuale elevata. Per quanto riguarda gli aspetti chimici, elementi critici sono la presenza eccessiva di cloruri (corrosione dei ferri) e solfati solubili (formazione di ettringite e rigonfiamento), alla quale nel caso si può ovviare con pretrattamenti di lavaggio, di calce libera (rigonfiamento) e di frazioni organiche (ritardo presa, rigonfiamento, peggioramento delle prestazioni meccaniche del calcestruzzo); poiché soprattutto la sostanza organica tende a concentrarsi nelle frazioni fini, spesso vengono escluse dal recupero le frazioni di granulometria inferiore ai 2-6 mm. Le percentuali di utilizzo delle scorie nel calcestruzzo sono molto variabili, con un valore medio che si attesta intorno al 30% in peso.

Il recupero delle scorie per la realizzazione di sottofondi stradali è interessante alla luce delle ingenti quantità di materiali naturali utilizzati in questo campo. Le frazioni delle scorie di granulometria inferiore ai 4 mm, soprattutto con 8-10% di passante al setaccio da 0,075 mm, agiscono come filler che in miscela con inerti più grossolani riduce la percentuale di vuoti migliorando le caratteristiche geotecniche. Le scorie vengono utilizzate nella realizzazione di sottofondi stradali in percentuali variabili tra il 35% e il 75%. Tuttavia, grande attenzione deve essere prestata al rischio che tale utilizzo determini rilasci, nel breve come nel lungo termine, di metalli pesanti (ad esempio piombo, cromo, rame, zinco). Le frazioni delle scorie di dimensione maggiore, soprattutto superiore agli 80 mm, vengono utilizzate anche in sostituzione di ghiaie e sabbie da miscelare al bitume per la realizzazione dello strato di collegamento o massetto.

Allo stato attuale non esiste un quadro normativo unitario a livello europeo sul recupero di materiali dalle scorie e sul loro riutilizzo. I diversi Stati membri dispongono di normative nazionali specifiche, tutt'altro che armonizzate a livello europeo. In generale, la qualità delle scorie viene controllata in termini di lisciviabilità e contenuto residuo di incombusti in Germania, Olanda, Danimarca, Francia, Italia e Norvegia. In particolare,



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

in Italia, l'articolo 184-ter del D. Lgs. 152/06 prevede l'emanazione di norme tecniche che definiscano le condizioni alle quali un determinato rifiuto cessa di essere considerato tale; pertanto, nelle more dell'emanazione di specifiche norme comunitarie o statali relative al recupero dei residui da termovalorizzazione, il testo di riferimento è il D.M. 05.02.98, che prevede che le scorie pesanti possano essere utilizzate tal quali nel processo produttivo quando vengono utilizzate nei cementifici.

Tra i Paesi Europei che procedono al recupero delle scorie, Danimarca, Olanda e Germania si distinguono per gli elevati tassi di recupero.

In Germania sono operativi almeno 24 impianti dedicati al recupero delle scorie da termovalorizzazione, che trattano 4,2 milioni di t/anno (su una produzione complessiva di circa 5 milioni t/anno, equivalente ad un avvio a recupero dell'82%).

In questo contesto, il quadro in Italia risulta ancora relativamente limitato, non solo per una minore dotazione impiantistica di trattamento delle scorie, ma anche per la diffidenza che caratterizza l'approccio adottato dagli Enti di controllo in relazione ai potenziali rischi di rilascio di inquinanti, soprattutto nel caso dell'utilizzo diretto della frazione granulare inerte come materiale di riempimento e nei sottofondi stradali, seppur dopo separazione dei materiali ferrosi e non.

Tuttavia nell'ultimo decennio vi è stata una significativa evoluzione che ha visto passare la percentuale delle scorie avviate a recupero da meno del 25% (su circa 800.000 t/a) nel 2004 al 65% (su circa 980.000 t/a) nel 2010. In Italia risultano essere operativi almeno 6 impianti ed almeno altri 6 sono in fase di realizzazione o progettazione, con potenzialità già autorizzate o previste che variano dalle 30.000 t/anno alle 250.000 t/anno. Si stima che in Italia un incremento fino all'85% della quota di ceneri recuperate comporterebbe economie superiori a 70 M€, senza considerare i proventi derivanti dal recupero di risorse.

In funzione delle condizioni di mercato, si ritiene che il valore dei metalli contenuti nelle scorie dei rifiuti urbani sia di circa 8-30 €/t scoria per i metalli ferrosi, 2,5-7,5 €/t scoria per l'acciaio inossidabile e 7,5-22,5 €/t scoria per i metalli non ferrosi.

Se confrontato con la produzione della stessa quantità di metalli ferrosi e non, si stima che il trattamento di 1 t di scorie comporti un beneficio energetico di 2.926 MJeq ed una riduzione di emissioni di anidride carbonica pari a 186 kg CO₂eq che deriva dai seguenti valori specifici: 945 kg CO₂eq/t Fe, 2.106 kg CO₂eq/t Cu, 9.307 kg CO₂eq/t Al, 3.096 kg CO₂eq/t acciaio inossidabile. Alcune fonderie accettano anche un mix di metalli, noto in Italia come "zorba", composto all'incirca da 80% Fe, 12% Al, 4% Cu più altri metalli in proporzioni minori; tale mix negli anni passati aveva raggiunto il valore di circa 1.200 €/t (oggi si è ben lontani) ed il suo utilizzo comporta una riduzione di emissioni pari a 2.081 kg CO₂eq/t. Infine, va considerato il mancato smaltimento in discarica, quantificabile in 3.249 MJeq/t e 198 kg CO₂/t, cui si sommano i benefici relativi al recupero delle frazioni granulari inerti.



9.3.3. Le tecnologie di recupero delle scorie

Il trattamento standard delle scorie, finalizzato al recupero di materiale, prevede una serie di classificazioni granulometriche ed operazioni di deferrizzazione e rimozione dei metalli non ferrosi (con sistemi a correnti indotte). È spesso prevista la collocazione di più dispositivi di rimozione dei metalli operanti in serie e, onde ottimizzare il processo, in parallelo sui diversi tagli granulometrici.

La distribuzione granulometrica e il tenore di metalli in ciascuna classe granulometrica dipendono da molteplici fattori: tipologia di forno utilizzato per la combustione dei rifiuti, temperatura di combustione, tempo di permanenza dei rifiuti nel forno e tipologia di rifiuto combusto. È evidente, inoltre, che l'implementazione di raccolte differenziate ad alta efficienza e di altre politiche volte alla prevenzione della produzione di rifiuti andranno progressivamente a ridurre il contenuto di materiali recuperabili nelle scorie, oltre a ridurre sempre di più la quantità di rifiuti avviati a termovalorizzazione e, quindi, la relativa produzione di scorie.

Mediamente le frazioni effettivamente valorizzabili sono quelle di dimensioni superiori ai 2-5 mm. Pertanto, in generale, la classificazione granulometrica consente di isolare le frazioni più fini e contaminate e di separare da più flussi granulometricamente distinti i materiali metallici presenti nelle diverse frazioni granulometriche. Tuttavia, nell'ottica del pieno recupero dei metalli, va sottolineato come si stimi che circa il 12% dei metalli non ferrosi sia contenuto nella frazione delle scorie con dimensione <2 mm. Nello specifico dei singoli metalli, il rame, in particolare, vede il proprio contenuto aumentare passando dalle frazioni più grossolane a quelle più fini.

I metalli non ferrosi si presentano generalmente sotto forma di noduli di fusione di dimensione compresa tra i 5 e i 60 mm e, come visto, sono composti per la maggior parte da alluminio (più del 60%), che può essere successivamente separato dagli altri metalli mediante separazione densimetrica.

La separazione granulometrica può essere condotta a secco, con il tradizionale utilizzo di vagli a tamburo rotante o vagli piani (con dimensione media delle maglie di 20-50 mm per separare le frazioni grossolane e 2-10 mm per separare la frazione più fine e contaminata), o ad umido, soprattutto per le frazioni più fini.

La rimozione dei metalli ferrosi avviene mediante separatori magnetici; quella dei non ferrosi mediante separatori a correnti indotte generate da un campo magnetico alternato, rotante e ad elevata frequenza (300-1000 Hz). È d'uopo sottolineare come il recupero dei metalli non ferrosi sia tecnicamente più complicato del recupero dei ferrosi ed è opportuno che tale operazione sia condotta su un flusso caratterizzato da fuso granulometrico stretto ottenuto a valle di una separazione granulometrica multi-flusso.

In generale e adottando tecnologie convenzionali, l'efficienza di recupero dei metalli ferrosi è mediamente superiore all'80% rispetto al peso di metalli ferrosi alimentati al forno e di circa il 6-8% rispetto al peso complessivo delle scorie. L'efficienza di recupero dalla frazione metallica non ferrosa è pari a circa il 30% rispetto al metallo non ferroso alimentato al forno e a circa l'1-2% rispetto al peso complessivo delle scorie. L'efficienza di recupero delle frazioni granulari inerti varia invece tra il 65% e l'80% rispetto al peso complessivo delle scorie.



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

Si osservano, tuttavia, situazioni molto diversificate a seconda della tecnologia utilizzata e della complessità delle linee di trattamento del residuo.

Soprattutto negli anni passati, ma ancora oggi con una frequenza ancor significativa in diversi Paesi, gli impianti si caratterizzano per una configurazione molto semplice finalizzata esclusivamente al recupero delle frazioni granulari inerti e del rottame ferroso mediante magneti che operano sull'intero flusso di scorie, senza prevedere la suddivisione in classi granulometriche, nonché un recupero significativo dei metalli non ferrosi. In molti impianti tedeschi, anche di realizzazione abbastanza recente, le efficienze di recupero dei metalli non ferrosi, non solo dell'alluminio, raramente superano il 30%.

Viceversa, un trattamento più spinto delle scorie porterebbe ad una maggiore efficienza di recupero di tutta la pluralità delle frazioni valorizzabili in esse presenti, con conseguente maggiore risparmio di materie prime e riduzione delle emissioni di anidride carbonica correlate, oltre a migliori caratteristiche prestazionali ed ambientali di tutte le frazioni recuperate.

Da un punto di vista strettamente tecnico, pertanto, l'attenzione è al momento rivolta allo sviluppo di configurazioni impiantistiche che consentano di raggiungere elevate efficienze di separazione per tutte le frazioni valorizzabili presenti nelle scorie. Più in dettaglio, i fronti sui quali lo sviluppo tecnologico si concentra sono:

- la separazione ad alta efficienza dei metalli non ferrosi;
- la liberazione dei metalli, ferrosi e non, rinvenibili sulla superficie delle frazioni granulari inerti;
- il recupero dei metalli, ferrosi e non, presenti nelle frazioni più fini (<2mm) delle scorie, spesso avviate a discarica;
- il recupero di metalli preziosi e terre rare.

Il recupero delle frazioni fini è di particolare importanza al fine di ridurre sempre di più il ricorso allo smaltimento in discarica. In Italia, Francia, Svezia, Svizzera e Regno Unito le frazioni inferiori ai 4-5 mm non vengono normalmente trattate. In Germania, Danimarca, Olanda e Belgio tale limite scende a 2 mm.

Un problema è rappresentato dal fatto che nelle frazioni fini si concentrano gli incombusti, la cui presenza è incompatibile con la maggior parte delle opzioni di utilizzo delle scorie. La ottimizzazione della fase di combustione nei termovalorizzatori rappresenterebbe, in tal senso, un notevole passo in avanti.

Un altro problema è legato al contenuto significativo di acqua (intorno al 20%) delle frazioni fini. Sulla base di queste considerazioni, nei Paesi Bassi sono stati studiati schemi di impianto che consentono il recupero ad umido di metalli anche dalle frazioni fini (<1 mm) al fine di rendere possibili efficienze di separazione dei metalli non ferrosi dell'ordine del 70%. Va sottolineato, tuttavia, come i sistemi ad umido siano più complessi e richiedano la gestione di ingenti quantità di acque di processo.

La capacità di trattare le frazioni fini è importante anche alla luce del fatto che l'applicazione di processi di liberazione dei metalli ferrosi e non, presenti sulla superficie delle frazioni granulari inerti, finalizzati quindi ad innalzare l'efficienza di recupero dei metalli soprattutto non ferrosi, ne accrescerebbe l'incidenza. Durante la



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

combustione, infatti, spesso i metalli fondono agglomerando sulla superficie delle frazioni litoidi e, per essere recuperati, andrebbero liberati con trattamenti fisici. In Germania sono state brevettate delle sezioni di liberazione preliminare di metalli, ferrosi e non, basate su trattamenti di comminuzione/abrasione.

Il trattamento di invecchiamento per esposizione all'aria viene applicato in alcuni Paesi come la Germania (durata variabile tra le 2 e le 12 settimane). L'obiettivo dell'invecchiamento è il miglioramento delle caratteristiche prestazionali ed ambientali delle frazioni granulari inerti attraverso l'instaurarsi di processi di carbonatazione.

Sulla base delle considerazioni sopra esposte, è ipotizzabile che un moderno schema di impianto in grado di massimizzare il recupero di materiali dalle scorie, ed attualmente in fase di valutazione in Germania, preveda:

- una prima separazione magnetica finalizzata alla separazione del rottame ferroso;
- una vagliatura multipla finalizzata a separare le frazioni di dimensione <2 mm e >60 mm; le seconde vengono sottoposte ad una operazione di selezione manuale finalizzata a separare metalli non ferrosi grossolani da, essenzialmente, incombusti grossolani (carta, plastica, tessili);
- la frazione +2 -60 mm viene sottoposta ad un trattamento di comminuzione/liberazione finalizzato a liberare i metalli presenti sulla superficie degli aggregati inerti; l'uscita da tale trattamento è sottoposta a separazione magnetica che origina una frazione di metalli ferrosi fine;
- una vagliatura multipla finalizzata a produrre 4 flussi: < 2mm (essenzialmente inerti e incombusti, con significativa concentrazione di rame), +2 -5 mm, +5 -18 mm e +18 -45 mm;
- ognuno dei flussi granulometrici summenzionato viene quindi sottoposto a separazione magnetica e separazione a corrente indotta con generazione, sempre ognuno, di 3 flussi da avviare a recupero: metalli ferrosi, metalli non ferrosi e frazioni granulari inerti.

In Germania si ritiene che uno schema di processo come quello sopra descritto potrebbe portare a un'efficienza di recupero dei metalli non ferrosi del 74% e ad una efficienza combinata complessiva di recupero di metalli dell'82%, notevolmente superiori a quelle relative ad impianti più tradizionali. In proposito, tuttavia, non deve essere sottovalutata la complessità dello schema di trattamento appena descritto che potrebbe comportare costi specifici elevati e, quindi, la necessità di potenzialità di impianto particolarmente elevate.

Infine, la convenienza di un recupero spinto dei metalli presenti nelle scorie è legata, oltre che agli aspetti illustrati in precedenza, alle condizioni di mercato, al momento non particolarmente favorevoli.

9.3.4. La situazione in Sardegna e le prospettive future

In un contesto che si vuole sempre più circolare, la pianificazione regionale deve ricercare la possibilità di inserire elementi di circolarità identificabili anche in una efficace gestione delle scorie prodotte durante la combustione dei rifiuti urbani.



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

In particolare, in un'ottica di economia circolare lo smaltimento in discarica delle scorie risultanti dal processo di combustione rappresenta una perdita di materiali strategici alla quale è necessario ovviare.

In Sardegna sono operativi i due termovalorizzatori ubicati presso l'area industriale di Cagliari - Macchiareddu (Capoterra) e la zona industriale di Tossilo-Macomer.

La tabella seguente riporta la produzione di scorie originata negli ultimi anni dalle linee di termovalorizzazione di Macchiareddu.

Tabella 9.4 - Produzione di scorie e ceneri volanti + residui del trattamento gas presso le linee di termovalorizzazione della piattaforma di termovalorizzazione di Macchiareddu (CA).

Anno	Scorie (t/a)	Ceneri volanti e residui del trattamento gas inertizzati (t/a)	Totale Residui (t/a)
2013	36.500	11.790	48.290
2014	27.236	8.181	35.417
2015	35.824	10.039	45.836

I residui attualmente vengono avviati a smaltimento in discariche per rifiuti non pericolosi del territorio regionale a costi nel range 73-115 €/t a seconda si tratti di scorie o ceneri volanti, eventualmente sottoposte a preventiva inertizzazione per rispettare i limiti di accettabilità in discarica per rifiuti non pericolosi.

L'onere economico conseguente, unitamente alle considerazioni riportate sopra, concorrono a rendere necessario che venga implementato un sistema che consenta di valorizzare le scorie fintanto che le linee di termovalorizzazione sul territorio regionale rimarranno operative.

L'impianto di Macomer, nella configurazione tecnica a seguito di revamping, prevederebbe una produzione futura di scorie dell'ordine di 7.300 t/a (su base secca) ed una produzione di ceneri volanti e residui trattamento gas dell'ordine di 2.600 t/a.

Come è evidente, le scorie prodotte presso la piattaforma di Macchiareddu rappresentano la quota parte nettamente prevalente sul territorio regionale. Alla luce di questo e del fatto che attualmente l'impianto di Macomer non è operativo, è stata approfondita l'analisi relativa alla produzione di scorie dell'impianto CACIP di Macchiareddu.

Nel maggio 2016 è stata eseguita un'analisi di caratterizzazione chimico-fisica delle scorie, a cura del soggetto gestore. Le analisi di caratterizzazione sono state condotte sia sul materiale tal quale sia sulla frazione di granulometria <2 mm.

In figura 9.1 è riportata la composizione merceologica condotta sul campione di scorie tal quale, mentre in figura 9.2 sono riportati i risultati dell'analisi granulometrica. I principali risultati delle analisi chimiche sono riportati nella tabella 9.5



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

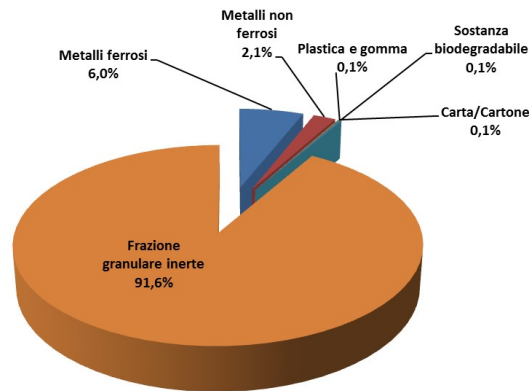


Figura 9.1 - Composizione merceologica delle scorie prodotte presso la piattaforma di Macchiareddu

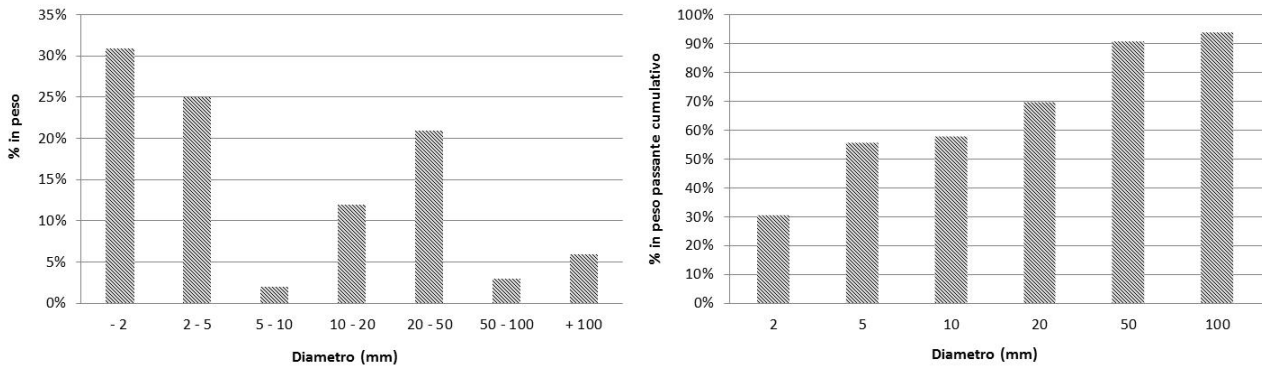


Figura 9.2 - Distribuzione granulometrica delle scorie prodotte presso la piattaforma di Macchiareddu

Tabella 9.5 - Caratterizzazione chimico-fisica delle scorie prodotte presso la piattaforma di Macchiareddu

Parametro	U.M.	TQ	<2 mm
Residuo a 105°C		81,6	-
Carbonati		6,9	-
LOI		2,9	4,6
Carbonio organico totale (TOC)	%	3	-
Cloro totale (come Cl)		0,25	0,14
Fluoro totale (come F)		0,01	0,009
Zolfo totale (come S)		0,2	0,15
Ferro		52.860	56.200
Alluminio		25.640	32.790
Manganese		448	585
Stagno		33,4	32,6
Antimonio		52,2	-
Bario		676	711
Berillio		< 5	-
Cadmio		< 5	< 5
Cobalto		12,3	14
Cromo totale		100	131
Molibdeno	mg/kg	< 5	-
Mercurio		< 1	-
Nichel		76	48,4
Piombo		342	1.525
Rame		1.322	1.506
Selenio		< 5	-
Tallio		< 5	< 5
Tellurio		6,16	5,94
Tantalio		< 10	< 10
Zinco		1.172	1.713
SiO ₂		45	42
Al ₂ O ₃	%	10,5	10,9
Fe ₂ O ₃		6	6



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

CaO		20	22
MgO		2	2
Na ₂ O		4	3
< LR: inferiore al limite di rilevabilità			
- : analisi non effettuata			

Dall'analisi merceologica si evince come il contenuto di metalli, ferrosi e non, sia in linea con quanto riportato in precedenza nella trattazione generale. I tenori di sostanza incombusta riportati nel diagramma a torta sono relativi a sostanza organica, materiali cellulosici e plastiche macroscopicamente riconoscibili come tali; non tiene conto, quindi, degli incombusti fini.

La distribuzione granulometrica mette in evidenza che la frazione < 2 mm assomma al 31% e quella < 5 mm al 56%. Questo è un dato di cui si deve tener conto in relazione al fatto che alcune opzioni di riutilizzo considerano le frazioni più fini come degli scarti da avviare a smaltimento.

I metalli pesanti maggiormente presenti risultano essere rame (1.322 mg/kg), zinco (1.172 mg/kg), bario (676 mg/kg), piombo (342 mg/kg), manganese (448 mg/kg) e cromo (100 mg/kg). Da notare un contenuto non trascurabile di cloro (2.500 mg/kg) e calce viva (200.000 mg/kg), entrambi elementi sgraditi nell'ipotesi di recupero per la produzione di clinker o di calcestruzzo.

Negli anni il gestore dell'impianto di Macchiareddu ha portato allo studio diversi approcci finalizzati alla valorizzazione delle scorie, senza alcun risultato concreto.

Il primo approccio concreto è consistito in un accordo con la società Italcementi per il conferimento delle scorie al cementificio di Samatzai dove sarebbero state utilizzate come componenti della miscela alimentata ai forni per la produzione del clinker (codice CER autorizzato: 19 01 12 - R5 recupero senza messa in riserva). Tale accordo, ed in generale la prospettiva di valorizzare in tal senso le scorie, aveva reso necessario installare un sistema di deferrizzazione a monte delle linee di termovalorizzazione onde ridurre il contenuto di oggetti ferrosi, frazione non gradita unitamente ai metalli non ferrosi. Tra i requisiti indicati dalla proprietà del cementificio per il fattivo utilizzo presso il cementificio si segnalano inoltre:

- l'assenza di frazioni metalliche, ferrose e non;
- un contenuto di acqua non superiore al 10%;
- un contenuto di carbonio organico totale (TOC) non superiore all'1%;
- l'assenza di calce viva perché disturba la granulazione della farina.

Nonostante l'installazione del sistema di deferrizzazione, però, diversi problemi, tra i quali anche la progressiva riduzione della produzione del summenzionato cementificio, hanno di fatto impedito l'attuazione dell'accordo. Recentemente la proprietà del cementificio si è ancora resa disponibile ad accettare un flusso di scorie pari a 90-120 t/settimana nelle condizioni produttive attuali. Nella migliore delle ipotesi, quindi, si tratta di un'opzione che potrebbe coinvolgere poco più di 6.000 t/a.

Più di recente (anni 2014 e 2016) il soggetto gestore dell'impianto CACIP-Capoterra ha avviato dei contatti con alcune società attive nel campo del recupero delle scorie ed ha eseguito delle sperimentazioni presso gli



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

impianti delle stesse ubicati fuori dal territorio regionale. Le sperimentazioni hanno riguardato campioni rappresentativi raccolti nell'arco di una settimana e di entità dell'ordine delle 300-400 tonnellate.

Le sperimentazioni hanno evidenziato tassi di recupero, rispetto al totale in ingresso, prudenzialmente quantificabili (fonte TECNOCASIC) in:

- ferro e materiali ferrosi 5%;
- alluminio e metalli non ferrosi 0,5%;
- frazioni minerali/inerti 80%.

Dunque le sperimentazioni indicano la fattibilità del recupero di materiali dalle scorie quantificabile nell'85,5% della produzione totale.

Tale stima risulterebbe meno favorevole in termini di recupero se la tipologia impiantistica di recupero considerasse la frazione < 2 mm inidonea al recupero; tale frazione, sulla base delle rilevazioni sperimentali eseguite sulle scorie della piattaforma di Macchiareddu (vedi figura 9.2) ha un'incidenza dell'ordine del 30%.

Considerando la previsione al 2022 di flusso alla termovalorizzazione di circa 160.000 t/a (vedi paragrafi 9.1 e 9.2) ed una produzione di scorie pari al 25% del flusso in ingresso (circa 40.000 t/a) si possono calcolare i quantitativi stimati di scorie avviabili a recupero e quelli da smaltire in discarica nelle due opzioni impiantistiche di recupero.

I dati sono presentati nella tabella seguente. Si precisa che, come già menzionato sopra, per le altre tipologie di residui dalla termovalorizzazione (ceneri volanti di caldaia e residui dal trattamento dei fumi di combustione), non sono al momento disponibili opzioni consolidate di recupero; pertanto i dati di tabella si riferiscono esclusivamente alle opzioni di recupero delle scorie.

Tabella 9.6 - Stima dei quantitativi a recupero e a smaltimento per lo scenario al 2022 sulla base delle prove di valorizzazione effettuate da soggetti privati sulle scorie prodotte presso la piattaforma di Macchiareddu

Opzione di recupero	Produzione scorie (t/a)	Flusso avviato a recupero (t/a)	Recupero metalli sul totale (t/a)	Recupero frazione inerte granulare sul totale (t/a)	Flusso a smaltimento (t/a)	Incidenza recupero
Trattamento del flusso integrale di scorie	40.000	40.000	2.200	32.000	5.800	85,5%
Trattamento della frazione granulometrica delle scorie >2 mm	40.000	28.000	1.500	22.400	16.100	60%

In sostanza le opzioni impiantistiche disponibili consentono di poter raggiungere attualmente obiettivi di percentuali di recupero delle scorie nel range 60-85%. Va comunque sottolineato che il processo evolutivo in atto nell'impiantistica di recupero delle scorie fa presumere che nel futuro possa tendenzialmente essere raggiunto anche l'obiettivo del recupero pressoché integrale. Cautelatamente, ma realisticamente, può essere indicato, per lo scenario al 2022, il raggiungimento di un obiettivo di recupero di almeno l'80% della produzione di scorie.

A fronte di una presenza consolidata di impianti di recupero nella penisola, in grado di accettare le scorie prodotte in Sardegna, non sono ancora disponibili impianti di recupero sul territorio regionale.



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

In riferimento alla fattibilità tecnico-economica della realizzazione di una impiantistica regionale si può indicare una taglia minimale dell'ordine delle 30.000 t/a con una tariffa di conferimento, a copertura dei costi di esercizio e di ammortamento, dell'ordine delle 50 €/t. La realizzazione di un impianto sul territorio regionale deve tener conto della possibilità di utilizzo dei materiali recuperati: la prospettiva di recupero che massimizzerebbe il riutilizzo è quella relativa all'impiego nella realizzazione di sottofondi stradali o rilevati o riempimenti. Tale opzione, tuttavia, si caratterizza per le maggiori problematiche ambientali legate al rilascio di inquinanti in fase liquida e per il limitato recupero delle frazioni metalliche, oltre che condizionata dall'evoluzione della realizzazione di strade sul territorio regionale.

Stante la possibilità di avvio all'utilizzo, ancorché al momento solo fuori regione, ed in coerenza con gli obiettivi ambientali e i principi dell'economia circolare perseguiti dal Piano appare necessario implementare apposita direttiva regionale atta a favorire l'avvio al recupero delle scorie, in quanto non può essere accettato il conferimento in discarica dell'intera produzione di scorie dalle linee di termovalorizzazione ma, al più, solo degli scarti del pretrattamento, finalizzato al recupero, eventualmente necessario (separazione dei fini, ecc.).

9.4. Stima della volumetria di discarica per lo smaltimento dei rifiuti residui nello scenario futuro a regime

9.4.1. Stima della volumetria di discarica nello scenario al 2022

La stima della domanda di volumetria di discarica per lo smaltimento dei rifiuti residui nello scenario di Piano al 2022 si basa sui seguenti elementi:

- a) il flusso residuale viene prioritariamente avviato agli impianti di termovalorizzazione del territorio regionale e dunque non vi è richiesta di volumetria di discarica per lo smaltimento del secco residuo, salvo nei periodi di fermata per manutenzione programmata e previo pre-trattamento di stabilizzazione;
- b) nei periodi di fermata programmata delle linee di termovalorizzazione (per circa 600 h/anno pari al 7% dell'esercizio annuo) si produce un flusso di secco residuo quantificabile nello scenario al 2022 in circa 9.500 t (7% della prevista produzione di 133.400 t/a di secco residuo); per tale flusso deve essere previsto lo smaltimento in discarica previo pretrattamento (vedi paragrafo 9.2.1) con produzione di circa 8.500 t/a di pre-trattato (al netto delle perdite di processo); nell'ipotesi più cautelativa, dunque, vi è necessità di una volumetria di discarica di circa 12.000 m³/anno (nell'ipotesi di un peso specifico nel deposito di circa 0,7 t/m³, valore coerente con la maggiore presenza di plastica nel secco residuo da raccolta differenziata ad alta efficienza);
- c) in uscita dalla termovalorizzazione si ha un flusso di ceneri leggere e scorie di fondo, quantificabili complessivamente nella misura cautelativa del 30% della quantità in ingresso (133.400 t/a di secco residuo + 25.000 t/a di scarti da attività di recupero) e quindi in circa 48.000 t/a, di cui circa 40.000 t/a di scorie di fondo e circa 8.000 t/a di ceneri leggere e residui del trattamento fumi; per il flusso delle scorie di fondo l'aggiornamento del Piano prevede l'avvio prioritario al recupero di materia con conseguimento di una percentuale di recupero nel 2022 dell'80%, con produzione di un residuo da smaltire in discarica



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

quantificabile in circa 8.000 t/a; per le ceneri leggere deve essere cautelativamente ipotizzato l'avvio ad un impianto di inertizzazione (trattamento che ne aumenta il flusso di circa il 100%) ed il successivo smaltimento in discarica, con un flusso quantificabile in circa 16.000 t/a; complessivamente nello scenario al 2022 può essere quantificato un flusso di circa 24.000 t/a di residui di combustione da avviare allo smaltimento in discarica; la richiesta volumetrica può essere valutata in circa 17.000 m³/anno con riferimento a valori di peso specifico nel deposito di circa 1,2 t/m³ per le scorie di fondo e di 1,6 t/m³ per le ceneri leggere inertizzate;

- d) il flusso di scarti dai principali impianti di recupero sul territorio regionale non avviati alla termovalorizzazione può essere quantificato (vedi paragrafo 9.1.1) in circa 22.000 t/a, con richiesta di volumetria di circa 24.500 m³/a, nell'ipotesi di un peso specifico di circa 0,9 t/m³ in deposito;
- e) infine occorre stimare il flusso di rifiuti speciali assimilabili agli urbani e dei fanghi di depurazione ai fini dello smaltimento: l'analisi storica dei dati presentata nel paragrafo 3.3.6 ha attestato la presenza di un flusso di circa 30.000 t/a di RSA, di cui circa la metà viene smaltita presso la piattaforma di Capoterra nella linea del forno rotante dedicata ai rifiuti speciali, mentre la restante viene smaltita in discarica; ipotizzando che anche per i RSA vengano implementate politiche efficaci atte a ottimizzarne la valorizzazione, si ritiene plausibile che a discarica debba andare non più del 30% e dunque, per lo scenario al 2022, circa 4.500 t/a; per quanto riguarda i fanghi di depurazione (flusso di circa 10.000 t/a), ragionando in modo analogo, può essere stimato l'avvio a discarica di circa 3.000 t/a; complessivamente, quindi, si può indicare un flusso di RSA e fanghi da smaltire in discarica di circa 7.500 t/a ed una volumetria di circa 7.500 m³/a.

Nella tabella seguente si riepilogano le previsioni al 2022 dei flussi da avviare a discarica e della relativa volumetria necessaria, su base annua.

Tabella 9.7 - Stima dei flussi a discarica nello scenario al 2022

Flussi	Secco residuo	Scarti del trattamento di materiali da RD	Scorie e ceneri	RSA e fanghi di depurazione
Portata massica (t/a)	8.500	22.000	24.000	7.500
Volumetria richiesta (m ³ /a)	12.000	24.500	17.000	7.500

Sulla base degli elementi suesposti si può indicare in circa 55.000 t/a (di cui 24.000 t/a di scorie e ceneri) il flusso di rifiuti residuali dal ciclo di gestione dei rifiuti urbani da avviare a discarica. Il raggiungimento degli obiettivi di Piano al 2022 consentirebbe, quindi, di rispettare in anticipo il traguardo fissato dalla proposta di direttiva comunitaria che pone una soglia massima del 10% di rifiuti urbani conferiti in discarica entro il 2030.

Per quanto concerne la stima totale dei flussi (comprensivi dei RSA e fanghi di depurazione) e di volumetria di discarica necessaria al 2022, si può indicare:

- un flusso di circa 38.000 t/a di rifiuti urbani residuali, scarti, rifiuti assimilabili e fanghi, con richiesta volumetrica di circa 44.000 m³/a;
- un flusso di circa 24.000 t/a di ceneri e scorie da termovalorizzazione, con una richiesta di volumetria di circa 17.000 m³/a.



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

Per l'individuazione delle discariche a supporto dello smaltimento del flusso a regime dei rifiuti residuali, assimilabili e fanghi si rimanda al successivo paragrafo 9.4.2 inquadrando la problematica in modo globale col periodo transitorio.

Per i residui della termovalorizzazione, la richiesta di volumetria di discarica per lo smaltimento dei residui non recuperabili fino al 2030 è quantificabile in circa 135.000 m³, di cui 90.000 m³ a servizio dell'impianto di termovalorizzazione di Capoterra e circa 45.000 m³ a servizio dell'impianto di Tossilo.

Alla luce della prossima istituzione dell'Ente di governo della gestione integrata dei rifiuti, che acquisirà gli impianti pubblici di recupero e smaltimento dei rifiuti urbani, comprese le discariche, queste volumetrie andranno individuate presso siti delle discariche di supporto all'intero ciclo di gestione dei rifiuti urbani, preferibilmente presso la discarica di Villacidro (di riferimento per il centro sud e quindi di riferimento anche per i residui provenienti dall'impianto di Capoterra) e di Ozieri (di riferimento per il centro nord e quindi di riferimento per i residui dell'impianto di Tossilo). In tali siti sarà necessario individuare moduli di discarica della volumetria suindicata, distinti e fisicamente separati dai moduli per lo smaltimento dei rifiuti residuali, assimilabili e fanghi, stante il divieto di conferimento dei residui da combustione in discariche per rifiuti di matrice organica. In alternativa, tali volumetrie potranno essere realizzate in prossimità degli impianti di termovalorizzazione.

In sede autorizzativa potranno essere previste volumetrie superiori a quelle sopra quantificate per affrontare eventuali emergenze o difficoltà nelle attività di recupero; in tali casi le autorizzazioni non potranno prevedere la realizzazione di moduli superiori a 150.000 m³, in analogia con quanto prevede la sezione dedicata ai rifiuti speciali del Piano regionale di gestione dei rifiuti per le discariche per rifiuti da utenze diffuse.

9.4.2. Stima della volumetria di discarica per il transitorio

Per la stima delle volumetrie di discarica richieste nel transitorio fino al 2022, è necessario effettuare le previsioni annuali, tenendo conto della implementazione progressiva degli obiettivi di riduzione dei rifiuti urbani indicati nel capitolo 5 e degli obiettivi di %RD indicati nel capitolo 6.

Si deve altresì tener conto che nell'arco temporale di validità dell'aggiornamento del Piano si completeranno gli interventi di revamping delle linee di termovalorizzazione secondo la tempistica indicata nei paragrafi 9.1 e 9.2, con la necessità che per ognuno dei prossimi anni la potenzialità di termovalorizzazione effettivamente disponibile debba essere definita in modo specifico.

Il quadro di calcolo è riportato nella tabella 9.8. Si precisa che per l'individuazione dell'evoluzione temporale dei flussi a discarica sono state effettuate le seguenti ipotesi:

- la produzione di rifiuti urbani è progressivamente decrescente secondo gli obiettivi programmati;
- la %RD è progressivamente crescente secondo gli obiettivi programmati;
- la quantità di rifiuti residuali (RUR) è determinata conseguentemente in relazione ai due punti summenzionati;



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

- l'evoluzione temporale della produzione di scarti da trattamento di recupero dei materiali da raccolta differenziata viene stimata secondo un andamento lineare a partire dai dati delle stime di produzione attuali fino alla produzione stimata al 2022 escludendo il flusso di plas-mix proveniente dalle operazioni di selezione del circuito COREPLA;
- la quantità di scarti da trattamento di recupero dei materiali da raccolta differenziata viene determinata estendendo a tutto il periodo in questione l'incidenza valutata al 2022;
- la potenzialità di termovalorizzazione effettivamente disponibile è valutata considerando la potenzialità delle linee attuali dell'impianto di Capoterra pari a 35.000 t/a cadauna per le linee A e B e 40.000 t/a per la linea C (sulla base di circa 7.200 h/anno di funzionamento e di un PCI del secco residuo tendenzialmente su valori dell'ordine di 3.000 kcal/kg), mentre a seguito di revamping le linee A e B disporranno di potenzialità pari a circa 50.000 t/a cad; al completamento del revamping, la terza linea dell'impianto di Capoterra (potenzialità massima di 40.000 t/a) rimane in esercizio per coprire la domanda in eccesso (ovvero circa 30.000 t/a per il 2021) rispetto alla potenzialità complessiva delle linee A e B ammodernate; l'evoluzione temporale della potenzialità disponibile è riassunta nel prospetto di tabella 9.9;
- il secco residuo non avviato alle linee di termovalorizzazione, viene avviato agli impianti di trattamento da cui si origina un flusso di pre-trattato valutato in circa il 90% del flusso in ingresso, per tener conto delle perdite (30-35%) nella fase di bio-stabilizzazione del sottovaglio (valutato nel 30% del secco residuo in ingresso);
- per il periodo 2021 e 2022, una volta ultimati gli interventi di revamping, si stima una quantità di RUR da avviare agli impianti di trattamento determinata al più dalle fermate programmate dell'esercizio ordinario delle linee di termovalorizzazione (pari al 7% del totale), qualora non si riesca a disporre di volumi per lo stoccaggio temporaneo (ipotesi a favore della sicurezza per la stima dei flussi a discarica); tale ragionamento non è necessario per il periodo precedente (2017-2020) in quanto le eccedenze determinate dalle fermate programmate confluiscono, "diluendosi" nel corso dell'anno, nel flusso determinato dal deficit "produzione secco residuo/potenzialità", a sua volta conseguenza anche degli interventi di ammodernamento delle linee di termovalorizzazione;
- l'evoluzione temporale del flusso di RSA e fanghi è stimato linearmente tra i valori di produzione stimati nella situazione attuale e quelli ipotizzati al 2022;
- le volumetrie di discarica necessarie vengono computate a partire dalle portate massiche dei flussi adottando i valori di peso specifico in deposito riportati nel paragrafo precedente per lo scenario al 2022.

Tabella 9.8 – Quadro di calcolo della domanda di volumetria di discarica nel transitorio

Anno	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Produzione RU (t/a)	715.000	710.000	705.000	700.000	695.000	690.000
% RD media nell'anno	60	64	68	72	76	80
Rifiuto urbano residuo RUR (secco residuo + ingombranti allo smaltimento) (t/a)	286.000	255.600	225.600	196.000	166.800	138.000
Secco residuo (t/a)	277.000	247.400	218.200	189.400	161.000	133.000
Ingombranti allo smaltimento (t/a)	9.000	8.200	7.400	6.600	5.800	5.000
Scarti da impianti di recupero materiali da RD	45.000	44.300	43.600	42.900	42.200	42.000



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

(t/a)						
Scarti da impianti di recupero RD e ingombranti potenzialmente avviabili a termovalorizzazione (t/a)	29.700	28.875	28.050	27.225	26.400	25.000
Potenzialità termovalorizzazione disponibile come esercizio ordinario (t/a)	110.000	75.000	150.000	150.000	200.000	160.000
Secco residuo avviato alla termovalorizzazione (t/a)	110.000	75.000	150.000	150.000	161.000	133.000
Scarti da RD e ingombranti avviati a termovalorizzazione (t/a)	0	0	0	0	26.400	25.000
Totale residui e scarti avviati a termovalorizzazione (t/a)	110.000	75.000	150.000	150.000	187.400	158.000
Secco residuo a impianti di trattamento (t/a)	167.000	172.400	68.200	39.400	11.300	9.300
Secco residuo pretrattato da avviare a discarica (t/a)	150.300	155.200	61.400	35.500	10.200	8.500
Scarti da trattamento RD da avviare a discarica (t/a)	54.000	52.500	51.000	49.500	21.600	22.000
Quantità di RSA e fanghi a discarica (t/a)	40.000	33.500	27.000	20.500	14.000	7.500
Totali flussi a discarica (t/a)	244.300	241.200	139.400	105.500	45.800	38.000
Volumi di discarica (m ³ /anno)	314.700	313.500	171.400	126.200	52.600	44.000

Complessivamente risulta una richiesta di volumetria di discarica di rifiuti urbani nel periodo 2017-2022 quantificabile in circa 1.020.000 m³.

La capacità volumetrica attuale è stata stimata (al 2015 – vedi paragrafo 3.3.4) in circa 785.000 m³; di questi circa 350.000 m³ verranno impegnati per il fabbisogno del 2016, rendendo effettivamente disponibili per il transitorio circa 435.000 m³, a fronte di una richiesta di nuova volumetria di discarica pari a circa 585.000 m³ necessaria per coprire il transitorio fino al 2022.

Considerando la domanda a regime (successiva al 2022) fino al 2030, circa 44.000 m³/a (vedi paragrafo 9.4.1), la volumetria di discarica necessaria può essere stimata in circa 350.000 m³.

Pertanto si può valutare, per il periodo 2017-2030, una richiesta di nuova volumetria di discarica di rifiuti urbani, al netto delle scorie e ceneri da termovalorizzazione, di circa 940.000 m³. Tenendo conto che la produzione dei rifiuti urbani risulta ripartita per circa il 58% nel settore del centro-sud (bacini della città metropolitana di Cagliari, intero Sud Sardegna, Oristano e Ogliastra) e per il restante 42% nel settore centro-nord (bacini di Nuoro, Sassari e Olbia-Tempio), si può stimare che la richiesta di nuova volumetria di discarica sia:

- di circa 540.000 m³ a servizio dei flussi provenienti dal settore centro sud;
- di circa 400.000 m³ a servizio dei flussi provenienti dal settore centro nord.

La previsione citata nel paragrafo 3.3.5 di allestimento di nuove volumetrie di discarica a Villacidro (780.000 m³), disponibili per le esigenze del centro-sud, e a Ozieri (220.000 m³), disponibili per le esigenze del centro-nord, risultano strategiche per coprire le esigenze del transitorio e del periodo a regime fino al 2030; nella ripartizione delle disponibilità territoriali risulta tuttavia una carenza di volumetria per il settore centro nord quantificabile in circa 180.000 m³, che vanno individuate nelle esistenti discariche di Scala Erre (bacino di Sassari) e di Spiritu Santu (bacino di Olbia-Tempio); la ripartizione delle volumetrie ancora necessarie fra le due discariche può essere eseguita tenendo conto che i flussi provenienti dal bacino di Olbia-Tempio rappresentano un'aliquota di circa il 35% rispetto ai flussi dell'intero settore centro-nord: si prefigura quindi la



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

necessità di volumetria aggiuntiva di circa 115.000 m³ per la discarica di Scala Erre e di circa 65.000 m³ per la discarica di Spiritu Santu.

In sede autorizzativa potranno essere previste volumetrie superiori a quelle sopra quantificate per affrontare eventuali emergenze, anche conseguenti a slittamenti della tempistica di realizzazione degli interventi di revamping delle linee di termovalorizzazione, o difficoltà nelle attività di recupero; in tali casi le autorizzazioni non potranno prevedere la realizzazione di moduli superiori a 150.000 m³, in analogia con quanto prevede la sezione dedicata ai rifiuti speciali del Piano regionale di gestione dei rifiuti per le discariche per rifiuti da utenze diffuse.

In caso di mancato conseguimento delle autorizzazioni agli ampliamenti, gli impianti di TMB faranno riferimento alle discariche esistenti nei comprensori adiacenti secondo il principio di prossimità.

La discarica di Iglesias verrà chiusa una volta esaurita la volumetria autorizzata per il secondo modulo, in quanto l'assenza di un impianto TMB nelle adiacenze non ne giustifica il prosieguo dell'esercizio. Analogamente, verrà dismessa la discarica di Arborea all'esaurimento delle volumetrie in quanto non è previsto il mantenimento a regime di un impianto TMB. Valutazioni diverse potranno essere effettuate esclusivamente per affrontare eventuali emergenze, conseguenti alla mancata attivazione delle previste volumetrie di discarica richiamate nel paragrafo 3.3.5, in particolare per il settore centro-sud.

Il quadro appena presentato va completato con le volumetrie necessarie per lo smaltimento di scorie e ceneri dalle linee di termovalorizzazione. Il calcolo è riassunto nel prospetto di tabella 9.9, che riporta anche le potenzialità di termovalorizzazione effettivamente disponibili nel periodo transitorio 2017-2022.

Per l'individuazione del fabbisogno si sono effettuate le seguenti ipotesi:

- il flusso di scorie dall'impianto Capoterra è computato prudenzialmente pari al 30% del totale avviato alla combustione; la produzione delle scorie dall'impianto di Tossilo è valutata in circa 10.000 t/a, sulla base di quanto riportato nel progetto di revamping;
- il flusso di ceneri è valutato nel 5% del totale alla combustione; il valore così determinato viene incrementato del 100% per tener conto dell'inertizzazione;
- l'avvio a recupero delle scorie è ipotizzato a partire dal 2019, con una incidenza pari all'80%; il restante 20% è destinato allo smaltimento in discarica;
- il flusso di ceneri inertizzate è destinato allo smaltimento in discarica.

Tabella 9.9 - Stima della domanda di discarica per scorie e ceneri nel periodo 2017-2022

Anno	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Potenzialità Impianto Capoterra (t/a)	110.000	75.000	90.000	90.000	100.000 +40.000	100.000
Potenzialità Impianto Tossilo-Macomer (t/a)	0	0	60.000	60.000	60.000	60.000
Potenzialità totali impianti di termovalorizzazione (t/a)	110.000	75.000	150.000	150.000	200.000	160.000
Totale flussi a termovalorizzazione (t/a)	110.000	75.000	150.000	150.000	187.400	158.000
Flussi all'impianto Capoterra (t/a)	110.000	75.000	90.000	90.000	127.400	100.000
Flussi all'impianto Tossilo (t/a)	0	0	60.000	60.000	60.000	60.000



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

Produzione scorie impianto Capoterra (t/a)	33.000	22.500	27.000	27.000	39.000	30.000
Produzione scorie impianto Tossilo (t/a)	0	0	10.000	10.000	10.000	10.000
Scorie da impianto Capoterra a discarica(t/a)	33.000	22.500	5.400	5.400	7.800	6.000
Scorie da impianto Tossilo a discarica	0	0	2.000	2.000	2.000	2.000
Produzione di ceneri inertizzate da impianto Capoterra da avviare in discarica (t/a)	11.000	7.500	9.000	9.000	14.000	10.000
Produzione di ceneri inertizzate da impianto Tossilo da avviare in discarica (t/a)	0	0	6.000	6.000	6.000	6.000
Totale flussi di scorie e ceneri da impianto Capoterra da avviare in discarica (t/a)	44.000	30.000	14.400	14.400	21.800	16.000
Totale flussi di scorie e ceneri da impianto Macomer da avviare in discarica (t/a)	0	0	8.000	8.000	8.000	8.000
Totale flusso di scorie e ceneri in discarica (t/a)	44.000	30.000	22.400	22.400	29.800	24.000
Volumi di discarica per scorie e ceneri da impianto di Capoterra (m ³ /anno)	34.000	23.000	10.000	10.000	15.000	11.000
Volumi di discarica per scorie e ceneri da impianto di Tossilo (m ³ /anno)	0	0	6.000	6.000	6.000	6.000
Totali volumi discarica per scorie e e ceneri (m ³ /anno)	34.000	23.000	16.000	16.000	21.000	17.000

Complessivamente risulta una richiesta di volumetria di discarica per ceneri e scorie nel periodo 2017-2022 quantificabile in circa 125.000 m³; di queste circa 100.000 m³ relative ai residui dall'impianto di Capoterra e circa 25.000 m³ per i residui dell'impianto di Tossilo-Macomer.

Nelle more della realizzazione dei moduli di discariche dedicate previste nel paragrafo 9.4.1, tali volumetrie saranno individuate nella rete di discariche per rifiuti speciali non pericolosi sul territorio regionale.

In sede autorizzativa potranno essere previste volumetrie superiori a quelle sopra quantificate per affrontare eventuali emergenze o difficoltà nelle attività di recupero; in tali casi le autorizzazioni non potranno prevedere la realizzazione di moduli superiori a 150.000 m³, in analogia con quanto prevede la sezione dedicata ai rifiuti speciali del Piano regionale di gestione dei rifiuti per le discariche per rifiuti da utenze diffuse.

Le previsioni di Piano consentono, in conclusione, di garantire l'autosufficienza a livello regionale dello smaltimento dei rifiuti urbani non pericolosi e dei rifiuti derivanti dal loro trattamento.

9.5. La problematica dei percolati da discarica e da impianti TMB: linee-guida per il trattamento

I percolati da discarica presentano caratteristiche che possono variare entro ampi range in funzione della natura del rifiuto, della fase di degradazione dell'eventuale frazione biodegradabile dei materiali depositati, delle caratteristiche del terreno di copertura e delle condizioni meteorologiche della zona.

In molti casi il percolato di discarica presenta caratteristiche che non rendono opportuno l'avvio diretto ad un trattamento in impianto di depurazione per reflui urbani incentrato essenzialmente su sezioni di tipo biologico; tale pratica avrebbe un effetto di semplice diluizione su una serie di inquinanti non facilmente biodegradabili. Inoltre, il trattamento del percolato in impianti di depurazione biologica di acque reflue presenta una serie di limitazioni. In primo luogo va evidenziata la scarsa capacità di adattamento del



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

depuratore biologico alle variazioni qualitative del percolato nel corso del tempo. Le principali criticità presentate dai percolati sono essenzialmente:

- bassi valori del rapporto BOD/COD (nel caso di percolati “vecchi”);
- elevata concentrazione di azoto organico ed ammoniacale;
- contenuto quasi nullo di fosforo;
- elevate concentrazioni saline;
- presenza, talvolta non trascurabile, di metalli pesanti e di idrocarburi alogenati, tale da inibire il corretto svolgimento dei processi metabolici della flora batterica;
- tendenza, in determinati periodi dell’anno, alla produzione di schiume;
- forte variabilità di portata e carico inquinante.

Apparrebbe quindi opportuno prevedere l'applicazione, perlomeno preliminare, di processi depurativi specifici, asserviti alla discarica stessa o presenti in testa ad impianti di depurazione di reflui urbani, finalizzati ad incrementarne la biodegradabilità o a rimuovere inquinanti non organici. In linea di principio pretrattamenti di tipo biologico possono essere ritenuti applicabili solo nel trattamento di percolati “giovani”, purché non caratterizzati da contenuti significativi di sostanze tossiche o inibenti la flora batterica e caratterizzati da concentrazioni di cloruri non elevate. L’adozione di tecniche di pre-trattamento chimico-fisico, come, ad esempio, l’ossidazione chimica, la neutralizzazione, la chiariflocculazione, la osmosi inversa, l’ultrafiltrazione, possono ridurre significativamente la concentrazione di inquinanti non biodegradabili e/o incrementare la biodegradabilità del percolato. Ciò diventa particolarmente rilevante nel caso in cui l’impianto tratti percolati “vecchi”, ovvero provenienti da discariche in fase operativa avanzata o in fase post operativa. In proposito va fatto osservare come il percolato proveniente da discariche di secco residuo sottoposto a TMB dovrebbe presentare caratteristiche simili a quelle del percolato da discariche “vecchie” di rifiuti urbani indifferenziati.

Negli anni, il processo che è andato assumendo un ruolo centrale nel trattamento specifico dei percolati è l’osmosi inversa. In primo luogo l’osmosi è efficace nell’abbattere la salinità. Inoltre consente di rimuovere numerosi composti solubili non biodegradabili, ed è caratterizzata da estrema flessibilità di utilizzo (sistemi modulari) ed elevata efficienza di separazione. Essa risulta, pertanto, applicabile a diverse tipologie di percolato. Un ulteriore vantaggio è legato alla possibilità di effettuare il trattamento in maniera totalmente automatizzata. L’osmosi inversa, infine, può essere combinata con trattamenti chimico-fisici e biologici. L’insieme dei trattamenti di osmosi inversa, evaporazione, stripping e assorbimento, opportunamente combinati ed eventualmente integrati con ulteriori processi, può rappresentare un valido schema di trattamento del percolato di discarica.

Con riferimento al percolato prodotto dagli impianti TMB, esso può presentare problematiche per certi versi simili a quelle di un percolato da discarica, ovvero presenza di composti, eventualmente anche pericolosi, rilasciati da frazioni diverse dalla FORSU. Si riterebbe quindi opportuno che anche per i percolati da impianto TMB, così come per quelli da discarica, venisse previsto un trattamento, almeno preliminare, in



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

sezioni depurative specificamente progettate e realizzate. Tale approccio sarebbe peraltro favorito dalla frequente contiguità tra impianti TMB e discariche, costituendo queste ultime la destinazione finale del rifiuto stabilizzato.

In definitiva, il percolato prodotto dalle discariche e dagli impianti TMB andrebbe, preferenzialmente, trattato o pre-trattato in loco o presso impianti dotati di sezioni dedicate, con attento dosaggio del flusso al fine di garantire assenza di effetti di inibizione sui processi di trattamento. Qualora particolari condizioni tecniche impedissero tale soluzione, il percolato potrebbe essere conferito ad idonei impianti di trattamento.

9.6. La sperimentazione del trattamento del secco residuo ai fini del recupero di materia

9.6.1. Il trattamento di separazione di riciclabili dal flusso post-raccolta

Nel paragrafo 3.8.8 sono stati presentati i risultati di indagini sperimentali condotte sul secco residuo finalizzate a valutare la fattibilità tecnico-economica di linee impiantistiche di separazione di materiali potenzialmente riciclabili ancora presenti nel flusso di secco residuo post-raccolta differenziata, proveniente esclusivamente da sistemi di raccolta differenziata ad alta efficacia.

La separazione di valorizzabili a monte, infatti, è operazione non sostituibile da interventi di separazione a valle e, a riprova di questo, tutta l'evoluzione dei sistemi di gestione dei rifiuti osservata negli ultimi decenni è orientata a spostare sempre più a monte il fulcro dei sistemi stessi. L'implementazione dei principi dell'economia circolare rappresenta solo l'ultimo, e forse il definitivo, passo in tale senso.

In quest'ottica, l'ipotesi di selezionare frazioni valorizzabili a valle di raccolte differenziate ad elevata efficienza è in contrasto con tale tendenza, per certi versi anacronistica e, potenzialmente, può rappresentare un disincentivo nei confronti delle stesse raccolte differenziate.

Tuttavia, in considerazione delle incertezze che, perlomeno in termini di tempi di implementazione, sempre accompagnano l'evoluzione dei sistemi di gestione dei rifiuti, e nelle more delle stesse, con l'obiettivo di testare interventi alternativi che consentano di minimizzare il più possibile il flusso di secco residuo da inviare a termovalorizzazione, si è inteso procedere ad uno studio sperimentale di fattibilità, indispensabile per poter valutare con cognizione tecnica interventi idealmente perseguibili ma la cui fattibilità tecnico-economica necessita di essere valutata.

In campo nazionale sono state effettuate e sono in atto alcune sperimentazioni (es. in regione Veneto) di separazione di riciclabili dal secco residuo, quelle in atto essenzialmente presso linee di selezione di materiale plastico, i cui risultati sono stati poco incoraggianti per quelle già condotte, o non sono ancora consolidati per quelle ancora in essere. In ogni caso la specificità dei rifiuti urbani prodotti in Sardegna, caratterizzati da elevato tenore di sostanza organica (vedi capitolo 3), richiedeva e richiede una sperimentazione ad hoc ritenendo non sufficientemente attendibile l'estensione di risultati ottenuti in altri contesti.



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

In sintesi la sperimentazione ha permesso di attestare:

- la presenza nel secco residuo, pur originato dalle migliori realtà isolate, di un tenore ancora significativo di riciclabili (circa il 30% per le realtà che hanno raggiunto il 75-80% di %RD);
- che la frazione valorizzabile sfuggita alle raccolte differenziate, così come l'intero flusso di secco residuo, si presenta sensibilmente "sporca" in fase di post-raccolta a causa di presenza di sostanza organica fine che, aderendo ai materiali, provoca una "lordura" che impedisce di fatto un'efficace separazione a valle, oltre ad essere fonte di rischio igienico-sanitario per gli addetti alla lavorazione;
- che sarebbe quindi possibile intervenire con sistemi di separazione di riciclabili solo a seguito di un pretrattamento di vagliatura atto a separare la frazione organica fine; il sovrappeso dal trattamento del secco residuo si presenta, infatti, con caratteristiche accettabili, ancorché non ottimali, per poter procedere ad un successivo trattamento di cernita del valorizzabile;
- che la cernita con sistemi manuali su nastro si presenta difficoltosa e richiede flussi a bassa portata: è stata valutata una ottimizzazione della cernita con flussi non superiori a 2 t/h, che richiederebbero costi (di personale e di esercizio) valutabili in circa 70-80 €/t;
- la selezione manuale sperimentata ha consentito di separare una quantità di valorizzabili pari a circa il 20% del totale lavorato, sostanzialmente plastiche, abbigliamento ed in minor misura carta; la plastica è per lo più costituita da film e presenta caratteristiche simili a quelle provenienti da sistemi di raccolta differenziata, dunque accettabili per il conferimento secondo le specifiche COREPLA; l'abbigliamento non si presenta in condizioni da poter essere considerato direttamente riutilizzabile (anche previa igienizzazione), ma al più può essere conferito a sistemi di recupero attrezzati con linee di "sfilacciatura"; la carta si presenta con caratteristiche inferiori rispetto a quella proveniente da raccolta differenziata, ma potenzialmente ancora accettabili dalle cartiere secondo le specifiche COMIECO.

A fronte della prospettiva di un potenziale ulteriore recupero, il cui recepimento da parte del comparto del riciclaggio sarebbe ancora da verificare, l'onerosità del trattamento manuale ne limita fortemente la fattibilità economica: a fronte di un 20% di avvio potenziale a recupero con un costo nominale di selezione di circa 70-80 € per ton di materiale in ingresso, il costo complessivo di trattamento del secco residuo (165 €/t secondo le tariffe attuali di termovalorizzazione - vedi tabella 3.36 – capitolo 3) aumenterebbe di circa il 25% (200-210 €/t), nell'ipotesi che la successiva fase recupero dei materiali avvenga a costo zero.

Rappresenta un elemento di sicuro interesse la possibilità di intervenire con separazioni automatizzate eventualmente da perfezionare con cernita manuale, così come in fase di sperimentazione in altre realtà nazionali. Al momento questa sperimentazione non è stata ancora possibile in quanto le linee di selezione esistenti sul territorio regionale (sostanzialmente legate ai centri di selezione COREPLA) non sono ancora dotate di separatori ottici (attualmente in fase di installazione) che consentirebbero una selezione automatizzata e, quindi, un potenziale incremento delle portate a lavorazione.



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

La Regione Sardegna di recente ha sottoscritto con CONAI un accordo di programma che prevede, tra le altre, l'esecuzione di sperimentazioni tendenti ad accertare quantità e qualità di materiali da imballaggio separabili a valle delle raccolte.

In quest'ottica, la Regione Sardegna, come azione di Piano tendente a valutare soluzioni impiantistiche che contribuiscano a ridurre la necessità di impianti di termovalorizzazione e di discariche, promuoverà, con supporto anche finanziario, l'attuazione di ulteriori sperimentazioni sulla fattibilità tecnico-economica di interventi di separazione di valorizzabili dal secco residuo da eseguirsi:

- presso centri di selezione del territorio regionale di titolarità pubblica (in subordine, in centri di selezione di titolarità privata), dotati di separatori automatizzati e su flussi di secco residuo provenienti da realtà in cui è stata raggiunta una %RD almeno del 75%;
- secondo un programma da concordare con CONAI e con i Consorzi di filiera direttamente coinvolti (COREPLA e COMIECO) per testare la fattibilità dell'avvio a recupero delle frazioni plastiche e cellulosiche separabili;
- col coinvolgimento del comparto di recupero dell'abbigliamento dismesso al fine di valutare la reale fattibilità di avvio a riciclaggio di tale frazione.

Il programma di sperimentazione, qualora i risultati dovessero fornire indicazioni adeguatamente attendibili ed estendibili alla piena scala in termini di fattibilità tecnico-economica, potrà essere elevato ad azione di Piano tendente a ridurre la richiesta di potenzialità di termovalorizzazione.

9.6.2. Il trattamento a fini del recupero di altri materiali del secco residuo

L'indagine conoscitiva sul secco residuo ha documentato che tra i non riciclabili riveste importanza particolare la frazione rappresentata dai "panni igienici", che in alcune realtà rappresenta il 40-50% del totale di residuale.

L'avvio di sperimentazioni sulla riciclabilità dei panni assume un'importanza particolare, se non addirittura decisiva, per ridurre il flusso di residuale da avviare a termovalorizzazione.

In Italia è stata avviata una sperimentazione su scala industriale tendente a valutare la fattibilità tecnico-economica del riciclo dei panni igienico-sanitari (Fater - progetto riciclo); la sperimentazione viene condotta in Veneto presso gli impianti della Contarina spa (società a partecipazione pubblica del Consiglio di Bacino Priula in provincia di Treviso - Autorità di governo del servizio pubblico di gestione dei rifiuti di 50 Comuni aderenti) nell'ottica di una collaborazione pubblico-privato.

La Regione Sardegna ha avviato interlocuzione col Consiglio di Bacino Priula, per stabilire un accordo di cooperazione teso a promuovere lo sviluppo della sperimentazione anche nel territorio regionale, nelle forme ritenute possibili, tenuto conto che il processo di trattamento oggetto di sperimentazione ha un "know how" protetto di titolarità privata.



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

L'impegno della Regione Sardegna in questo ambito, come azione di Piano, tende a promuovere la realizzazione sul territorio regionale di impianti sperimentali di riciclo di panni igienici, atteso che secondo i principi dell'economia circolare ed in coerenza col principio comunitario inerente la "responsabilità estesa del produttore" è attesa a breve l'emanazione a livello europeo di direttive che estendono anche ai produttori di panni igienici l'obbligo di prendere in carico i prodotti usati per avviarli al recupero di materia.

9.7. Il recupero di energia nel settore industriale

Al fine di ridurre le frazioni di rifiuto da avviare a smaltimento o supportare, qualora necessario, le attività di valorizzazione energetica, può essere opportuno, quale azione di Piano, verificare, mediante specifiche sperimentazioni, la possibilità di produrre, a seguito di dichiarazione di conformità, del CSS-combustibile come sotto-lotto di CSS (combustibile solido secondario) derivato dal flusso di secco residuo o dagli scarti da trattamento di materiali da raccolta differenziata, da utilizzare presso il comparto industriale del territorio regionale per la produzione di energia termica o elettrica, in particolare nei cementifici e nelle centrali di potenza, così come previsto dal D.M. n. 22 del 14 Febbraio 2013 sinteticamente descritto nel paragrafo 1.2.1.

In proposito, può essere opportuno, in prospettiva, tenere aperto un canale di scambio reciproco di informazioni soprattutto con il comparto termo-elettrico, il quale potrebbe essere, in linea teorica, maggiormente interessato in termini di entità dei flussi coinvolti, previa stipula di appositi accordi che definiscano alcuni aspetti sensibili quali le modalità di gestione dei residui derivanti dall'uso dello stesso.

Inoltre, come accennato sopra, può essere valutata la possibilità di procedere nel prossimo futuro alla sostituzione, almeno parziale, di combustibili fossili utilizzati nel ciclo produttivo dei cementifici con CSS-combustibile, così come fatto in altri impianti presenti sul territorio nazionale. Le tipologie di rifiuti non pericolosi potenzialmente utilizzabili come materiale di partenza sarebbero in tal caso soprattutto polimeri plastici non clorurati, poiché in possesso delle caratteristiche richieste per l'uso previsto quali adeguato potere calorifico, basso contenuto di cloro, zolfo e azoto. Anche in tale campo, si potrebbe promuovere un apposito accordo con i titolari dei cementifici tendente a valutare, con apposita sperimentazione in campo, la fattibilità tecnico-economica dell'utilizzo parziale del combustibile alternativo nel processo produttivo.

In ogni caso, si rimanda all'Ente di governo della gestione integrata dei rifiuti la stipula di eventuali convenzioni tecnico-economiche con i soggetti presso i quali saranno condotte le citate sperimentazioni, al fine di ridurre le frazioni di rifiuto da avviare a smaltimento o supportare, qualora necessario, le attività di valorizzazione energetica.

9.8. Azioni finalizzate alla riduzione degli smaltimenti e dei relativi impatti ambientali

Il Settimo programma d'azione per l'ambiente prescrive la limitazione dei conferimenti in discarica ai rifiuti non recuperabili, al fine di massimizzare le opzioni prioritarie del riciclo e del recupero di energia. Tale disposizione si riscontra anche nel vigente articolo 182 del D. Lgs. n. 152/2006, il quale prevede che lo



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

smaltimento dei rifiuti sia effettuato in condizioni di sicurezza e costituisca la fase residuale della gestione dei rifiuti, previa verifica, da parte della competente autorità, della impossibilità tecnica ed economica di esperire le operazioni di recupero.

Ciò premesso, al fine del progressivo azzeramento al 31.12.2022 dello smaltimento in discarica dei rifiuti recuperabili, verranno adottate le seguenti azioni di Piano:

- i provvedimenti autorizzativi delle discariche dovranno contenere esplicitamente il divieto di conferimento di rifiuti per i quali risulta tecnicamente possibile l'avvio al riciclo o al recupero energetico sul territorio regionale; in conseguenza i carichi di rifiuti recuperabili dovranno essere respinti;
- in sede di presentazione dei rapporti annuali sulla gestione dei rifiuti nell'anno precedente, gli impianti di recupero dovranno attestare, con apposita dichiarazione sostitutiva di atto notorio, di aver esperito tutte le azioni tecnicamente possibili per conferire a riciclo o a recupero di energia sul territorio regionale i propri scarti ai fini di garantire il rispetto della gerarchia comunitaria sui rifiuti in Sardegna; tale disposizione verrà recepita nei provvedimenti autorizzativi;
- in sede di presentazione dei rapporti annuali sulla gestione dei rifiuti relativa all'anno precedente, gli impianti di smaltimento dovranno attestato di aver avviato a discarica solo rifiuti per i quali i Comuni conferenti abbiano attestato, con apposita dichiarazione sostitutiva di atto notorio, di aver esperito senza successo tutte le azioni tecnicamente possibili atte a favorire riciclo o recupero di energia sul territorio regionale, nel rispetto dell'applicazione della gerarchia comunitaria; tale disposizione verrà recepita nei provvedimenti autorizzativi.

Gli Enti di controllo sono tenuti allo svolgimento delle necessarie verifiche sulla base delle modalità stabilite con apposita deliberazione di Giunta regionale.

Si ritiene inoltre che l'adozione di idonei "strumenti economici" svolgerà l'azione più efficace ed incisiva, nella minimizzazione dei conferimenti a discarica, come peraltro già dimostrato dall'esperienza maturata da tempo in Sardegna con l'attivazione di meccanismi di penalità/premialità per lo sviluppo delle raccolte differenziate. Pertanto come già specificato al paragrafo 5.2.1, contenente misure generali per la riduzione della produzione dei rifiuti, anche in questa sede si conferma l'adozione delle seguenti azioni:

- la commisurazione degli oneri di termovalorizzazione/smaltimento alla quantità di rifiuti prodotti, secondo un principio di progressività delle tariffe unitarie;
- si provvederà, mediante apposita deliberazione di Giunta regionale, a portare nel breve periodo al valore massimo il valore del tributo per il conferimento in discarica per i rifiuti urbani indifferenziati e i rifiuti derivanti dal loro trattamento, nonché per le scorie e ceneri da termovalorizzazione di rifiuti urbani. Inoltre verrà predisposto apposito atto di indirizzo con cui individuare i requisiti che dovranno possedere gli impianti di recupero per poter usufruire della riduzione del 20% sull'entità del tributo per il conferimento in discarica degli scarti delle operazioni di riciclaggio.



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

Altro obiettivo di Piano consiste nella necessità di conferire in discarica i rifiuti urbani e quelli derivanti dal loro trattamento (sia fini del recupero sia ai fini dello smaltimento) in forma effettivamente non dannosa per l'ambiente. A tal fine verrà data attuazione alle seguenti azioni:

- gli scarti derivanti dal trattamento (sia fini del recupero sia ai fini dello smaltimento) di rifiuti urbani biodegradabili (come individuati nel capitolo 10 del presente Piano) potranno essere conferiti alle sole discariche per rifiuti non pericolosi dotate di apposito impianto di captazione del biogas; tale disposizione verrà recepita nei provvedimenti autorizzativi degli impianti di smaltimento e di recupero nonché nelle discariche per rifiuti non pericolosi del territorio regionale;
- ai fini del loro conferimento in discarica, con esonero dalla verifica del DOC nell'eluato, per i rifiuti derivanti dal trattamento biologico dei rifiuti, individuati dai CER 190501, 190503, 190604 e 190606 dovrà essere verificato il rispetto di un indice di respirazione dinamico potenziale (norma UNI/TS 11184) non superiore a 1.000 mgO₂/kgSV h o di un indice respirometrico statico non superiore a 400 mgO₂/kgSV h.

La verifica analitica di parametri chimici al fine del conferimento in discarica di determinati flussi di rifiuti pone in evidenza la problematica dell'uniformità delle valutazioni sul territorio regionale sia in relazione alle analisi merceologiche sul secco residuo e sui sovvalli, sia alle verifiche chimico-fisiche per l'ammissibilità in discariche per rifiuti non pericolosi. Al fine di rendere confrontabili le valutazioni effettuate dagli impianti di smaltimento del territorio regionale appare necessario che vengano avviate, da parte di ARPAS o sotto la sua responsabilità, annualmente e su parametri omogenei, delle campagne che permettano di verificare la correttezza della gestione delle discariche sarde e degli altri impianti di smaltimento. In particolar modo andranno verificate le analisi merceologiche sul secco residuo, quelle sui sovvalli, le misurazioni dell'indice respirometrico dei rifiuti derivanti dal trattamento biologico conferiti in discarica nonché le misurazioni dell'indice respirometrico del secco residuo abbancato in discarica in assenza di pretrattamento ai sensi della deliberazione di Giunta regionale n. 48/28 del 02.12.2014.

Si conferma inoltre la validità delle condizioni generali riportate in tale provvedimento, opportunamente adeguate in funzione della revisione degli obiettivi di Piano con il presente aggiornamento, ai fini del conferimento in discarica di secco residuo non trattato, ovvero:

- considerato l'elevato potere calorifico inferiore del rifiuto, il conferimento potrà avvenire solo in occasione delle fermate dell'impianto di termovalorizzazione di riferimento;
- nell'anno precedente l'Ente locale conferente dovrà aver conseguito almeno il 65% di raccolta differenziata ;
- sia stato raggiunto, dall'Ente Locale conferente, l'obiettivo di riduzione dei RUB previsto dal D.Lgs. n. 36/2003 per il 2018, come risultante da apposita analisi merceologica mensile;
- il titolare dell'impianto di trattamento/smaltimento di riferimento dovrà dimostrare mensilmente, con oneri a carico degli Enti Locali conferenti e che richiedano l'esenzione dal pretrattamento, che il secco residuo prodotto è caratterizzato da un indice respirometrico pari a 300 mg O₂/kg ST h (indice



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

respirometrico statico) o 750 mg O₂/kg ST h (indice respirometrico dinamico potenziale) con una tolleranza del 10% sul superamento di tali valori.

Le sopra citate condizioni saranno recepite con apposita deliberazione di Giunta regionale, che verrà a sua volta successivamente riformulata quando ISPRA individuerà in forma definitiva, ai sensi dell'art. 7 del D. Lgs. n. 36/2003, i criteri tecnici da applicare per stabilire quando il trattamento prima del conferimento in discarica non è necessario ai fini del rispetto dei limiti fissati dalla normativa vigente.

Tabella 9.10 – Sintesi delle azioni legate allo smaltimento e indicazione degli obiettivi generali di Piano coinvolti

Azione	Obiettivi generali di Piano coinvolti (*)
Razionalizzazione degli impianti TMB che preveda la dismissione delle linee sovrabbondanti (Villacidro, Arborea, Ozieri e Tempio) e mantenga operative solo quelle utili durante le fermate dei termovalorizzatori (Capoterra, Macomer, Olbia, Sassari)	6
Avvio del secco residuo prioritariamente alle linee di termovalorizzazione (Capoterra e Macomer)	4 - 6
Aggiornamento della rete nazionale degli impianti di recupero energetico di cui alla L. 164/2014	4 - 6
Direttiva regionale atta a favorire l'avvio al recupero delle scorie da termovalorizzazione	5 - 6
Ubicazione di moduli di discariche presso gli stessi siti delle discariche esistenti di supporto all'intero ciclo di gestione dei rifiuti urbani; per lo smaltimento di ceneri e scorie di termovalorizzazione ubicazione alternativa in prossimità degli impianti di termovalorizzazione	5 - 6
Promozione, con supporto anche finanziario, di sperimentazioni sulla fattibilità tecnico-economica di interventi di separazione di valorizzabili dal secco residuo	4 - 5
Verifica della fattibilità di produrre CSS (combustibile solido secondario) derivato dal flusso di secco residuo o dagli scarti del trattamento di materiali da raccolta differenziata, da utilizzare presso il comparto industriale del territorio regionale	4 - 5
Avvio di sperimentazioni sulla riciclabilità dei panni igienici	4 - 5
Divieto di conferimento in discarica di rifiuti per i quali risulta tecnicamente possibile l'avvio al riciclo o al recupero energetico sul territorio regionale	5 - 6
Attestazione da parte degli impianti di recupero, in sede di presentazione dei rapporti annuali, di aver esperito tutte le azioni tecnicamente possibili per conferire i propri scarti a riciclo o a recupero di energia sul territorio regionale	5 - 6
Attestazione da parte degli impianti di smaltimento, in sede di presentazione dei rapporti annuali, di aver avviato a discarica i soli rifiuti per i quali i Comuni conferenti abbiano attestato di aver esperito tutte le azioni tecnicamente possibili per conferire a riciclo o a recupero di energia sul territorio regionale i rifiuti conferiti	5 - 6
Adozione di apposita deliberazione di Giunta regionale sulle modalità di controllo da parte degli Enti preposti sulle attestazioni presentate dagli impianti di recupero o di smaltimento relativamente all'espletamento delle azioni necessarie per il rispetto della gerarchia dei rifiuti	6
Commisurazione delle tariffe di termovalorizzazione/smaltimento alla quantità di rifiuti prodotti	5
Incremento del tributo di smaltimento in discarica per i rifiuti urbani indifferenziati e i rifiuti derivanti dal loro trattamento, nonché per le scorie e ceneri da termovalorizzazione di rifiuti urbani	5
Adozione di apposito atto di indirizzo regionale con cui individuare i requisiti che dovranno possedere gli impianti di recupero per poter usufruire della riduzione del 20% sull'entità del tributo per il conferimento in discarica degli scarti delle operazioni di riciclaggio	5
Divieto di conferimento degli scarti derivanti dal trattamento di rifiuti urbani biodegradabili in discariche non dotate di apposito impianto di captazione del biogas	6
Verifica dell'indice respirometrico per il conferimento a discarica di rifiuti derivanti dal trattamento biologico dei rifiuti	6
Esecuzione da parte di ARPAS (o sotto la sua responsabilità e coordinamento), di campagne annuali che permettano di verificare la correttezza della gestione degli impianti di smaltimento (analisi merceologiche, indice respirometrico) secondo parametri omogenei	6
Modifica deliberazione di Giunta regionale n. 48/28 del 02.12.2014 sui requisiti per il conferimento diretto a discarica di secco residuo non trattato	6

(*)4. Minimizzazione del recupero energetico dai rifiuti residuali - 5. Riduzione degli smaltimenti in discarica - 6. Minimizzazione dei carichi ambientali e dei costi legati alla gestione integrata dei rifiuti



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

10. LA GESTIONE DEGLI IMBALLAGGI E DEI RIFIUTI DI IMBALLAGGIO

In conformità alla normativa comunitaria, il Piano regionale di gestione dei rifiuti deve includere un capitolo specifico per la gestione degli imballaggi e dei rifiuti di imballaggio, comprensivi delle misure adottate per lo sviluppo della prevenzione e del riutilizzo (art.14 della direttiva n. 94/62/CE del 20.12.1994).

Nel presente documento di Piano sono già stati sviluppati gli elementi normativi e gestionali riferiti agli imballaggi, che si è inteso inserire organicamente nell'inquadramento normativo e gestionale dei rifiuti urbani, loro intimamente connessi e di cui rappresentano un'aliquota importante, per una presentazione fluida ed efficace degli obiettivi da raggiungere e delle azioni a supporto, coordinandoli con quelle necessarie per la gestione di tutte le frazioni merceologiche che costituiscono i rifiuti urbani.

Al fine di rispettare il menzionato dettato normativo e per facilitare la lettura di obiettivi ed azioni previste dal Piano per lo specifico settore degli imballaggi e dei rifiuti da imballaggio, si è ritenuto opportuno riassumerli sinteticamente, operando i necessari richiami a quanto già esposto nei precedenti capitoli per evitare un appesantimento dell'esposizione, ed integrandoli, laddove necessario, con alcune informazioni di maggiore dettaglio.

10.1. Inquadramento normativo

Il riferimento principale è costituito dalla direttiva comunitaria n. 94/62/CE del 20.12.1994, in cui sono precisate le definizioni di imballaggio e di rifiuti di imballaggio nonché gli obiettivi da raggiungere entro il 2008, diffusamente esposti nel paragrafo 1.1.2.

La direttiva comunitaria è stata recepita nell'ordinamento italiano con il D. Lgs. n. 152/2006, che prevede al riguardo un'apposita sezione normativa (titolo II della parte IV). Nel paragrafo 1.2.7, a cui si rimanda per i dettagli, sono state diffusamente descritte le indicazioni previste dalla normativa nazionale sia in riferimento alle modalità gestionali che agli obiettivi da raggiungere, precisando i compiti assegnati agli operatori delle rispettive filiere che alla pubblica amministrazione.

In particolare viene stabilita la responsabilità a carico dei produttori e degli utilizzatori, della gestione ambientale degli imballaggi e dei rifiuti di imballaggio generati dal consumo dei propri prodotti, coordinando la loro attività con quella della pubblica amministrazione cui spetta il compito di organizzare adeguati sistemi di raccolta differenziata in modo da permettere il conferimento al sistema pubblico dei rifiuti di imballaggio selezionati.

Per il raggiungimento degli obiettivi la norma stabilisce che i produttori e gli utilizzatori, fatta salva la possibilità di organizzare autonomamente la gestione degli imballaggi, debbano partecipare in forma paritaria al Consorzio nazionale imballaggi (CONAI), strutturato secondo distinti Consorzi per tipologia di imballaggi (Consorzi di filiera). Ciascun Consorzio trasmette annualmente al CONAI un proprio programma



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

di prevenzione e gestione, da inserire nel programma generale di prevenzione e gestione del CONAI. Si può menzionare, inoltre, che nell'ambito della gestione dei rifiuti di imballaggio in Italia, oltre al sistema CONAI- Consorzi di filiera, sono stati costituiti, ai sensi dell'art. 221, comma 3 del D. Lgs. n. 152/06, altri due sistemi autonomi, ambedue operanti nella filiera del recupero degli imballaggi in plastica: il CONIP (Consorzio Nazionale Imballaggi in Plastica) che promuove la raccolta ed il riciclaggio di casse e pallets a fine vita, ed il sistema P.A.R.I. (Piano per la gestione Autonoma dei Rifiuti di Imballaggio), finalizzato al recupero di imballaggi secondari e terziari in LDPE; entrambi questi sistemi sono tenuti a rendicontare a CONAI. Di recente un nuovo sistema autonomo (CORIPET), che si occupa della gestione di imballaggi in PET per liquidi alimentari, ha presentato istanza di riconoscimento al Ministero dell'ambiente.

Si richiama che la norma statale (art. 225 del D. Lgs. n. 152/2006) prevede che i piani regionali debbano essere integrati con specifiche previsioni sulla base del programma generale di prevenzione e di gestione degli imballaggi e dei rifiuti di imballaggio predisposto dal CONAI.

Per il coordinamento delle attività con la pubblica amministrazione, CONAI ha stipulato apposito accordo di programma con l'ANCI (Associazione Nazionale Comuni Italiani), quale Ente di riferimento dei Comuni, a cui spetta il compito di disciplinare operativamente la gestione dei rifiuti urbani nel proprio territorio. L'accordo di programma ANCI-CONAI attualmente vigente è stato stipulato nel 2014 con validità quinquennale e scadenza il 31.03.2019. Il programma disciplina operativamente i servizi resi dai Consorzi di filiera a favore dei Comuni mediante appositi allegati tecnici. Gli obiettivi ed alcuni dettagli operativi previsti dall'accordo sono presentati nel paragrafo 1.2.8.

È importante citare altresì le proposte di modifica legislativa previste a livello comunitario che avranno un impatto importante sulla futura gestione degli imballaggi e dei rifiuti di imballaggio. Nel rimandare al paragrafo 1.1.5 per i dettagli, si vuole qui evidenziare che la proposta di modifica della direttiva imballaggi ha previsto un aggiornamento degli obiettivi di riutilizzo e riciclaggio da raggiungere entro il 2025 ed entro il 2030, stabilendo delle soglie minimali assai più elevate di quelle vigenti, limiti di cui sia CONAI che la pubblica amministrazione devono tener conto nei propri atti di futura pianificazione gestionale.

Nel prospetto seguente si riepilogano le soglie di riferimento per le diverse tipologie di imballaggi.

Tabella 10.1 - Obiettivi minimali di preparazione per il riutilizzo e riciclaggio degli imballaggi e rifiuti di imballaggio (% in peso)

Tipologia imballaggi	Obiettivi vigenti	Obiettivi al 2025	Obiettivi al 2030
Vetro	60	75	85
Carta-Cartone	60	75	85
Metalli	50	75 (ferrosi e alluminio)	85 (ferrosi e alluminio)
Plastica	26	55	(*)
Legno	35	60	75
Complessivo imballaggi	55	65	75

(*) verrà proposto a seguito di verifica dell'obiettivo per il 2025

10.2. La stima della quantità di imballaggi in Sardegna

Per la stima della quantità di imballaggi occorre procedere valutando la quantità di immesso al consumo in Sardegna disaggregata per tipologia. Si dispone al proposito dei dati nazionali riportati da CONAI nel



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

“Programma generale di prevenzione e di gestione degli imballaggi e dei rifiuti di imballaggio” elaborato a consuntivo dell’attività riferita al 2015.

Non sono disponibili dati di immesso al consumo rilevati a livello regionale per la Sardegna, salvo alcune stime eseguite da CONAI, relative al 2000, sull’immesso al consumo di imballaggi primari (o comunque conferiti al servizio pubblico) e degli imballaggi secondari e terziari da superfici private.

Per l’extrapolazione della quantità di immesso al consumo in Sardegna si fa riferimento, in prima approssimazione, alla ripartizione del dato nazionale rapportato all’incidenza della popolazione residente e/o fluttuante, integrata con alcune informazioni desunte dal precedente monitoraggio del 2000, ancorchè datato. Più precisamente si utilizza:

- l’incidenza della popolazione residente in Sardegna rispetto alla popolazione italiana (2,77%) per la stima dell’immesso al consumo degli imballaggi in carta/cartone;
- l’incidenza della popolazione effettiva (residente + fluttuante) in Sardegna rispetto alla popolazione italiana (3,02%) per la stima dell’immesso al consumo degli imballaggi in alluminio, plastica e vetro, al fine di tener conto di un contributo aggiuntivo connesso alla spiccata vocazione turistica della Sardegna;
- l’incidenza valutata nell’anno 2000 per la stima dell’immesso al consumo degli imballaggi in legno e degli imballaggi in acciaio, quantificati rispettivamente nell’1,3% e nell’1,5%, al fine di tener conto della peculiarità della Sardegna in riferimento alla minor presenza di imballaggi in legno e di imballaggi in acciaio rispetto alla media nazionale.

Per quanto riguarda la stima degli imballaggi conferiti al servizio pubblico di raccolta (al netto quindi degli imballaggi secondari e terziari da superfici private), in mancanza di dati recenti, si prende come riferimento l’incidenza percentuale dedotta dalle stime eseguite da CONAI nel 2000 per la Sardegna, utilizzate anche nel Piano del 2008.

I dati riepilogativi sono riassunti nel prospetto seguente.

Tabella 10.2 - Stima degli imballaggi in Sardegna

Materiale	Immesso al consumo in Italia al 2015 (ton)	Immesso al consumo in Sardegna (ton)	Rifiuti di imballaggio conferiti al servizio pubblico in Sardegna (ton)
Acciaio	474.000	7.100	5.840
Alluminio	66.500	2.000	2.000
Carta	4.585.000	127.100	75.010
Legno	2.672.000	34.700	6.750
Plastica	2.128.000	64.300	49.240
Vetro	2.343.000	70.800	70.800
Totale	12.268.500	306.000	209.640

Si noterà che gli imballaggi che vanno a confluire sul canale domestico in Sardegna rappresentano circa il 70% del totale: il dato risulta leggermente superiore al dato medio nazionale (fonte CONAI) che indica un’aliquota dell’imballaggio domestico pari a circa il 60%. Tale differenza è spiegabile sia con un settore commerciale significativamente impostato su esercizi di piccola-media distribuzione (soprattutto per i centri di fascia demografica inferiore), sia con una ridotta importanza del settore industriale. Il dato è ancora più



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

evidente per gli imballaggi in plastica: a fronte di una stima del conferimento al servizio pubblico per la Sardegna tra il 75-80%, in sede nazionale (fonte COREPLA – Programma specifico di prevenzione 2015-2017) si riscontra un'aliquota del canale domestico dell'ordine del 65%.

Dalla stima dei rifiuti di imballaggio conferiti al servizio pubblico è possibile valutare l'incidenza dei rifiuti di imballaggio presenti nelle varie frazioni merceologiche dei rifiuti urbani, dedotte dall'analisi merceologica relativa al 2014 (vedi capitolo 3 – tabella 3.45).

Inoltre, per poter valutare l'intercettazione degli imballaggi con raccolta differenziata nella situazione attuale occorre effettuare la stima della loro aliquota nei flussi di materiali provenienti dalla raccolta differenziata monitorati al 2014 (vedi capitolo 3); tale stima, valida come ordine di grandezza, viene desunta da informazioni sulla composizione dei flussi acquisite presso gli operatori del settore:

- per i flussi di carta e cartone da raccolta differenziata, si stima che il 50% sia costituita da rifiuti di imballaggio;
- per i flussi di plastica da raccolta differenziata, si stima che il 90% sia costituita da rifiuti di imballaggio;
- i flussi di legno sono costituiti per il 30% da rifiuti di imballaggio;
- i flussi di vetro e metalli di piccola dimensione sono costituiti nella totalità da rifiuti di imballaggio.

Nel prospetto seguente si riepilogano i dati di stima, messi a confronto con quelli valutati al 2006 (riportati nel Piano del 2008) sia in riferimento all'incidenza degli imballaggi nei rifiuti urbani che alla percentuale di intercettazione con raccolta differenziata (quest'ultima valutata tenendo conto delle stesse aliquote di imballaggi sui flussi di materiali indicate nel capoverso precedente).

Tabella 10.3 - Stima dell'incidenza degli imballaggi nei rifiuti urbani e dell'intercettazione con raccolta differenziata rispetto al conferito al sistema pubblico

Materiale	Imballaggi conferiti al sistema pubblico (ton)	Quantità di materiali nei RU al 2014 (ton)	Stima Incidenza imballaggi nei RU al 2014 (%)	Stima incidenza imballaggi nei RU al 2006 (%)	Quantità raccolta con RD nel 2014 (ton)	Intercettazione imballaggi mediante RD sul conferito al sistema pubblico - anno 2014 (%)	Intercettazione imballaggi mediante RD-anno 2006 (%)
Carta	75.010	154.431	49	19	36.339	48	39
Legno (+ tessili)	6.750	39.151	17	15	1.482	22	nd
Plastica	49.240	116.004	42	25	27.851	57	23
Vetro	70.800	73.953	96	85	58.579	83	40
Metallo	7.840	18.851	42	26	3.435	44	nd
Totale RU	209.640	725.027	29	17	127.685	61	-

Dall'analisi dei dati di tabella 10.3, pur con le inevitabili approssimazioni connesse alle procedure di stima adottate, è possibile rilevare le seguenti peculiarità:

- nella situazione attuale l'incidenza di imballaggi nei rifiuti urbani in Sardegna è dell'ordine del 30%, di gran lunga superiore a quanto stimato nel decennio scorso;
- il vetro presente nei rifiuti urbani è sostanzialmente coincidente con l'immesso al consumo degli imballaggi in vetro; attualmente l'intercettazione con raccolta differenziata è dell'ordine dell'80%, circa doppio di quanto rilevato nel decennio scorso;



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

- c) la carta/cartone rilevata nei rifiuti urbani è costituita per circa la metà da imballaggi; verosimilmente la restante aliquota è costituita da frazione merceologica simile (carte grafiche, ecc...); l'intercettamento attuale con raccolta differenziata della sola frazione di imballaggio cellulosico è di poco inferiore al 50%, in netto miglioramento rispetto alla situazione del decennio scorso;
- d) si mantiene su livelli bassi l'incidenza nei rifiuti urbani dell'imballaggio in legno (il cui valore in assoluto è tuttavia condizionato dalla rilevazione merceologica congiunta ai tessili);
- e) significativa la variazione in aumento, rispetto al decennio scorso, dell'incidenza degli imballaggi in metallo e degli imballaggi in plastica nelle corrispondenti categorie merceologiche dei rifiuti urbani;
- f) per i materiali in plastica l'incidenza degli imballaggi nei rifiuti urbani viene attualmente stimata nell'ordine del 40%, con intercettamento mediante raccolta differenziata di poco inferiore al 60%; il dato può essere influenzato da una sottostima dell'immesso al consumo nel territorio regionale con conseguente sottostima del conferito al sistema pubblico di raccolta: non appare infatti coerente con le evidenze sperimentali il fatto che oltre la metà dei materiali plastici contenuti nei rifiuti urbani sia di tipologia diversa dagli imballaggi.

10.3. La presenza del CONAI e dei Consorzi di Filiera in Sardegna

10.3.1. L'accordo di programma del 2003 e lo sviluppo dell'attività di CONAI in Sardegna

È ormai consolidata da oltre un decennio la presenza in Sardegna di CONAI e dei Consorzi di filiera. A seguito del primo Piano regionale di gestione degli imballaggi e dei rifiuti di imballaggio del 2002, che aveva evidenziato le carenze del sistema in Sardegna sia in riferimento alle raccolte che nell'impianistica di recupero ed aveva indicato la necessità di uno specifico accordo con il CONAI per il superamento della fase di stallo allora presente, è stato stipulato nel Luglio 2003 apposito accordo di programma regionale tendente a rendere operativa la presenza di CONAI in Sardegna e poter dare certezza della presa in carico ed avvio a recupero dei rifiuti di imballaggio raccolti nel territorio regionale.

L'accordo prevedeva, nello specifico, l'impegno di CONAI a individuare almeno una piattaforma per provincia per la presa in carico dei rifiuti di imballaggio sia in relazione a quelli primari (o comunque conferiti al sistema pubblico di raccolta) che a quelli secondari e terziari da superfici private, nonché disciplinava, con appositi allegati, i dettagli operativi per il convenzionamento dei Comuni e per l'erogazione dei corrispettivi in conformità a quanto previsto dall'accordo nazionale ANCI-CONAI. La Regione Sardegna si impegnava, per contro, a favorire lo sviluppo delle raccolte differenziate e ad attivare centri di raccolta intercomunali e comprensoriali con funzione anche sinergica alle piattaforme individuate da CONAI per la presa in carico dei rifiuti da imballaggio.

L'accordo Regione Sardegna-CONAI del 2003 ha avuto un ruolo decisivo sia nello sviluppo di sistemi di raccolta efficienti ed efficaci che nell'attivazione di piattaforme di ricezione e prima lavorazione che tuttora operano sostanzialmente nell'ambito dei sistemi attivati dai Consorzi di filiera.



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

La situazione attuale del convenzionamento dei Comuni con i Consorzi di filiera per la presa in carico dei rifiuti di imballaggio, monitorata dall'ARPAS nel 2014, è stata presentata nel capitolo 3 (tabella 3.8); nel prospetto seguente se ne ripropongono i dati confrontati con la situazione del convenzionamento rilevata al 2006, per una valutazione dell'evoluzione temporale.

Tabella 10.4 - Quadro dei comuni convenzionati con i consorzi di filiera CONAI al 2014 ed al 2006

Consorzio	Anno 2014			Anno 2006		
	N. comuni convenzionati	% comuni convenzionati	% Abitanti	N. comuni convenzionati	% comuni convenzionati	% Abitanti
CIAL	252	67	81	124	33	45
RICREA (ex CNA)	196	52	68	175	46	62
COMIECO	167	44,3	67,7	267	71	84
COREPLA	368	98	98	279	74	80
COREVE (dato 2013)	273	61,5	76,1	150	40	43
RILEGNO	48	12,7	24,1	14	4	3

Dal quadro comparato emerge in primo luogo il progressivo aumento dei Comuni che hanno stipulato la convenzione con il sistema attivato da CONAI in Sardegna, con alcune peculiarità:

- sostanzialmente tutti i Comuni sardi fanno riferimento al sistema COREPLA per la gestione dei rifiuti di imballaggio in plastica;
- è abbastanza diffuso il convenzionamento con COREVE e con CIAL per la gestione del rottame di vetro e per gli imballaggi in alluminio;
- circa la metà dei comuni si affida al sistema RICREA (ex CNA) per la gestione degli imballaggi metallici; per questa filiera non si riscontra un aumento significativo rispetto al decennio scorso;
- peculiare è la situazione della gestione degli imballaggi in carta/cartone: a fronte di un immediato sviluppo, a seguito dell'accordo del 2003, del convenzionamento dei Comuni sardi con COMIECO, nel tempo si è avuto un ridimensionamento della presenza del Consorzio di filiera; la situazione è conseguente all'attivazione in Sardegna del C.R.C.C.S. "Consorzio Regionale Carta e Cartone Sardegna" a cui si è rivolta un'aliquota significativa di Comuni per la gestione dei rifiuti di imballaggio cellulosico;
- la presenza del Consorzio Rilegno, ancorchè superiore al decennio scorso, è invece ancora su livelli modesti.

Per quanto riguarda le piattaforme di messa in riserva e prima lavorazione, la situazione attuale dell'operatività in Sardegna è stata ampiamente sviluppata nel capitolo 3 (paragrafo 3.3.2) e nel cap. 8 (paragrafo 8.3.2) a cui si rimanda per gli approfondimenti. In sintesi si può evidenziare che le piattaforme coprono in modo quasi completo i bacini di suddivisione del territorio regionale; sono per lo più di titolarità privata, integrate tuttavia da piattaforme di titolarità pubblica, previste laddove il comparto industriale si mostrava carente, alcune delle quali di recente o prossima attivazione.

Non si è avuto, contestualmente, lo sviluppo in Sardegna dell'impiantistica di recupero per le difficoltà incontrate dal settore industriale ad operare nel mercato con flussi certi di entità relativamente ridotta. I rifiuti di imballaggio raccolti, pertanto, trovano per lo più destinazione presso impianti di recupero della penisola che operano sempre nell'ambito dei Consorzi di filiera.



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

10.3.2. Gli accordi di programma integrativi stipulati dalla Regione in materia di imballaggi

Come già citato nel capitolo 2, successivamente alla stipula dell'accordo CONAI-RAS del 2003, sono stati stipulati alcuni accordi integrativi e precisamente:

- nel 2010 un accordo con il COREVE per l'aggiornamento dell'operatività dell'avvio a riciclo del rottame di vetro nel territorio nazionale, a seguito delle difficoltà riscontrate dagli operatori economici del settore;
- nel 2014 un accordo con il COMIECO al fine di individuare le azioni di reciproco interesse utili a facilitare l'avvio al recupero ed al riciclo presso utilizzatori del territorio nazionale;
- nel 2015 un accordo di programma con il locale Consorzio Regionale Carta e Cartone Sardegna finalizzato a rafforzare l'intercettazione e il riciclo nel territorio regionale degli imballaggi cellulosici e delle frazioni merceologiche similari.

Nell'ambito delle attività di promozione e sviluppo delle raccolte differenziate dei rifiuti di imballaggio attivate dal servizio pubblico, si deve sottolineare che la Regione Sardegna nel 2013 ha provveduto a fornire ai Comuni (e/o Enti locali attuatori) i criteri specifici per l'assimilazione ai rifiuti urbani dei rifiuti di imballaggio da superfici private, da inserire nei Regolamenti di gestione dei rifiuti urbani e assimilati, al fine di dare un indirizzo regionale univoco sulla tipologia di imballaggi ammessi al conferimento al servizio pubblico di raccolta.

10.3.3. Il nuovo protocollo di intesa col CONAI del 2016

A seguito del monitoraggio costante della situazione gestionale del sistema degli imballaggi in Sardegna, la Regione ha inteso stipulare col CONAI un apposito protocollo di intesa finalizzato a superare alcune difficoltà registrate nel tempo ed a impostare l'attività futura, tenuto conto di nuovi e sempre più stringenti obiettivi che la normativa ha in animo di proporre nel medio-lungo periodo.

Il protocollo è stato stipulato nel maggio 2016 ed i dettagli sono stati presentati nel paragrafo 2.3.6 a cui si rimanda. In questo paragrafo se ne riepilogano gli aspetti salienti.

In primo luogo tra le finalità sono state individuate, nello specifico:

1. la necessità di verifica di destinazioni, quantitativi e percentuali di effettivo avvio a riciclo dei flussi di imballaggio prodotti in Sardegna, dal momento che i flussi sono per lo più avviati a centri di recupero della penisola, istituendo anche metodi di tracciabilità degli stessi;
2. l'implementazione di sistemi efficaci di gestione dei rifiuti di imballaggio ed in particolare di quelli provenienti da utenze turistiche;
3. la valutazione della fattibilità del riciclo in Sardegna secondo i principi di prossimità ed autosufficienza;
4. l'incentivazione dell'utilizzo dei prodotti riciclati nel ciclo economico produttivo regionale.

Per quanto concerne la tracciabilità della gestione dei rifiuti di imballaggio prodotti in Sardegna, il protocollo prevede la redazione di appositi studi da parte del CONAI e della Regione, che saranno oggetto di apposite e specifiche campagne di comunicazione sui risultati ottenuti in Sardegna in termini di imballaggi raccolti e avviati al riciclo.



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

Per quanto concerne l'implementazione di sistemi efficaci di gestione dei rifiuti da imballaggio, la Regione si è impegnata a raggiungere gli obiettivi stabiliti nel presente Piano con l'adozione delle apposite azioni a supporto ivi previste; contestualmente CONAI si è impegnata ad attuare specifiche campagne di comunicazione e sensibilizzazione sulle corrette modalità di gestione dei rifiuti nonché a fornire il supporto per le attività di progettazione o l'attivazione di progetti pilota volti a garantire il miglioramento della qualità dei rifiuti di imballaggio raccolti. Vi è inoltre l'impegno allo studio dell'influenza dei metodi di raccolta sulla qualità dell'imballaggio raccolto mediante campagne mirate di analisi merceologiche sui rifiuti urbani.

Nell'ottica dell'implementazione di sistemi efficaci di gestione dei rifiuti di imballaggio, Regione e CONAI hanno altresì preso l'impegno di studiare la fattibilità dell'attivazione di sistemi di separazione dei rifiuti di imballaggio dal secco residuo indifferenziato, integrativi e non alternativi allo sviluppo delle raccolte differenziate, al fine di massimizzare i flussi di rifiuti da imballaggio potenzialmente avviabili a recupero di materia e minimizzare il ricorso al recupero energetico e comunque evitarne lo smaltimento in discarica.

Inoltre il protocollo prevede l'attivazione di azioni utili a verificare la fattibilità del riciclo degli imballaggi in Sardegna nell'ottica dell'attuazione del criterio di prossimità degli impianti per il conferimento dei rifiuti di imballaggio finalizzati al riciclo, come previsto dall'accordo di programma ANCI-CONAI; in tale ambito si richiama l'azione riportata nel paragrafo 8.4.4 del presente Piano, consistente nel promuovere, nell'ambito dell'accordo tra Regione Sardegna e CONAI, l'adozione di criteri di prelazione da parte dei Consorzi di filiera, nell'ambito dell'assegnazione dei flussi di imballaggio e di rifiuti di imballaggio prodotti in Sardegna, a favore di impianti di recupero localizzati in Sardegna, nel rispetto delle migliori condizioni economiche scaturite dalla gara di assegnazione.

Infine, allo scopo di incoraggiare l'utilizzo di materiali provenienti da rifiuti di imballaggio riciclati per la fabbricazione di imballaggi e altri prodotti, ai sensi dell'art. 222 del D. Lgs. n. 152/2006, il protocollo di intesa prevede di implementare sul territorio regionale la pratica degli acquisti pubblici ecologici.

Come azione di Piano, pertanto, nel confermare la validità e l'attualità dei contenuti del recente protocollo stipulato con CONAI, si darà attuazione alle iniziative in esso contenuto.

10.4. Obiettivi ed azioni a supporto per la gestione degli imballaggi e dei rifiuti di imballaggio in Sardegna

In questo paragrafo si sistematizzano gli obiettivi e le azioni a supporto ascrivibili alla gestione degli imballaggi e dei rifiuti di imballaggio in Sardegna previsti dal Piano e già inseriti nei capitoli dedicati alle varie fasi del ciclo di gestione dei rifiuti urbani (prevenzione→capitolo 5; sviluppo raccolte differenziate→capitolo 6; sviluppo dell'attività di recupero→capitolo 8). In particolare vengono presentati gli obiettivi riferiti alle rese delle raccolte differenziate ed alle percentuali di riciclaggio inquadrati nello specifico ambito dei flussi dei rifiuti di imballaggio.



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

10.4.1. La prevenzione

Nel paragrafo 5.2.2 sono state descritte le azioni previste dall'aggiornamento del Programma regionale di prevenzione della produzione dei rifiuti urbani in relazione ad uno dei flussi prioritari individuati nel documento comunitario "Preparing a waste prevention programme", finalizzato a fornire agli Stati membri le linee guida per la stesura dei programmi di prevenzione, e nel Programma nazionale di prevenzione. Come detto, l'Italia si colloca tra i primi dieci produttori mondiali di imballaggi, il cosiddetto packaging, rappresentando circa il 6,2% della produzione mondiale; i maggiori introiti del comparto dell'imballaggio derivano dalla produzione di imballaggi in plastica, seguita da carta, vetro e legno.

Gli imballaggi in plastica, in particolare, sono diffusi trasversalmente nel mondo dell'industria manifatturiera. Grazie all'esistenza di vari polimeri (polietilene, polietilentereftalato, polipropilene, polistirene espanso, ecc.), caratterizzati da differenti peculiarità, assolvono alle diverse funzioni richieste al packaging (di imballaggio primario, secondario o terziario) e trovano una collocazione all'interno dei diversi canali.

Il Programma regionale riportato nel capitolo 5 prevede le seguenti azioni:

Tabella 10.5 – Azioni di prevenzione della produzione di imballaggi

Azioni	Strumenti	Indicatori
Favorire il consumo di acqua pubblica	Campagne di informazione e sensibilizzazione	N. campagne di informazione
	Diffusione di erogatori di acqua microfiltrata e "case dell'acqua"	N. erogatori di acqua microfiltrata o "case dell'acqua" installati
Favorire la diffusione di punti vendita di prodotti alla spina	Stipula di accordi di programma o protocolli di intesa con i soggetti della GDO per la diffusione di punti vendita di prodotti alla spina	N. accordi con i soggetti della GDO

10.4.2. I criteri organizzativi e le rese delle raccolte differenziate dei rifiuti di imballaggio

In coerenza con il criterio generale posto a base del Piano (vedi paragrafo 6.2), le raccolte differenziate dei rifiuti di imballaggio vanno impostate sulla tecnica domiciliare, evitando la presenza di contenitori non presidiati, e potenziando il ruolo svolto dai centri di raccolta comunali.

Il servizio pubblico di raccolta avrà il compito di intercettare, con la massima efficacia, gli imballaggi primari (ovvero quelli concepiti in modo da costituire un'unità di vendita per il consumatore) e quella aliquota di imballaggi di tipo secondario (ovvero quelli concepiti in modo da costituire nel punto vendita il raggruppamento di un certo numero di unità di vendita) che vengono prodotti dalle utenze domestiche in conseguenza della loro funzione di consumatori.

Inoltre il servizio pubblico avrà il compito di canalizzare gli imballaggi primari e secondari prodotti dalle utenze specifiche (che insistono in ambito urbano) che vengono assimilati agli urbani per qualità o quantità secondo criteri specificati nei regolamenti comunali di disciplina dei rifiuti urbani.

Il servizio pubblico di raccolta non interviene invece nell'intercettazione degli imballaggi e dei rifiuti di imballaggio terziari, come definiti dal comma 1, lettera d) dell'art. 218 del D. Lgs. n. 152/2006, in quanto non



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

sono assimilati ai rifiuti urbani (vedi deliberazione di Giunta regionale n. 19/44 del 14.05.2013 - Regolamento tipo comunale e criteri di assimilazione).

In riferimento a tali principi-guida, le linee generali da seguire per l'organizzazione del servizio pubblico di raccolta dei rifiuti di imballaggio possono essere sintetizzate come segue:

- attivazione di circuiti di raccolta domiciliare dei rifiuti di imballaggio primari e secondari provenienti dalle utenze domestiche, distinti per tipologia di imballaggio ed avvio obbligatorio al riciclo con divieto di utilizzo della discarica come opzione di smaltimento finale;
- attivazione di circuiti di raccolta territoriale dei rifiuti di imballaggio di tipo mono-materiale, con possibilità di raccolta congiunta solo per gli imballaggi metallici di piccola dimensione da associare di norma agli imballaggi in plastica o, al più, al vetro;
- adozione di regolamenti comunali che stabiliscano il divieto, per le attività commerciali, artigianali e di servizio produttrici di rifiuti di imballaggio, di conferimento dei rifiuti di imballaggio terziario al circuito ordinario di raccolta comunale, nonché l'obbligo per le stesse di servirsi di circuiti distinti con avvio del materiale a riciclaggio e divieto di utilizzo della discarica come opzione di smaltimento finale;
- laddove le Amministrazioni comunali ritengano di dover/poter fornire alle utenze commerciali, artigianali e di servizio che insistono sul proprio territorio il servizio di raccolta dei rifiuti di imballaggio secondario mediante il concessionario del servizio comunale di raccolta, dovranno prevederne nel proprio regolamento l'assimilazione, nel rispetto dei criteri stabiliti dal regolamento tipo comunale di cui alla deliberazione di Giunta regionale n. 19/44 del 14.05.2013, ed attivare il servizio di raccolta differenziata con destinazione obbligatoria al riciclo;
- attivazione capillare dei centri di raccolta comunale per garantire la possibilità di conferimento diretto da parte delle utenze dei rifiuti di imballaggio di origine domestica e di quelli di origine non domestica purchè assimilati;
- adozione di sistemi di sistemi di riconoscimento dell'utenza conferente nonché di sistemi di controllo di qualità del materiale conferito, al fine di minimizzare la presenza di impurezze e massimizzare la fattibilità di avvio al riciclo; in particolare il controllo va esercitato anche sul conferimento della frazione residuale in quanto la campagna di monitoraggio, effettuata proprio per la redazione del Piano, ha evidenziato la significativa presenza di rifiuti di imballaggio nel "secco residuo" anche laddove la %RD ha superato il limite minimale di legge (vedi paragrafo 3.8); il riscontro è stato messo in relazione sia ad una insufficiente informazione sui materiali potenzialmente valorizzabili ma anche a comportamenti inadeguati da parte delle utenze: quest'ultimo aspetto può essere migliorato esercitando uno stretto controllo del conferimento con conseguente innalzamento delle percentuali di intercettazione delle frazioni di imballaggio valorizzabili;
- attivazione di campagne di informazioni capillari e periodiche sulle modalità di riconoscimento delle tipologie di imballaggi e sulle modalità di conferimento (vedi punto precedente); si dovrà aver cura di specificare le tipologie ed i criteri di conformità dei rifiuti ammessi al conferimento (per i singoli tipi di



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

imballaggio), secondo quanto riportato negli allegati tecnici dell'accordo quadro ANCI-CONAI, al fine di massimizzare l'intercettazione garantendo la migliore qualità del materiale raccolto.

Ai criteri generali suesposti vanno associati alcuni criteri specifici per tipologia di imballaggio, di seguito riepilogati in modo sintetico.

Imballaggi in vetro

La raccolta degli imballaggi in vetro dovrà servire in modo mirato gli esercizi ristorativi e commerciali e comunque le utenze dove maggiore è il consumo di bottiglie in vetro: a questi potrà essere fornito un apposito contenitore da alloggiare in area interna all'utenza e che sarà esposto solo in occasione dei passaggi della raccolta a cadenza prefissata o su chiamata. Il servizio dovrà essere organizzato a totale carico delle stesse utenze, che potranno servirsi allo scopo di apposita ditta esterna o, qualora ricorrano le condizioni, del concessionario del servizio pubblico.

Discorso particolare deve essere fatto per l'imballaggio in vetro proveniente da strutture sanitarie: il materiale, infatti, può non essere accettato dal COREVE in quanto ritenuto non assimilabile qualora abbia contenuto medicinali.

La raccolta del vetro deve essere organizzata prioritariamente come raccolta monomateriale per garantire l'elevata qualità del materiale; può essere abbinata alla raccolta di altro materiale valorizzabile, quali lattine, ma questa scelta deve essere considerata come opzione secondaria, come suggerito dal Consorzio COREVE, in quanto varie esperienze documentano uno scadimento di qualità del rottame di vetro dopo cernita e selezione.

È necessario altresì perseguire l'ottenimento di un materiale di elevata qualità, non suddiviso per colore, in cui il tenore di frazione estranea sia contenuto entro l'1% in peso e la frazione fine entro il 14% per garantire la fascia qualitativa di eccellenza per l'avvio al riciclaggio.

Imballaggi cellulosici

È possibile attivare la raccolta congiunta di imballaggi in carta/cartone e delle frazioni merceologiche similari (carte grafiche,...). Tuttavia, in considerazione dell'erogazione di maggiori corrispettivi erogati dai Consorzi di filiera per la frazione di imballaggio, è preferibile attivare circuiti distinti finalizzati all'intercettazione dei rifiuti di imballaggio provenienti dalla piccola distribuzione commerciale.

In sostanza come linea guida specifica è utile articolare il servizio mediante:

- raccolta domiciliare presso le utenze domestiche del misto carta grafica/imballaggi primari a cadenze prefissate; è importante che il servizio preveda un'adeguata campagna informativa sulle varie tipologie di imballaggi primari di natura cellulosica presenti nei rifiuti domestici;
- attivazione di circuiti distinti per la raccolta di carta grafica di qualità e di imballaggi presso quelle strutture (quali ospedali, scuole, ecc.) produttrici di entrambe le tipologie di materiali, accompagnati da circuiti per la raccolta di carta grafica di qualità presso gli uffici dell'amministrazione pubblica;



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

- attivazione di circuiti separati per la raccolta dei rifiuti di imballaggio presso le utenze commerciali, artigianali e di servizio, a carico delle summenzionate utenze che potranno eventualmente servirsi, qualora ricorrano le condizioni di assimilabilità, del concessionario del servizio pubblico.

Per le strutture della grande distribuzione è indispensabile che il servizio di raccolta si esegua direttamente sulla superficie privata, tramite appositi container. Anche per utenze particolari (ospedali, banche, ecc.) è opportuno prevedere, entro l'area privata di pertinenza, la dislocazione di contenitori di dimensioni personalizzate a seconda delle esigenze.

La presenza di frazioni estranee deve essere contenuta entro l'1,5% se riferita alla sola frazione da imballaggio ed entro il 3% se riferita alla frazione merceologica simile o alla raccolta congiunta.

Imballaggi plastici

Le indicazioni sulle modalità di articolazione del servizio di raccolta differenziata degli imballaggi in materiale plastico non si discostano da quanto segnalato per la raccolta del vetro, con circuiti distinti per le utenze domestiche e per le utenze specifiche ad elevata produzione di imballaggi in plastica.

Il COREPLA eroga corrispettivi differenti a seconda dell'origine e della tipologia dell'imballaggio: tende a privilegiare la raccolta finalizzata dei soli contenitori per liquidi di provenienza domestica, erogando un contributo maggiore (flusso di tipo C). È opportuno tuttavia attivare circuiti che consentano il conferimento congiunto di tutte le tipologie di rifiuti di imballaggi plastici (sia alimentare che non alimentare) secondo l'elenco dei materiali ammessi riportato nell'allegato tecnico del COREPLA (flusso A): in questo modo sarà garantita la massima entità di intercettazione e si potrà ottimizzare il bilancio costi-benefici. Il citato monitoraggio sulla qualità del secco residuo ha infatti evidenziato l'elevato livello di imballaggi plastici ancora presenti, da attribuire il più delle volte all'insufficiente comunicazione sulle tipologie ammesse (es. polistirolo, poliaccoppiati a base plastica,...) che pur accettate al recupero dal COREPLA vengono deviate nel flusso del secco residuo.

Andrà posta particolare attenzione al livello dei traccianti (ovvero imballaggi di natura secondaria e terziaria di dimensione superiore ad una soglia prefissata) presenti nel flusso in modo da evitare le relative penalizzazioni; a questo proposito è utile valutare le tipologie di utenze non domestiche da inserire nel circuito di raccolta contemporaneo per le utenze domestiche e le piccole utenze commerciali e studiare l'opportunità di circuiti distinti per le utenze che conferiscono con un livello di traccianti elevato, per i quali è possibile effettuare un convenzionamento integrativo dedicato (flusso B).

Per le strutture della grande distribuzione, così come per utenze particolari, è comunque indispensabile, come precisato per gli imballaggi cellulósici, che il servizio di raccolta si esegua direttamente sulla superficie privata, tramite appositi container.

Per quanto concerne gli imballaggi plastici provenienti da strutture sanitarie, occorre rilevare che esplicitamente l'allegato tecnico sulla plastica dell'accordo ANCI-CONAI individua i "rifiuti ospedalieri (es.:



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

siringhe, sacche per plasma, contenitori per liquidi fisiologici e per emodialisi) anche di imballaggi e simili” come frazione estranea e quindi, di fatto, essi non rientrano tra gli imballaggi assimilabili ai rifiuti urbani.

Come linea-guida, può essere consigliato, in alternativa alla raccolta mono-materiale e per una razionalizzazione dei costi di raccolta, l’abbinamento della raccolta della plastica con quella degli imballaggi in metallo di piccola dimensione, che peraltro non rappresentano frazione estranea ai fini dei corrispettivi di raccolta.

Imballaggi in metallo

Ci si riferisce sostanzialmente ai barattoli e alle lattine in banda stagnata e in alluminio, oltre ad alcune tipologie di piccoli imballaggi in alluminio, sempre di tipo primario.

Per quanto riguarda le modalità di raccolta va valutata l’attivazione di un circuito di raccolta porta a porta dedicato per le utenze domestiche, che può proficuamente essere attuato in modo congiunto con altra frazione merceologica (di norma la plastica), purché il centro di selezione di riferimento possa garantire elevata qualità del materiale separato.

È importante, inoltre, attivare il circuito presso le utenze non domestiche maggiori produttrici (ristorazione e distribuzione).

Non va dimenticata la possibilità di migliorare e completare la raccolta dando all’utente la possibilità di conferimento diretto ad un centro comunale, in particolare per l’ingombrante ferroso.

Imballaggi in legno

Per gli imballaggi in legno il problema risulta più che altro legato all’imballaggio terziario di pertinenza della grande distribuzione o di aziende produttive. Per queste tipologie si dovrà necessariamente attivare un circuito distinto a totale carico, anche organizzativo, di produttori ed utilizzatori. In questo senso un ausilio potrà essere fornito dagli impianti di compostaggio di qualità, che sono generalmente dotati di attrezzature di comminazione in grado di rimaneggiare dimensionalmente il materiale, al fine di consentire al Consorzio di filiera la presa in carico ed il trasporto a centri di riutilizzo anche nazionali.

Per quanto riguarda l’intercettazione della frazione merceologica simile, rappresentata da oggettistica anche di arredo in legno in parte rientrante fra gli ingombranti, accettata dal Consorzio RILEGNO, è opportuno rafforzare il ruolo del centro comunale di raccolta o comunque prevederne la raccolta territoriale su chiamata nell’ambito del ritiro degli ingombranti.

Il materiale legnoso, raggruppato in modo omogeneo, dovrà essere avviato presso piattaforme che avranno il compito di avviare il materiale al riciclo o comunque al recupero con divieto di smaltimento in discarica. In questo ambito il Piano prevede il rafforzamento del ruolo dei centri di conferimento dell’indifferenziato come piattaforme di avvio al recupero (vedi paragrafo 8.4.4).



Le rese di raccolta attese

A seguito della riorganizzazione e del perfezionamento dei servizi di raccolta sono aspettate delle rese di materiali valorizzabili da raccolta differenziata, e quindi anche dei rifiuti di imballaggio, significativamente superiori a quelle attualmente rilevate. La valutazione dei flussi di materiali nello scenario futuro, basata sull'analisi ragionata dei valori osservati nelle realtà più virtuose del territorio regionale, è stata presentata nel capitolo 7 (vedi tabella 7.1). La valutazione dei flussi futuri della sola frazione costituita da rifiuti di imballaggio intercettati dal servizio pubblico mediante raccolta differenziata viene effettuata sulla base della stima delle relative aliquote riportate nel paragrafo 10.2.

Nel prospetto seguente se ne riepilogano i valori insieme alla stima dei flussi attesi nello scenario di Piano al 2022. Nello stesso prospetto si richiamano i dati di stima dell'immesso al consumo di imballaggi (vedi tabella 10.2) e si opera la stima della percentuale di intercettazione attesa nello scenario futuro confrontata con la situazione attuale. I dati di intercettazione dei rifiuti di imballaggio vengono riferiti alla stima dell'immesso al consumo.

Tabella 10.6 - Rese da RD e stima della percentuale di intercettazione nello scenario di Piano e nella situazione attuale

Materiale	Gettito pro-capite al 2022 (kg/ab/a)	Flussi da RD attesi in Sardegna (t/a)	Flussi di rifiuti di imballaggio da RD attesi in Sardegna (t/a)	Imballaggi immessi al consumo (t/a)	Resa di intercettazione di rifiuti di imballaggio rispetto all'immesso al consumo - scenario futuro (%)	Resa di intercettazione di rifiuti di imballaggio - situazione attuale (%)
Acciaio	4	6.900	6.900	7.100	76	38
Alluminio				2.000		
Carta	56	92.900	46.450	127.100	37	29
Legno	6	9.300	2.790	34.700	8	4
Plastica	32	53.100	47.790	64.300	74	43
Vetro	40	67.200	67.200	70.800	95	83
Totale	138	229.400	171.130	306.000	56	42

Dall'esame dei dati emerge che a fronte di un livello di intercettazione attuale di poco superiore al 40%, le previsioni future indicano un sensibile incremento (dell'ordine di 15 punti percentuali), nell'ipotesi di una costanza nel tempo dell'immesso al consumo.

In particolare il vetro raggiunge la quasi totalità dell'immesso al consumo e la plastica aumenta fino ad oltre il 70%. La carta/cartone ha un livello di poco inferiore al 40% ma significativamente superiore alla situazione attuale.

Rimane bassa la percentuale di intercettazione riferita al legno, valore condizionato dal fatto che tale frazione risulta ascrivibile principalmente agli imballaggi di tipo terziario non rientranti nel circuito urbano.

10.4.3. Le piattaforme di recupero

Come precisato nel paragrafo 10.3.1 in Sardegna sono presenti soprattutto piattaforme di messa in riserva e prima lavorazione dei rifiuti di imballaggio, che coprono in modo quasi completo i bacini di suddivisione del territorio regionale. Si tratta di strutture per lo più di titolarità privata, integrate tuttavia da piattaforme di titolarità pubblica, previste laddove il comparto industriale si mostrava carente. Non si è avuto,



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

contestualmente, lo sviluppo in Sardegna dell'impiantistica di recupero per le difficoltà incontrate dal settore industriale ad operare nel mercato con flussi certi di entità relativamente ridotta. I rifiuti di imballaggio raccolti, pertanto, trovano per lo più destinazione presso impianti di recupero della penisola che operano sempre nell'ambito dei Consorzi di filiera.

Il parco impiantistico delle piattaforme di prima valorizzazione degli imballaggi e delle frazioni merceologiche similari deve inoltre adeguarsi alle nuove specifiche di cui all'accordo quadro ANCI-CONAI; in particolare:

- i centri di selezione delle plastiche dovranno dotarsi di apparecchiature che consentano automaticamente di separare le plastiche per polimero e colore in modo da massimizzare le percentuali di intercettazione e avvio al riciclo e contenere la frazione da avviare al recupero energetico;
- allo stato attuale la posizione dei centri di selezione risulta omogenea sul territorio regionale pur con un'eccessiva concentrazione nel bacino di Sassari a scapito del bacino di Olbia-Tempio; occorrerà verificare con il COREPLA, che richiede per i CSS una potenzialità minima di 9.000 t/a, la possibilità di un centro di selezione nel bacino territoriale di Olbia-Tempio ove si è stimato nello scenario futuro (vedi capitoli 7 e 8) un conferimento leggermente superiore alla soglia minima;
- stante la tendenza al cambiamento del sistema di raccolta dal multipesante (vetro-metalli) al multileggero (plastica-metalli) promossa dall'accordo quadro ANCI-CONAI, verificata l'infrastrutturazione dei bacini centro-settentrionali a servizio di sistemi di raccolta multileggera, gli esistenti centri di separazione del vetro dai metalli potranno continuare ad operare solo a servizio del bacino della città metropolitana di Cagliari, di Carbonia-Iglesias (nelle more della realizzazione di una dotazione impiantistica atta a separare la plastica dai metalli) e del restante Sud Sardegna;
- stante la carenza di piattaforme di ricezione degli imballaggi in legno e delle f.m.s., è opportuno individuare almeno presso gli impianti di trattamento della frazione indifferenziata, anche in dismissione, le ulteriori piattaforme di messa in riserva necessarie per il conferimento separato dei rifiuti di imballaggio di legno da avviare a recupero di materia.

10.4.4. La stima della percentuale di riciclo dei rifiuti da imballaggio

Nel paragrafo 8.1 è stata riportata la stima delle percentuali di riciclo attese nello scenario futuro in conseguenza delle azioni di Piano, tenuto conto dell'intercettazione previsto con l'attivazione delle raccolta differenziate ad alta efficienza e delle percentuali di impurezze e di scarto conseguenti alle attività delle piattaforma di selezione e cernita.

Richiamando i dati esposti nella tabella 8.2 sulla quantità netta al riciclo prevista nello scenario al 2022, è possibile dedurre le percentuali di riciclo attese per i rifiuti di imballaggio conferiti nel circuito del servizio pubblico, nell'ipotesi di costanza nel tempo dei valori di immesso al consumo.

Va precisato che per il calcolo della percentuale di riciclo effettivo totale, andrebbero considerati anche i flussi di imballaggio che non confluiscono nel servizio pubblico (per la quasi totalità ascrivibili agli imballaggi di tipo terziario). Tale informazione non è disponibile a livello regionale ma può essere stimata, in prima



approssimazione, dalla differenza fra la stima dell'immesso al consumo regionale e del conferito al sistema pubblico di raccolta, secondo i dati presentati nella tabella 10.2. Ipotizzando che il flusso di imballaggio di natura speciale non assimilabile possa essere avviato dal sistema CONAI interamente al riciclo è possibile stimare la percentuale di riciclo potenziale totale dei rifiuti di imballaggio.

I dati sono presentati nel prospetto successivo.

Tabella 10.7 – Stima della percentuale di riciclo degli imballaggi

Materiale	Imballaggi immessi al consumo in Sardegna (t/a)	Flussi di rifiuti di imballaggio intercettati con RD al 2022 (t/a)	Flusso netto al riciclo al 2022 (t/a)	Riciclo imballaggi col servizio pubblico rispetto all'immesso al consumo (%)	Stima imballaggi circuito rifiuti speciali (t/a)	Riciclo potenziale complessivo (%)
Acciaio	7.100	6.900	6.659	73	1.260	87
Alluminio	2.000					
Carta	127.100	46.450	45.521	36	52.090	77
Legno	34.700	2.790	2.651	8	27.950	88
Plastica	64.300	47.790	22.533	35	15.060	58
Vetro	70.800	67.200	65.184	92	-	92
Totale	306.000	171.130	142.548	47	96.360	78

I risultati della stima permettono di definire per il futuro (al 2022) uno scenario caratterizzato dal conseguimento di un livello di riciclo del totale degli imballaggi di circa il 47% rispetto all'immesso al consumo mediante la sola azione del servizio pubblico di raccolta differenziata (che intercetta imballaggi primari e al più secondari); considerando il contributo degli imballaggi da superficie privata (circuito dei rifiuti speciali) si raggiunge una percentuale di riciclo del 78%: tale valore risulta superiore al limite minimale del 65% previsto dalla riordino normativo comunitario al 2025 e del 75% previsto al 2030 (vedi tabella 10.1); il contributo della pubblica amministrazione, con l'organizzazione di efficienti raccolte differenziate, risulta decisivo per il conseguimento dell'obiettivo comunitario sul riciclo dei rifiuti di imballaggio.

In riferimento ai singoli materiali si può ulteriormente evidenziare quanto segue

- tutte le tipologie di imballaggio possono raggiungere al 2022 percentuali di riciclo superiori a limiti minimali previsti dal riordino normativo comunitario per il 2025 (vedi tabella 10.1) ma solo mediante l'azione di riciclo sugli imballaggi di natura speciale, salvo il vetro;
- la sola azione del servizio pubblico riesce a garantire il raggiungimento degli obiettivi di riciclo per il vetro, il cui flusso viene convogliato quasi interamente sul canale pubblico;
- la sola azione del servizio pubblico riesce a garantire per l'imballaggio metallico il raggiungimento di percentuali di riciclo prossime al limite minimale previsto dal riordino normativo;
- il servizio pubblico fornisce un contributo all'avvio al riciclo dell'imballaggio cellulosico per circa il 36%, pari alla metà di quello conseguibile considerando anche le tipologie di imballaggio di natura speciale;
- il contributo del servizio pubblico nell'ambito del legno risulta limitato; il limite normativo viene raggiunto soprattutto con l'intercettazione dell'imballaggio terziario da superfici private;
- l'azione del servizio pubblico nell'ambito della plastica è condizionato non tanto dall'attività di raccolta quanto dalle attività di selezione, di pertinenza del sistema CONAI, che riesce a ottenere un flusso



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

limitato avviabile al riciclo; in ogni caso il contributo del canale pubblico risulta decisivo per il raggiungimento dell'obiettivo globale di percentuale di riciclo previsto dal riordino normativo.

10.4.5. Gli smaltimenti

L'art. 226 del D. Lgs. n. 152/2006 prevede il divieto di smaltimento in discarica degli imballaggi e dei contenitori recuperati, ad eccezione degli scarti derivanti dalle operazioni di selezione, riciclo e recupero dei rifiuti di imballaggio.

Il presente Piano si pone tuttavia degli obiettivi più ambiziosi, come è stato descritto nel capitolo 9. In particolare, nel rispetto delle indicazioni del Settimo programma comunitario di azione per l'ambiente e ai fini di una più efficace attuazione della gerarchia comunitaria dei rifiuti, il Piano ha indicato le azioni per conferire in discarica i soli rifiuti, tra cui i rifiuti di imballaggio, per i quali non risulta perseguibile una qualsiasi forma di recupero, compreso il recupero di energia. Le azioni possono essere così esplicitate:

- i provvedimenti autorizzativi delle discariche dovranno contenere esplicitamente il divieto di conferimento di imballaggi per i quali risulta tecnicamente possibile l'avvio al riciclo o al recupero energetico sul territorio regionale; in conseguenza i carichi di rifiuti recuperabili dovranno essere respinti;
- in sede di presentazione dei rapporti annuali sulla gestione dei rifiuti nell'anno precedente gli impianti di recupero degli imballaggi dovranno attestare, con apposita dichiarazione sostitutiva di atto notorio, di aver esperito tutte le azioni tecnicamente possibili per conferire a riciclo o a recupero di energia sul territorio regionale, i propri scarti ai fini di garantire il rispetto della gerarchia comunitaria sui rifiuti in Sardegna; tale disposizione verrà recepita nei provvedimenti autorizzativi;
- si provvederà, mediante apposita deliberazione di Giunta regionale, a predisporre apposito atto di indirizzo con cui individuare i requisiti che dovranno possedere gli impianti di recupero degli imballaggi per poter usufruire della riduzione del 20% sull'entità del tributo per il conferimento in discarica degli scarti delle operazioni di riciclaggio.

Gli Enti di controllo sono tenuti allo svolgimento delle necessarie verifiche sulla base delle modalità stabilite con apposita deliberazione di Giunta regionale.

Tabella 10.8 – Sintesi delle azioni legate alla gestione degli imballaggi e indicazione degli obiettivi generali di Piano coinvolti

Azione	Obiettivi generali di Piano coinvolti (*)
Attuazione delle azioni previste nel protocollo d'intesa stipulato con CONAI nel maggio 2016 (appositi studi da parte del CONAI e della Regione sulla tracciabilità dei rifiuti di imballaggio; apposite e specifiche campagne di comunicazione; supporto per le attività di progettazione o l'attivazione di progetti pilota; studio dell'influenza dei metodi di raccolta sulla qualità dell'imballaggio; studio della fattibilità dell'attivazione di sistemi di separazione dei rifiuti di imballaggio dal secco residuo indifferenziato; verifica della fattibilità del riciclo degli imballaggi in Sardegna; implementazione della pratica degli acquisti pubblici ecologici)	3
Azioni di prevenzione della produzione di imballaggi di cui al capitolo 5 (favorire il consumo di acqua pubblica; favorire la diffusione di punti vendita di prodotti alla spina)	1
Attivazione di circuiti di raccolta domiciliare dei rifiuti di imballaggio primari e secondari	1 – 3 – 4 – 5 - 6
Attivazione di circuiti di raccolta dei rifiuti di imballaggio di tipo mono-materiale, con possibilità di raccolta congiunta solo per gli imballaggi metallici di piccola dimensione da associare di norma agli imballaggi in plastica o, al più, al vetro	3 – 4 - 5
Attivazione capillare dei centri di raccolta comunale	1 – 3 – 4 – 5 - 6



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

Adozione di sistemi di riconoscimento dell'utenza conferente nonché di sistemi di controllo di qualità del materiale conferito	1- 3 – 4 – 5 - 6
Attivazione di campagne di informazione capillari e periodiche sulle modalità di riconoscimento delle tipologie di imballaggi e sulle modalità di conferimento	1 - 3 – 4 – 5 - 6
Implementazione dei centri di selezione delle plastiche con apparecchiature automatiche di separazione per polimero e colore	3 – 4 - 5
Verifica con il Consorzio COREPLA sulla possibilità di realizzare un centro di selezione di imballaggi plastici (CSS) nel bacino di Olbia-Tempio	3 – 6
Individuazione, quantomeno presso gli impianti di trattamento della frazione indifferenziata (anche in dismissione), delle ulteriori piattaforme di messa in riserva necessarie per il conferimento separato dei residui di legno	3 - 6
Divieto di conferimento in discarica di rifiuti per i quali risulta tecnicamente possibile l'avvio al riciclo o al recupero energetico sul territorio regionale	5 – 6
Attestazione da parte degli impianti di recupero, in sede di presentazione dei rapporti annuali, di aver esperito tutte le azioni tecnicamente possibili per conferire a riciclo o a recupero di energia sul territorio regionale, i propri scarti	5 - 6
Adozione di apposito atto di indirizzo regionale con cui individuare i requisiti che dovranno possedere gli impianti di recupero per poter usufruire della riduzione del 20% sull'entità del tributo per il conferimento in discarica degli scarti delle operazioni di riciclaggio	5
Adozione di apposita deliberazione di Giunta regionale sulle modalità di controllo da parte degli Enti preposti	6

(*) 1. Riduzione della produzione e della pericolosità dei rifiuti - 3. Aumento del riciclaggio dei rifiuti urbani - 4. Minimizzazione del recupero energetico dai rifiuti residuali - 5. Riduzione degli smaltimenti in discarica – 6. Minimizzazione dei carichi ambientali e dei costi legati alla gestione integrata dei rifiuti



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

11. IL PROGRAMMA DI RIDUZIONE DEI RUB IN DISCARICA

Ai sensi della direttiva comunitaria 1999/31/CE, recepita nell'ordinamento nazionale con il D.Lgs. 36/2003, la programmazione deve prevedere il raggiungimento a livello regionale (l'ambito territoriale ottimale), entro il 27.03.2018, della soglia di 81 kg/ab/anno di RUB collocati in discarica.

Nel paragrafo 3.7 è stato presentato il calcolo nella situazione attuale. In questo capitolo si esegue il calcolo dei RUB collocati in discarica a seguito del raggiungimento degli obiettivi di Piano al 2022 e nelle epoche intermedie.

Gli obiettivi e le azioni di Piano indicate nei capitoli precedenti si configurano infatti anche come elementi del programma di riduzione dei RUB in discarica in quanto:

- si prevede una riduzione della produzione dei rifiuti urbani e contestualmente anche dei RUB prodotti;
- si prevede l'innalzamento delle percentuali di intercettazione dei valorizzabili mediante la raccolta differenziata e segnatamente della frazione organica, della carta-cartone, dei tessili e del legno, tutte frazioni merceologiche rientranti nei RUB (vedi seguito);
- si spinge il sistema sull'avvio a recupero dei materiali da raccolta differenziata, con azioni mirate a ridurre gli scarti dai trattamenti;
- si prevede che il flusso residuale sia prioritariamente avviato a termovalorizzazione, minimizzando il ricorso alla discarica, che si configura solo come l'anello terminale del ciclo di gestione dei rifiuti urbani nei periodi di fermata programmata per manutenzioni delle linee di termovalorizzazione.

Per il calcolo si segue la stessa procedura presentata nel paragrafo 3.7: si stima il contenuto di RUB nei rifiuti urbani a monte delle raccolte, il contenuto di RUB avviati al recupero di materia ed al recupero di energia, per poi dedurre per differenza i RUB collocati a discarica. I quantitativi così stimati vengono infine rapportati alla popolazione residente ed alla popolazione equivalente, valutate pari all'attuale nell'ipotesi di sostanziale invarianza demografica. Per la composizione media dei rifiuti urbani e del rifiuto residuale si fa riferimento alla stima riportata nel capitolo 7, valida nello scenario al 2022.

Come precisato al paragrafo 3.7, ai sensi dell'allegato 3 del D.M. 27 settembre 2010 facavano parte dei RUB la frazione organica (alimentare e da scarto verde), la carta-cartone, il legno, i tessili (questi considerati cautelativamente interamente di origine naturale) ed i pannolini/assorbenti. La recente L. 28 dicembre 2015, n. 221 (Disposizioni in materia ambientale per promuovere misure di green economy) ha tuttavia sostituito il citato allegato 3 non fornendo una definizione di rifiuti biodegradabili; bisogna pertanto riferirsi direttamente al D.Lgs. 36/03 in cui non sono esplicitamente indicati i pannolini/assorbenti. Al proposito si segnala che l'ISPRA ha recentemente comunicato che, nonostante le modifiche normative sopra richiamate, nulla è cambiato nel procedimento di calcolo che l'Istituto adotterà per attribuire alle diverse Regioni il quantitativo di RUB collocato in discarica.



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

In ogni caso, per completezza di informazione, si ritiene di dover riportare il calcolo sia con riferimento alla classificazione dei RUB del 2010 (METODO A), sia escludendo la frazione merceologica dei pannolini/assorbenti (METODO B) al fine di verificare l'incidenza di tale componente.

11.1. I principi e gli elementi del programma di riduzione dei RUB in discarica

Il programma di riduzione dei rifiuti biodegradabili da collocare in discarica si pone all'interno dei principi generali indicati dalla normativa comunitaria, ovvero:

- promuovere il trattamento biologico dei rifiuti biodegradabili finalizzato alla prevenzione o riduzione dei suoi effetti negativi sull'ambiente, nel quadro di garantire i più alti livelli di protezione ambientale;
- proteggere il suolo ed assicurare che l'utilizzo di rifiuti biodegradabili, trattati o meno, si configuri come un beneficio per l'agricoltura o comunque utile al miglioramento ecologico;
- assicurare che la salute degli uomini, così come degli animali e delle piante, non debba essere messa in pericolo dall'utilizzo dei rifiuti biodegradabili trattati o meno.

Per la specificità della Regione Sardegna, tra i principi generali vanno altresì considerati:

- il miglioramento della qualità dei suoli attraverso l'apporto di sostanza organica in modo tale da garantire il mantenimento o il ripristino delle proprietà chimiche, fisiche e biologiche che determinano la fertilità;
- il trattamento e l'utilizzo dei rifiuti biodegradabili deve essere finalizzato al recupero di prodotti fertilizzanti/ammendanti e di energia, nell'ordine prioritario indicato, e comunque non deve essere inteso come una via di smaltimento rifiuti.

È importante anche sottolineare che il programma, pur limitato alla gestione dei rifiuti biodegradabili, non può che assumere i principi generali del Piano regionale di gestione dei rifiuti e, in particolare le opzioni previste dalla gerarchia comunitaria di gestione dei rifiuti, ovvero :

- la prevenzione della produzione dei rifiuti;
- la preparazione per il riutilizzo e il riciclaggio al fine del recupero di materia;
- il recupero di energia, solo per le frazioni che non possono essere altrimenti valorizzate nell'ambito della preparazione per il riutilizzo e nel riciclaggio.

In particolare, si evidenzia che il comma 2 dell'art. 5 del D. Lgs. n. 36/2003 prevede che il programma regionale di riduzione del collocamento dei rifiuti urbani biodegradabili in discarica, debba prevedere in via prioritaria la prevenzione dei rifiuti e, in subordine il trattamento dei medesimi conformemente alla gerarchia fissata dalla normativa europea.

Si riporta di seguito una descrizione delle azioni di Piano che potranno avere una significativa incidenza sul raggiungimento dell'obiettivo di ridurre il quantitativo di RUB in discarica al 2018 e al 2022.



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

11.1.1. Attuazione della riduzione della produzione di rifiuti urbani

Come prescritto dalla gerarchia comunitaria di gestione dei rifiuti, prioritariamente verranno perseguite le azioni che concorrono alla riduzione della produzione dei rifiuti e pertanto alla riduzione dei rifiuti da avviare al trattamento.

Come avuto modo si sottolineare nel capitolo 5, a cui si rimanda per i dettagli esplicativi, le azioni più significative che possono essere poste in essere sono:

1. il completamento dell'adozione estensiva a livello comunale di tecniche di raccolte integrate di tipo domiciliare, di tipo secco-umido, con eliminazione del cassonetto stradale non presidiato laddove ancora esistente (Comuni di Cagliari, Sassari e Alghero per citare quelli demograficamente più rilevanti), in quanto tecniche intrinsecamente efficaci al raggiungimento dell'obiettivo di una effettiva riduzione della produzione di rifiuti urbani;
2. l'adozione di misure economiche significative che consentano di mantenere il livello di produzione dei rifiuti conseguito con l'adozione delle raccolte integrate domiciliari, con particolare riferimento all'adozione di tariffe per il servizio di gestione dei rifiuti commisurate al servizio loro reso e quindi anche in funzione della quantità di rifiuti conferiti dalla singola utenza domestica o non domestica.

Si richiama, in questa sede, l'attenzione sulla necessità dell'adozione diffusa delle raccolte domiciliari come metodo principale per la progressiva riduzione, fino alla completa eliminazione, dei conferimenti di rifiuti impropri nel circuito degli urbani, insieme alla necessità di uno stretto controllo da parte dell'Ente locale sulle caratteristiche quantitative e qualitative dei rifiuti raccolti. Non va tuttavia trascurata l'importanza dello sviluppo di un programma di sensibilizzazione a livello di singolo comune, in modo che l'utente possa essere continuamente sollecitato all'adozione di comportamenti responsabili e in linea con la gestione ambientalmente corretta della problematica dei rifiuti, nonché degli interventi di promozione dell'utilizzo di beni a maggior vita utile e minore produzione di rifiuti.

Si ribadisce, inoltre, che il completamento della transizione dei sistemi di raccolta verso la tecnica strettamente domiciliare, di per sé non è sufficiente a garantire il mantenimento nel tempo degli effetti iniziali di riduzione della produzione; occorre adottare, pertanto, interventi di prevenzione che consentano di svincolare la produzione dei rifiuti urbani dall'andamento economico; fra queste, il Programma regionale di prevenzione della produzione dei rifiuti urbani, riportato nel capitolo 5, ha individuato in particolare l'adozione della tariffa puntuale per le utenze. Tale argomento è approfondito nei paragrafi 5.2.1 e 6.3.1.

L'obiettivo misurabile sarà quello di conseguire progressivamente una riduzione della quantità totale di rifiuti urbani fino a raggiungere al 31.12.2022 almeno il 10% della produzione di rifiuti urbani per unità di PIL rispetto al 2010, ottenendo una produzione pro-capite sino a 415 kg/ab/anno; l'obiettivo risulta più ambizioso di quello previsto dal Programma nazionale di riduzione della produzione, posto pari alla riduzione al 2020 del 5% della produzione di rifiuti urbani per unità di P.I.L rispetto al 2010. Di questo obiettivo si tiene conto nella stesura della tabella programmatica per la riduzione dei RUB in discarica.



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

11.1.2. Attuazione della preparazione per il riutilizzo e del riciclaggio

Nel capitolo 8 del presente aggiornamento del Piano regionale di gestione dei rifiuti urbani vengono precisate le azioni che si intende porre in essere al fine del conseguimento dell'obiettivo di avviare alla preparazione per il riutilizzo e al riciclaggio al 31.12.2022 il 70% dei rifiuti urbani.

Il conseguimento di tale obiettivo non può che passare attraverso un'attenta raccolta differenziata, in particolare della frazione organica e dei rifiuti cellulosici.

Risultano a tal fine fondamentali le seguenti azioni:

1. il completamento dell'adozione obbligatoria a livello comunale delle raccolte integrate di tipo secco-umido che interessino sia le utenze domestiche che quelle specifiche, per l'ottenimento di una frazione organica di qualità che possa garantire, previo trattamento specifico di compostaggio di qualità, l'effettivo assorbimento da parte del comparto agricolo di un ammendante avente i requisiti previsti dalle leggi sui fertilizzanti e quindi il raggiungimento degli obiettivi di recupero di materia e di miglioramento della qualità dei suoli;
2. l'adozione obbligatoria a livello comunale, nell'ambito delle raccolte integrate dei rifiuti urbani, di circuiti dedicati di tipo domiciliare delle varie tipologie di carta (grafica, mista,...) e cartoni (imballaggi primari, secondari) che interessino le utenze domestiche e specifiche, con destinazione al recupero di materia prioritariamente presso cartiere;
3. lo sviluppo del compostaggio domestico, in modo particolare per le utenze in contesti rurali, previa adozione di programmi di verifica e controllo a livello comunale, in quanto metodo idoneo per il raggiungimento contemporaneo di obiettivi di recupero di rifiuti.

Al fine di massimizzare l'intercettazione delle frazioni sopracitate, si richiamano le azioni contenute nella tabella 6.5, con particolare riferimento al:

- completamento della dotazione di ecocentri fino ad almeno un centro di raccolta in ogni comune;
- l'aggiornamento del meccanismo premialità/penalità;
- l'adozione di misure economiche quali la tariffa puntuale e la rimodulazione del tributo di smaltimento in discarica per gli impianti di recupero della frazione organica e della frazione cellulosica;
- lo svolgimento di campagne di comunicazione regionali e locali sulle tipologie di materiali ammessi ai circuiti separati di valorizzazione;
- l'attivazione di un servizio di controllo delle utenze nel conferimento dei rifiuti.

Dal punto di vista dell'impiantistica di compostaggio, non si introducono specifiche prescrizioni sulla dotazione per il recupero della frazione organica in quanto nel capitolo 8 si è dimostrata l'eccedenza della potenzialità installata rispetto al fabbisogno; tuttavia occorre sottolineare l'importanza di ridurre gli scarti di tale impiantistica e, in particolare, gli scarti collocati a discarica. In tal senso si richiamano le seguenti azioni di Piano:



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

- l'attivazione di un servizio di controllo delle utenze nel conferimento dei rifiuti; in tal modo si verifica il conferimento di frazione organica di qualità con ridotte impurezze e con sacchetti compostabili conformi alla norma UNI 13432;
- la rimodulazione del tributo di smaltimento in discarica per gli impianti di recupero della frazione organica in funzione dell'efficacia del trattamento;
- le azioni previste per il conferimento in discarica del solo rifiuto non recuperabile energeticamente, stimato nel 60% dello scarto prodotto dagli impianti di compostaggio;
- la previsione di deplastificatori negli impianti di compostaggio ai fini della massimizzazione del riciclo della frazione ligneocellulosica.

È indispensabile, inoltre, dare attuazione nel breve periodo agli interventi per la promozione del recupero del compost, secondo quanto già indicato nel paragrafo 8.4.3, al fine di evitare che il materiale ammendante possa essere collocato in discarica.

Per quanto concerne, invece, il recupero della frazione cellulosa, alla luce della dotazione impiantistica presente sul territorio regionale si ribadiscono in questo paragrafo le principali azioni di Piano:

- la predisposizione di efficaci campagne informative sulle tipologie di materiali cellulose di imballaggio e di f.m.s. anche poliaccoppiati ammessi alla valorizzazione nonché le necessarie indicazioni sulla necessità del conferimento di alcune tipologie di cellulose (fazzoletti, tovaglioli sporchi,...) presso il circuito dell'umido per la loro piena valorizzazione;
- l'attivazione di un servizio di controllo delle utenze nel conferimento dei rifiuti;
- il coordinamento con il COMIECO per l'avvio a riciclo anche nel territorio nazionale della frazione carta/cartone eccedente la potenzialità del sistema di recupero sardo;
- il completamento della dotazione di piattaforme di prima valorizzazione nei bacini territoriali non provvisti (Carbonia-Iglesias e Ogliastra);
- l'individuazione almeno presso gli impianti di trattamento della frazione indifferenziata, anche in dismissione, delle ulteriori piattaforme di messa in riserva necessarie per il conferimento separato dei residui di legno da avviare a recupero nel circuito del Consorzio RILEGNO o in altri circuiti nazionali di recupero del legno; tale condizione deve essere aggiunta tra i requisiti dell'autorizzazione all'esercizio.

11.1.3. Attuazione del recupero di energia

Gli impianti di termovalorizzazione contribuiscono alla riduzione del collocamento in discarica dei RUB in quanto permettono il trattamento delle frazioni merceologiche rientranti nei RUB presenti nel flusso di sovrillo e di secco residuo non riciclabile avviati alla valorizzazione energetica.

Il Piano regionale si pone come obiettivo, secondo quanto già indicato nel capitolo 9, la realizzazione di una dotazione impiantistica che a regime consenta l'avvio dell'intero flusso di secco residuo non riciclabile prodotto nel territorio regionale alla valorizzazione energetica negli impianti di Macchiarreddu e Macomer.



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

Come precisato nel capitolo 9, tali impianti sono oggetto di interventi di revamping che verranno realizzati con il seguente cronoprogramma:

- sono stati consegnati i lavori per gli interventi di revamping del polo di termovalorizzazione di Tossilo-Macomer, secondo le indicazioni del Piano 2008; l'entrata in esercizio dell'impianto di Macomer è previsto ad inizio del 2019 con potenzialità di circa 60.000 t/a;
- sono in fase avanzata di progettazione gli interventi di revamping tecnico delle due linee più vetuste del polo di termovalorizzazione di Capoterra-CACIP (linea A e B), previsti dal Piano 2008; i lavori di revamping si avvieranno ad inizio 2018 per concludersi, nella configurazione definitiva, entro il 2020 con il reintegro di una disponibilità complessiva per le due linee sottoposte a revamping di circa 100.000 t/a, alla quale andrà a sommarsi la potenzialità della linea C, nominalmente (per rifiuti di PCI di circa 3.100 kcal/kg) pari a circa 40.000 t/a, ma verosimilmente di fatto inferiore per via della progressiva vetustà che ne limita le ore di funzionamento effettivo.

Al fine di minimizzare i conferimenti a discarica e utilizzare la disponibilità impiantistica di termovalorizzazione, si richiamano le azioni di Piano previste:

- azioni di responsabilizzazione dei titolari degli impianti di recupero e degli impianti di smaltimento nell'esperire tutte le azioni tecnicamente possibili per conferire a riciclo o a recupero di energia sul territorio regionale, i rifiuti recuperabili;
- la commisurazione degli oneri di smaltimento alla quantità di rifiuti prodotti, secondo un principio di progressività delle tariffe unitarie;
- la rimodulazione del valore del tributo per i rifiuti urbani indifferenziati e i rifiuti derivanti dal loro trattamento, nonché per gli impianti di recupero della frazione organica in funzione dell'efficacia del trattamento.

11.2. Il calcolo dei RUB in discarica nello scenario al 2022

Nella tabella seguente si presentano i dati di composizione merceologica media dei rifiuti urbani e del secco residuo indifferenziato stimati (vedi capitolo 7) nello scenario futuro al 2022, in cui viene identificata la frazione RUB con e senza i pannolini. In calce alla tabella è precisato il contenuto dei RUB per i calcoli secondo il METODO A e secondo il METODO B (escludendo i pannolini/assorbenti).

Tabella 11.1 - Contenuto di RUB nel RU e secco residuo nello scenario al 2022

Frazione merceologica	Composizione media dei RU in Sardegna (%)	Composizione media del secco residuo (%)
Sostanza organica	38,1	9,9
Carta-Cartone	18,0	23,2
Vetro + inerti (piccola dimensione)	10,4	3,2
Plastica	12,8	26,4
Metalli (piccola dimensione)	1,3	1,3
Legno e imballaggi in legno	1,9	1,5
Indumenti	2,6	8,0
Altri tessili	0,4	0,6
RAEE	3,0	0,0



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

Pericolosi	0,5	1,3
Ingombranti/Inerti e altri	3,5	-
Pannolini/assorbenti	4,7	24,5
Residui spazzamento	2,8	-
Totali	100	100
RUB (metodo A)	65,7	67,7
RUB (metodo B)	60,9	43,2

Nel prospetto seguente si riporta il quadro di calcolo dei RUB in discarica secondo il METODO A. Il calcolo viene effettuato sulla base delle seguenti ipotesi, in coerenza con le stime presentate nel capitolo 8 in relazione alle valutazioni sull'effettivo avvio al riciclo dei materiali a seguito del computo degli scarti attesi dal loro trattamento:

- si assume uno scarto derivante dal trattamento impiantistico di riciclaggio della frazione organica intercettata, al netto della frazione avviata a compostaggio domestico, pari al 10% della quantità in ingresso agli impianti in quanto misura massima ammessa per garantire un processo efficiente;
- si assume uno scarto derivante dal trattamento della frazione cellulosa e delle frazioni tessili commisurato all'entità delle impurezze presenti nei singoli flussi da raccolta differenziata;
- il flusso di scarto dal trattamento della frazione organica da raccolta differenziata viene avviato per il 60% a termovalorizzazione;
- il flusso di scarto dal trattamento di recupero della frazione cellulosa e tessile viene avviato per il 50% alla termovalorizzazione;
- il flusso effettivo alla termovalorizzazione viene computato al netto delle fermate programmate delle linee, valutate nel 7% dell'arco temporale annuo.

Tabella 11.2 - Quadro di calcolo dei RUB collocati a discarica – Anno 2022
(Metodo A)

Indice	Voce di calcolo	Valore
Quantità di RUB complessivi del sistema Sardegna		
	Quantità di RU (kg/anno)	690.000.000
A	Quantità di RUB (kg/anno)	453.191.674
Calcolo della quantità di RUB al recupero da R.D.		
	Sostanza Organica lorda da R.D. (kg/anno)	249.700.000
	Sostanza Organica di scarto da R.D. (kg/anno)	24.110.000
b1	Sostanza organica netta recuperata (kg/anno)	225.590.000
	Carta-Cartone (kg/anno)	92.900.000
	Tessili e legno (kg/anno)	18.300.000
	Totale cellullosici e frazioni similari (kg/anno)	111.200.000
	Scarti di cellullosici dal trattamento (kg/anno)	2.685.500
b2	Totali cellullosici e f.s. al recupero (kg/a)	108.514.500
B	Totali RUB da R.D. al recupero (b1+b2)	334.104.500
Calcolo della quantità di RUB alla combustione		
	Rifiuti residuali alla combustione	124.062.000
c1	RUB da residuale effettivo alla combustione	83.993.233
c2	Sostanza organica di scarto avviata a combustione	14.466.000
c3	Scarto da cellullosici e tessili avviati a combustione	1.342.750
C	RUB effettivi alla combustione (c1+c2+c3)	99.801.983
Calcolo dei RUB residui a discarica		
D	Totali RUB a dedurre (B+C)	433.906.483
E	Totali RUB residui a discarica (A - D)	19.285.191
Calcolo dei RUB pro capite a discarica al 2022		
PR	Popolazione residente	1.663.859
PE	Popolazione effettiva	1.842.557
G	RUB pro capite a discarica (E/PE)	10,47



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

Di seguito il prospetto di calcolo dei RUB a discarica secondo il METODO B.

Tabella 11.3 - Quadro di calcolo dei RUB collocati a discarica – Anno 2022
(Metodo B)

Indice	Voce di calcolo	Valore
Quantità di RUB complessivi del sistema Sardegna		
	Quantità di RU (kg/anno)	690.000.000
A	Quantità di RUB (kg/anno)	420.475.117
Calcolo della quantità di RUB al recupero da R.D.		
	Sostanza Organica lorda da R.D. (kg/anno)	249.700.000
	Sostanza Organica di scarto da R.D. (kg/anno)	24.110.000
b1	Sostanza organica netta recuperata (kg/anno)	225.590.000
	Carta-Cartone (kg/anno)	92.900.000
	Tessili e legno (kg/anno)	18.300.000
	Totale cellullosici e frazioni similari (kg/anno)	111.200.000
	Scarti di cellullosici dal trattamento (kg/anno)	2.685.500
b2	Totali cellullosici e f.s. al recupero (kg/a)	108.514.500
B	Totali RUB da R.D. al recupero (b1+b2)	334.104.500
Calcolo della quantità di RUB alla combustione		
	Rifiuti residuali alla combustione	124.062.000
c1	RUB da residuale effettivo alla combustione	53.556.754
c2	Sostanza organica di scarto avviata a combustione	14.466.000
c3	Scarto da cellullosici e tessili avviati a combustione	1.342.750
C	RUB effettivi alla combustione (c1+c2+c3)	69.365.504
Calcolo dei RUB residui a discarica		
D	Totali RUB a dedurre (B+C)	403.470.004
E	Totali RUB residui a discarica (A - D)	17.005.113
Calcolo dei RUB pro capite a discarica al 2022		
PR	Popolazione residente	1.663.859
PE	Popolazione effettiva	1.842.557
G	RUB pro capite a discarica (E/PE)	9,23

La quantità di RUB è stata parametrizzata agli abitanti effettivi presenti, calcolati come somma degli abitanti residenti e della popolazione turistica, quest'ultima stimata proporzionalmente all'aumento della produzione dei rifiuti urbani nel periodo estivo; le analisi annuali del dato di produzione di rifiuti ha evidenziato una presenza di popolazione fluttuante in Sardegna di circa il 10-11% rispetto alla popolazione residente; il D. Lgs. n. 36/2003 ha espressamente citato (art. 5 comma 3) che le Regioni soggette a fluttuazioni stagionali del numero di abitanti superiori al 10% devono calcolare la popolazione cui riferire gli obiettivi di riduzione del conferimento dei RUB in discarica sulla base delle presenze effettive nel territorio. Il calcolo sviluppato nelle tabelle 11.2 e 11.3 si basa sull'ipotesi di costanza nel tempo della popolazione residente e della popolazione effettiva valutata nella situazione attuale (anno 2014 – vedi paragrafo 3.7). La procedura considera, altresì, che il secco residuo trattato (biostabilizzato) collocato in discarica partecipa in toto al calcolo dei RUB collocati in discarica, in coerenza con la procedura utilizzata per il calcolo nella situazione attuale (vedi paragrafo 3.7).

Dalla lettura dei quadri emerge che con entrambi i metodi di calcolo si raggiunge al 2022 un contributo pro-capite di RUB collocato in discarica di circa 9-10 kg/ab/anno, valore che effettivamente indica un contributo residuale rispetto ai RUB originariamente presenti nei rifiuti urbani, valutabili in 230-250 kg/ab/anno a seconda del metodo di calcolo.



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

11.3. La tabella programmatica di riduzione dei RUB in discarica

È necessario valutare l'andamento temporale della riduzione attesa dei RUB collocati in discarica, al fine di disporre di elementi di riferimento per il monitoraggio periodico dei risultati e per valutare il rispetto delle soglie di legge previste per il 2018.

La tabella di calcolo viene strutturata con riferimento ai soli valori del contributo pro-capite, partendo dalla situazione attuale (monitorata al 2014), tenendo conto della cadenza temporale di raggiungimento degli obiettivi di Piano in termini di produzione di rifiuti urbani e di %RD nonché di disponibilità di linee di termovalorizzazione a seguito di revamping.

L'andamento temporale della percentuale di incidenza dei RUB viene stimata proporzionalmente ai dati del 2014 e del 2022. Il contributo pro-capite di RUB viene calcolato nell'ipotesi di invarianza della popolazione residente e fluttuante.

Sono state sviluppate due tabelle di calcolo, rispettivamente secondo la metodologia A e B già precisate nel paragrafo precedente, presentate nelle pagine seguenti.

Dai dati delle tabelle emerge che la pianificazione degli interventi previsti nell'aggiornamento del Piano consente di rispettare gli obiettivi stabiliti dal D. Lgs. n. 36/03 al 31.03.2018 con buon margine di sicurezza.

Peraltro proprio al 2018 si verifica la situazione più sfavorevole, e quindi più cautelativa, relativa agli impianti di termovalorizzazione in fase di revamping con disponibilità solo di 2 delle tre linee dell'impianto di Capoterra ed assenza delle linee di Macomer-Tossilo.

Si può altresì osservare che secondo il metodo di calcolo A per il raggiungimento dell'obiettivo di legge al 2018 è necessaria la convergenza sinergica di incremento delle percentuali di intercettazione delle frazioni di RUB recuperabili e dell'avvio del secco residuo/sovrvallo alla termovalorizzazione. Adottando il metodo di calcolo B, stante l'assenza nel computo dei RUB dei pannolini/assorbenti, il raggiungimento dell'obiettivo di legge al 2018 è già ottenuto nella situazione attuale (vedi paragrafo 3.7).



REGIONE AUTONOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

Tabella 11.4 - Tabella programmatica della riduzione di RUB collocati in discarica in Sardegna – Periodo 2014-2022
Dati in kg/ab/anno
(Calcolo secondo il Metodo A)

	Anno	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
1	Produzione RU	393	391	391	388	385	383	380	377	374
2	%RUB nei RU	65,5	65,5	65,5	65,6	65,6	65,6	65,6	65,7	65,7
3	RUB presente nei RU	258	256	256	254	253	251	249	248	246
4	Organico a impianto di recupero	105	109	113	117	120	124	128	132	136
5	Cellulosici e tessili a impianto di recupero	42	44	47	49	51	54	56	58	60
6	Scarto di frazione organica da impianto di recupero	25	24	22	21	19	18	16	15	13
7	Scarto di cellulosici e tessili da impianto di recupero	1	1	1	1	1	1	1	1	1
8	Scarti di fraz organica-cellulosici-tessili a termovalorizzazione	5	6	6	7	7	7	8	8	9
9	Secco residuo/sovrvallo alla termovalorizzazione	65	60	60	60	41	81	81	81	67
10	% RUB nel secco residuo/sovrvallo	65,7	66,0	66,2	66,5	66,7	67,0	67,2	67,5	67,7
11	RUB nel secco residuo/sovrvallo alla termovalorizzazione	42	39	40	40	27	55	55	55	46
12	Totale RUB collocato in discarica (3-4-5+6+7-8-11)	89	82	74	65	67	30	21	11	10

Tabella 11.5 - Tabella programmatica della riduzione di RUB collocati in discarica in Sardegna – Periodo 2014-2022
Dati in kg/ab/anno
(Calcolo secondo il Metodo B)

	Anno	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
1	Produzione RU	393	391	391	388	385	383	380	377	374
2	%RUB nei RU	62	61,9	61,7	61,6	61,5	61,3	61,2	61,1	60,9
3	RUB presente nei RU	244	242	241	239	237	235	233	230	228
4	Organico a impianto di recupero	105	109	113	117	120	124	128	132	136
5	Cellulosici e tessili a impianto di recupero	42	44	47	49	51	54	56	58	60
6	Scarto di frazione organica da impianto di recupero	25	24	22	21	19	18	16	15	13
7	Scarto di cellulosici e tessili da impianto di recupero	1	1	1	1	1	1	1	1	1
8	Scarti di fraz organica-cellulosici-tessili a termovalorizzazione	5	6	6	7	7	7	8	8	9
9	Secco residuo/sovrvallo alla termovalorizzazione	65	60	60	60	41	81	81	81	67
10	% RUB nel secco residuo/sovrvallo	57	55,3	53,5	51,8	50,1	48,4	46,6	44,9	43,2
11	RUB nel secco residuo/sovrvallo alla termovalorizzazione	37	33	32	31	20	39	38	36	29
12	Totale RUB collocato in discarica (3-4-5+6+7-8-11)	81	74	67	58	58	29	21	12	9



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

12. DEFINIZIONE E GOVERNO DELL'AMBITO TERRITORIALE OTTIMALE

12.1. Perimetrazione e governo dell'ambito territoriale ottimale

Come sintetizzato nel paragrafo 2.6.1, il Piano regionale del 2008 ha confrontato le seguenti quattro possibili configurazioni di ambiti territoriali ottimali:

- scenario 1 – ATO unico regionale e gestione unica regionale;
- scenario 2 – ATO unico regionale e gestione per sub-ambiti;
- scenario 3 – ATO derivante dall'unione di più Province;
- scenario 4 - ATO provinciali;

dal punto di vista tecnico-economico e organizzativo-funzionale.

Alla luce delle valutazioni condotte, il Piano ha ritenuto più consona la scelta di prevedere un ambito territoriale unico regionale che ammettesse una certa flessibilità nell'affidamento delle gestioni, per sub-ambiti provinciali, dei servizi legati alla fase della raccolta e del trasporto al sistema del recupero e smaltimento. L'ambito regionale sarebbe stato governato dall'Autorità d'ambito.

Lo scenario 2 è stato ritenuto preferenziale per i seguenti motivi:

- la previsione di istituzione di un unico ATO, ancorché con assegnazione delle gestioni per sub-ambiti, avrebbe consentito l'istituzione di una tariffa unica regionale, quantomeno in riferimento alla gestione della filiera del residuo indifferenziato e del sistema di recupero;
- avrebbe consentito di creare un modello caratterizzato non solo da autosufficienza e unitarietà dell'impostazione gestionale, superando la frammentazione delle gestioni, ma anche da flessibilità organizzativa, in grado di rispondere alle esigenze territoriali. La possibilità di affidamento a gestori diversi delle varie fasi del servizio integrato (raccolta – impianti di smaltimento – impianti di recupero), pur con garanzia di conseguimento di adeguate dimensioni, avrebbe offerto le migliori garanzie di razionalizzazione dei costi e di standard di qualità elevati per ciascuna fase.

In estrema sintesi, si sono individuati due livelli di gestione, da integrare fra loro e far coordinare dall'Autorità d'ambito regionale:

- una di livello provinciale per l'organizzazione secondo bacini ottimali, delle fasi di raccolta e trasporto, nell'ambito della quale potenziare la corresponsabilità fra Provincia ed Enti locali attuatori;
- una a livello regionale per la gestione del sistema del recupero e della filiera di trattamento/smaltimento del rifiuto residuale, atta a garantire l'autosufficienza della gestione integrata dei rifiuti.

Considerato che l'Ente di governo regionale della gestione integrata dei rifiuti non è mai stato istituito, e analizzate le norme che nel frattempo si sono succedute, come sintetizzate nel paragrafo 1.3.5, si rende necessario nell'ambito del presente aggiornamento del Piano regionale, verificare l'attualità della perimetrazione prevista dal Piano del 2008.



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

La norma di riferimento in tal senso, è rappresentata dall'articolo 3-bis della legge 14 settembre 2011, n. 148, di conversione del decreto legge 13 agosto 2011, n. 138. Tale articolo prevede che, al fine di consentire economie di scala e massimizzare l'efficienza del servizio, le Regioni debbano definire il perimetro degli ambiti territoriali ottimali in relazione ad un territorio di norma non inferiore a quello provinciale; possono essere individuati specifici bacini territoriali di dimensione diversa da quella provinciale, motivando la scelta in base a criteri di differenziazione territoriale e socio-economica e in base a principi di proporzionalità, adeguatezza ed efficienza rispetto alle caratteristiche del servizio, anche su proposta dei Comuni. Ciascun ambito territoriale ottimale sarà governato da appositi Enti istituiti o designati dalle Regioni, cui gli Enti locali partecipano obbligatoriamente.

La possibilità di creare differenti ambiti, e quindi differenti enti di governo nel territorio regionale, di dimensione almeno pari alle province era già stata esaminata nell'ambito del Piano del 2008, ma era stata ritenuta non preferibile per le seguenti motivazioni:

- si avrebbero flussi di rifiuti residuali da collocare in ambiti differenti da quello di origine per via della minimizzazione degli impianti di termovalorizzazione sul territorio regionale; sussisterebbe la necessità di accordi specifici tra Autorità d'ambito per permettere il conferimento di rifiuti residuali provenienti dagli ambiti sprovvisti di impiantistica specifica;
- la costituzione di ATO provinciali potrebbe implicare il più alto rischio di ambiti a differenti "velocità" di attuazione della gestione integrata, con le più ampie sperequazioni, anche tariffarie, tra i vari comprensori regionali;
- non eliminerebbe, pertanto, le sperequazioni di fatto già esistenti in Sardegna sull'attuazione della gestione integrata a livello comprensoriale e non sarebbe congruente con la necessità di una definizione di un sistema contrattuale e tariffario uniforme su base regionale.

Alla luce delle indicazioni riportate nel paragrafo 4.4 del presente aggiornamento di Piano regionale, ovvero, in particolare:

- la necessità di conseguire adeguate dimensioni gestionali in ciascun ambito e il superamento delle frammentazioni delle gestioni attraverso un servizio di gestione integrata, ai sensi dell'art. 200 del D.Lgs n. 152/2006;
- la necessità di garantire l'unitarietà dell'impostazione della gestione integrata anche in caso di ritardi e/o mancata attivazione di alcune strutture di trattamento e smaltimento;
- la necessità di tendere ad un sistema contrattuale e tariffario uniforme ed equilibrato all'interno degli ambiti territoriali ottimali;

l'individuazione di ambiti territoriali ottimali coincidenti con i territori provinciali non appare coerente con il contenuto del predetto paragrafo 4.4.

Tenendo conto delle ulteriori indicazioni di cui al capitolo 4, con il presente aggiornamento del Piano regionale, pertanto, si conferma la perimetrazione dell'ambito territoriale ottimale coincidente con l'intero territorio regionale al fine di contrastare la forte sperequazione tariffaria relativamente alla fase del



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

trattamento esistente fra i sub-ambiti provinciali individuati nella precedente pianificazione, determinata essenzialmente dalla mancata attivazione di alcuni impianti a tecnologia complessa, e creare un sistema contrattuale e tariffario uniforme ed equilibrato sull'intero territorio regionale. Inoltre, al fine di conseguire una certa flessibilità nell'affidamento delle gestioni, per sub-ambito, dei servizi legati alla fase della raccolta e del trasporto al sistema del recupero e smaltimento, si conferma l'individuazione di appositi subambiti provinciali (o coincidenti con gli ambiti territoriali strategici ai sensi della L.R. n. 2/2016).

In sintesi, si conferma l'opportunità di coniugare due livelli di gestione integrata, coordinati dall'Ente di governo regionale:

- una a livello provinciale (o di ambiti territoriali strategici) per l'organizzazione secondo bacini ottimali delle fasi di raccolta e trasporto dei materiali;
- una a livello regionale per la gestione del sistema del recupero e della filiera di smaltimento del rifiuto residuale, atta a garantire l'autosufficienza della gestione integrata dei rifiuti.

Questa scelta, infatti, consente una razionalizzazione dei costi relativi al panorama impiantistico e permette un'adeguata flessibilità, pur nella garanzia di unitarietà di attuazione degli indirizzi regionali con un sistema contrattuale e tariffario uniforme nell'intero territorio regionale. Garantisce, altresì, l'unitarietà degli indirizzi nella fase transitoria di adeguamento della potenzialità impiantistica.

L'ambito territoriale ottimale unico sarà infatti governato da un Ente unico, istituito con apposita legge regionale e a cui i Comuni parteciperanno obbligatoriamente, cui spetterà la scelta della forma di gestione, di determinazione delle tariffe all'utenza, di affidamento della gestione e relativo controllo. Con la costituzione dell'Ente di governo, gli Enti locali a cui la norma attribuisce la competenze in materia di gestione dei rifiuti urbani (Comuni e loro associazioni nelle forme previste dal Testo unico sugli Enti Locali) si riappropriano della competenza gestionale diretta anche della fase di trattamento/smaltimento, delegata attualmente a Enti terzi. Lo stesso, nell'assumere l'esercizio delle competenze in materia di gestione integrata dei rifiuti urbani, prenderà in carico le opere di recupero e smaltimento di titolarità pubblica esistenti nel territorio regionale, compresi gli impianti in fase di dismissione (o per i quali è prevista la dismissione in ottemperanza alle indicazioni del presente aggiornamento del Piano) e le discariche a fine esercizio in fase di chiusura o di post-gestione (vedi capitolo 3), ed assicurerà che la gestione venga affidata favorendo la più ampia concorrenza.

L'Ente avrà il compito di esercitare le funzioni di governo del servizio di gestione integrata dei rifiuti urbani, che ricomprende le fasi della raccolta, compreso lo spazzamento stradale, del trasporto, del recupero e dello smaltimento dei rifiuti urbani e assimilati prodotti all'interno dell'ambito territoriale ottimale, compresi il controllo di tali operazioni e gli interventi successivi alla chiusura dei siti di smaltimento. Definerà altresì la tariffa unitaria a livello regionale delle varie filiere di recupero e smaltimento, tenendo conto dei costi industriali delle singole strutture, nonché le tariffe, eventualmente differenziate, da attribuire in ogni comprensorio di raccolta. L'Ente di governo, infatti, potrà salvaguardare la specificità locale, soprattutto a



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

livello di organizzazione delle raccolte e del trasporto, in quanto il presente Piano, ai fini della razionalizzazione dei costi e del rispetto del principio di prossimità, prevede che:

- l'intera filiera (raccolta, trattamento e recupero) di gestione dei rifiuti a matrice umida sia organizzata a livello di sub-ambito;
- per i rifiuti a matrice secca (ad esempio gli imballaggi) siano attivate strutture comprensoriali di pre-trattamento e stoccaggio, se funzionali alla minimizzazione degli oneri di trasferimento.

La legge regionale di istituzione dell'Ente di governo del servizio di gestione integrata dei rifiuti urbani provvederà a definire l'organizzazione e i compiti delle sue articolazioni territoriali. Alla luce di quanto sopra rappresentato si delinea un'articolazione dell'Ente su due livelli:

- le funzioni di primo livello sono svolte con riferimento all'intero territorio regionale;
- le funzioni del secondo livello sono svolte con riferimento alla perimetrazione dei territori provinciali e della città metropolitana di Cagliari di cui all'art. 25 della legge regionale n. 2/2016 (o agli ambiti territoriali strategici).

12.2. Compiti dell'Ente di governo e contenuti del Piano d'ambito

Gli indirizzi contenuti nel presente aggiornamento del Piano regionale di gestione dei rifiuti urbani dovranno essere attuati dall'Ente di governo istituito ai sensi dell'articolo 3-bis della legge 14 settembre 2011, n. 148, di conversione del decreto legge 13 agosto 2011, n. 138. Più in particolare, secondo l'analisi riportata nel paragrafo precedente, al medesimo Ente saranno trasferite le funzioni di coordinamento, organizzazione e controllo dell'insieme dei servizi pubblici afferenti alla gestione integrata dei rifiuti, compresa l'adozione di regolamenti sull'esecuzione dei servizi, la determinazione delle tariffe e la definizione dei rapporti con i gestori dei servizi. L'Ente di governo, alla sua costituzione ed operatività, assume la titolarità delle nuove opere di titolarità pubblica necessarie per il sistema di recupero-smaltimento nello scenario a regime e subentrerà agli Enti attualmente titolari delle opere esistenti (comprese le discariche a fine esercizio in fase di chiusura o di post-gestione), anche qualora le stesse rimangano nello scenario a regime, nonché appalterà i servizi di raccolta e trasporto dei rifiuti urbani mediante i suoi organi territoriali.

Per il raggiungimento degli obiettivi del presente Piano regionale di gestione dei rifiuti urbani, per quanto concerne le funzioni afferenti al livello regionale nella sua unitarietà, l'Ente di governo avrà in particolare il compito di:

- a) approvare la ricognizione delle strutture esistenti, comprese le discariche in fase di chiusura o di post-gestione (vedi capitolo 3), e definire le necessità di interventi operativi nel ciclo di gestione integrata dei rifiuti urbani a seguito della ricognizione;
- b) approvare il programma degli interventi e verificarne lo stato di attuazione;
- c) approvare il piano d'ambito e i suoi eventuali piani stralcio, nonché i relativi aggiornamenti;
- d) assumere le decisioni relative alle modalità di affidamento, nelle forme previste dalla legge, dei servizi di gestione dell'impiantistica di smaltimento e recupero di cui l'Ente è titolare;



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

- e) approvare la tariffa unica regionale di smaltimento e le tariffe uniche regionali di recupero per ogni frazione di rifiuto, da applicarsi negli impianti di titolarità dell'Ente, tenendo conto dei canoni di servizio per i soggetti gestori dell'impiantistica come determinati dall'espletamento delle gare pubbliche e dai disciplinari di convenzionamento, nonché degli altri oneri afferenti e degli eventuali introiti;
- f) definire le convenzioni tecnico-economiche con i soggetti titolari degli impianti pubblici di smaltimento e recupero nelle more del trasferimento della funzione di conduzione degli stessi all'Ente nonché con i soggetti privati titolari degli ulteriori impianti le cui potenzialità siano necessarie; in particolare potrà attivare opportune convenzioni con i titolari di impianti privati utili al fine di ridurre le frazioni di rifiuto da avviare a smaltimento o supportare, qualora necessario, le attività di valorizzazione energetica, nella forma di produzione e utilizzo di CSS-combustibile nelle centrali di potenza e nei cementifici;
- g) definire i costi standard dei servizi di gestione dell'impiantistica pubblica di recupero e smaltimento nelle more del trasferimento della funzione di conduzione degli stessi all'Ente; dai costi standard si originano le tariffe che non possono essere superate nell'erogazione del servizio;
- h) approvare lo schema tipo della carta dei servizi;
- i) partecipare alla stipula di accordi di programma a livello regionale tra la Regione e i Consorzi nazionali di filiera.

Con riferimento agli ambiti territoriali strategici, invece, e alle funzioni di livello territoriale, l'Ente di governo avrà in particolare il compito di:

- a) identificare le aggregazioni ottimali di Comuni per l'affidamento dei servizi di raccolta, spazzamento stradale e trasporto, tenendo conto del riallineamento delle scadenze delle gestioni in essere;
- b) assumere le decisioni relative alle modalità di affidamento dei servizi di raccolta, spazzamento stradale e trasporto; a tal fine avrà il compito di definire e approvare:
 - il disciplinare tecnico dei servizi di raccolta, spazzamento e trasporto dei rifiuti urbani, eventualmente integrati con ulteriori servizi di igiene urbana;
 - lo schema di convenzione ed il relativo disciplinare di affidamento che regola i rapporti col soggetto gestore;
 - il regolamento di disciplina della gestione dei rifiuti nel comprensorio di riferimento;
- c) approvare il piano degli interventi connessi ai servizi di raccolta, spazzamento e trasporto dei rifiuti;
- d) definire ed approvare le tariffe all'utenza; in attuazione del principio "chi inquina paga" ed in coerenza con le indicazioni del presente aggiornamento del Piano, avrà il compito di istituire la tariffa puntuale di erogazione del servizio di gestione integrata dei rifiuti urbani per le utenze dell'area vasta di riferimento, commisurata alla quantità di rifiuti prodotti dalla singola utenza, costituita dalla sommatoria della componente afferente alla raccolta, spazzamento e trasporto e della componente afferente ai servizi di smaltimento e recupero definita a livello di ambito regionale; le tariffe dovranno altresì ricomprendere le penalizzazioni per il mancato raggiungimento degli obiettivi stabiliti dal Piano regionale, la cui entità, stabilita dalla Regione con apposito atto di indirizzo, deve essere recepita dall'Ente unico di governo;
- e) controllare lo svolgimento del servizio svolto da parte dei gestori.



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

Il Piano d'ambito costituisce, in attuazione del Piano regionale di gestione dei rifiuti, lo strumento per il governo del servizio di gestione integrata dei rifiuti urbani. Il Piano d'ambito dovrà essere composto da:

- una sezione relativa alla fasi di raccolta, compreso lo spazzamento stradale, e trasporto dei rifiuti per ciascuna articolazione territoriale;
- una sezione unica regionale relativa alla filiera della gestione del rifiuto residuale non riciclabile, in cui vengono specificati i programmi degli interventi (compresi quelli necessari per la chiusura e post-gestione dei siti di smaltimento), i tempi di attuazione, i criteri per la predisposizione dei piani finanziari e per la definizione delle modalità di gestione ed organizzazione degli impianti di smaltimento, nonché i criteri per l'individuazione della tariffa unica regionale della filiera del non riciclabile;
- sezioni dedicate, relative a flussi specifici di materiali, in cui vengono specificati i programmi degli interventi, i tempi di attuazione, i criteri per la predisposizione dei piani finanziari e per la definizione delle modalità di gestione ed organizzazione degli impianti di smaltimento o recupero di titolarità pubblica, già esistenti o finanziati, i criteri per la predisposizione delle convenzioni con eventuali impianti di titolarità privata ritenuti necessari, nonché i criteri per l'individuazione delle tariffe unificate per singola filiera dei materiali;
- una sezione che specifichi, per ogni frazione di rifiuto, compreso il rifiuto residuale, gli impianti di riferimento in conformità alle indicazioni del Piano regionale di gestione dei rifiuti urbani;
- una sezione dedicata agli interventi di prevenzione della produzione dei rifiuti, in coerenza con le indicazioni del Piano regionale, ed agli interventi di recupero dei materiali raccolti in via differenziata (piano di utilizzo del compost, piano di recupero degli imballaggi di concerto col CONAI, piano di recupero dei RAEE di concerto con i produttori, piano di recupero di eventuali altre frazioni);
- una sezione dedicata al piano di informazione e sensibilizzazione nonché alla promozione dello sviluppo di una diffusa cultura ambientale;
- una sezione relativa alla predisposizione della tariffa da applicare all'utenza che contenga premialità/penalizzazioni in relazione al conseguimento o meno di obiettivi specifici, nonché le penalità/premialità stabilite dalla Regione con apposito atto di indirizzo.

Nell'ambito della valutazione ambientale strategica, dovrà essere valutata la coerenza del Piano d'ambito al presente Piano regionale di gestione dei rifiuti urbani.

12.3. Gli indicatori di qualità, efficienza, efficacia e trasparenza dei servizi

L'Ente di governo (o gli Enti locali titolari della funzione di disciplina della gestione dei rifiuti urbani, nelle more dell'istituzione dell'Ente unico di governo) avrà la responsabilità che l'erogazione dei servizi avvenga con elevato livello di qualità, efficienza, efficacia e con buon grado di soddisfazione dei cittadini.

È importante quindi che vengano definiti idonei indicatori che permettano il monitoraggio della qualità del servizio svolto dagli affidatari, a tutela degli utenti e a garanzia di un adeguato livello di apprezzamento nella fruizione del servizio, nonché di condizioni di sicurezza, uguaglianza, equità e solidarietà.



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

Il sistema di indicatori può rappresentare anche lo strumento più appropriato affinché progressivamente si raggiungano livelli di eccellenza e si riescano a tarare nel tempo, in modo sempre più efficace, gli standard di erogazione dei servizi.

In questo modo si può confrontare il livello qualitativo di un gestore rispetto agli altri del territorio regionale, esprimere un giudizio oggettivo sul livello di servizio raggiunto, prevedere delle premialità per i livelli di eccellenza.

Al proposito, in continuità con le indicazioni già presentate nel Piano del 2008 ed in ottemperanza alle indicazioni del parere di non assoggettabilità a valutazione ambientale strategica dell'Autorità competente (determinazione n. 747/2016), si riportano alcune linee guida per l'identificazione, da parte dell'Ente unico di governo (e degli Enti locali titolari della funzione di disciplina della gestione dei rifiuti urbani, nelle more dell'istituzione dell'Ente unico di governo), di indicatori relativi ai servizi di raccolta:

- a) come parametri-indice per misurare l'efficacia possono essere considerati: la tipologia di raccolta differenziata attuata ed il numero di circuiti attivati, i servizi forniti alle utenze specifiche, i servizi forniti alle utenze in case sparse, i servizi di igiene urbana attuati (spazzamento, lavaggio strade, ecc.), la presenza di ecocentri comunali, la quantità di personale per il servizio rapportata agli abitanti;
- b) i parametri pertinenti all'efficienza, anche di tipo ambientale, sono legati alla frequenza di esecuzione del servizio per tipologia di materiale (indice di qualità del servizio), alla produttività degli addetti rapportata alla quantità di materiale raccolto o all'utente servito (indice di efficienza degli operatori), alla tipologia di mezzi in relazione al loro minore impatto ambientale (indice della sostenibilità ambientale del servizio), ed alla tipologia di attrezzature (indice della difficoltà dei cittadini all'esecuzione della raccolta differenziata);
- c) i parametri economici vengono legati al costo per tipologia di servizio rapportata alla quantità di materiale raccolto o agli utenti serviti;
- d) gli indicatori di soddisfazione sono misurati dalla soddisfazione del servizio da parte degli abitanti, dalla risposta della popolazione alla raccolta differenziata, dalle multe erogate ai cittadini.

Altri indicatori, in particolare di tipo tecnico, possono essere scelti per il monitoraggio dell'esercizio degli impianti: i parametri indice saranno legati principalmente ai tempi di fuori servizio tecnico o di esercizio fuori norma ed alla qualità dei materiali in uscita.

Affinché siano assicurate le migliori garanzie nella scelta dei soggetti gestori, è opportuno che nelle gare per l'affidamento dei servizi di gestione delle varie fasi del ciclo integrato siano invitate a partecipare imprese che abbiano sviluppato sistemi di gestione ambientale in accordo con i programmi già standardizzati (regolamento EMAS, norme ISO 14001, ed in generale i sistemi di Ecogestione e Ecoaudit); il riconoscimento tramite questi sistemi di adesione volontaria, in quanto strumenti ad elevato livello di credibilità, può essere considerato un indicatore valido per l'identificazione di imprese ed organizzazioni che si sono impegnate a tenere sotto controllo gli impatti ambientali delle proprie attività e che ne ricercano sistematicamente il miglioramento in modo coerente, efficace e soprattutto sostenibile.



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

La scelta di richiedere queste certificazioni alle imprese che vogliono inserirsi nel sistema gestionale sardo dei rifiuti, oltre a configurarsi come strumento di comunicazione ambientale e ad essere in linea con le indicazioni del Settimo programma d'azione comunitario per l'ambiente, che ne auspica lo sviluppo e l'integrazione con le politiche degli acquisti verdi (GPP), consente di dare visibilità alle imprese ambientalmente virtuose e di influire sulla responsabilizzazione diretta dei produttori di servizi quali protagonisti del miglioramento delle condizioni ambientali.

Il possesso delle certificazioni ISO 14001 e/o EMAS consente infatti di avere garanzie sulle capacità dell'impresa:

- a) di svolgere responsabilmente la propria attività secondo modalità che garantiscano il rispetto dell'ambiente;
- b) di identificare, analizzare, prevedere, prevenire e controllare gli effetti ambientali;
- c) di modificare e aggiornare continuamente l'organizzazione e migliorare le prestazioni ambientali in relazione ai cambiamenti dei fattori interni ed esterni;
- d) di attivare, motivare e valorizzare l'iniziativa di tutti gli attori all'interno dell'organizzazione;
- e) di comunicare e interagire con i soggetti esterni interessati o coinvolti nelle prestazioni ambientali dell'impresa.

Inoltre, al fine di garantire una gestione sostenibile degli impianti regionali di trattamento dei rifiuti, i soggetti gestori degli stessi, compresi quelli che dovessero acquisirne la gestione nel tempo, devono conseguire apposita certificazione ambientale per la gestione dello specifico impianto.

12.4. Individuazione degli impianti pubblici da porre a servizio dell'ambito territoriale ottimale e dei bacini territoriali.

In questo paragrafo si riassume l'articolazione del sistema regionale pubblico di gestione dei rifiuti urbani che consegue alla disamina operata del Piano. Tale articolazione individua gli impianti che verranno acquisiti dall'Ente di governo della gestione integrata dei rifiuti e che saranno integrati, nei bacini ove necessario, dal supporto dell'impiantistica privata.

Gli elementi fondamentali di riferimento possono sintetizzarsi nei seguenti punti:

- a) il sistema di raccolta dovrà essere organizzato a livello di bacino territoriale con la realizzazione di almeno un centro di raccolta in ogni comune e di aree attrezzate di raggruppamento per ciascun comprensorio interessato da servizio associato;
- b) il fabbisogno impiantistico del sistema di recupero della frazione organica e dei rifiuti secchi da raccolta differenziata deve prioritariamente considerare la necessità di un polo di riferimento per bacino territoriale;
- c) l'impiantistica di pre-trattamento del secco residuo va limitata alle sole situazioni di emergenza o contingenti (es. fermate programmate degli impianti di termovalorizzazione), stanti le caratteristiche qualitative del secco residuo che documentano la fattibilità del loro diretto avviamento alla termovalorizzazione;



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

- d) per il centro-sud Sardegna (città metropolitana di Cagliari, bacini territoriali di Carbonia-Iglesias, Medio Campidano, la parte restante del Sud Sardegna, Oristano, Ogliastra) il sistema farà riferimento all'impianto di termovalorizzazione di Macchiareddu, adeguatamente sottoposto a interventi di revamping per consentire il trattamento del secco residuo a maggior potere calorifico rispetto alla situazione attuale;
- e) per il nord Sardegna (bacini territoriali di Nuoro, Sassari e Olbia-Tempio) il sistema farà riferimento all'impianto di termovalorizzazione di Macomer, adeguatamente sottoposto a interventi di revamping per consentire il trattamento del secco residuo in quantità superiore e a maggior potere calorifico rispetto alla situazione attuale;
- f) le volumetrie di discarica controllata a regime devono consentire lo smaltimento finale di rifiuti urbani residuali, scarti, rifiuti assimilabili e fanghi nonché di ceneri e scorie da termovalorizzazione non riciclabili; i nuovi moduli di discarica devono essere localizzati nel rispetto della priorità di utilizzo di siti di discarica già esistenti.

L'articolazione tecnica di seguito esplicitata, disaggregata per facilità di lettura a livello di bacino territoriale, va considerata come articolazione di riferimento anche nel periodo transitorio necessario alla costituzione dell'Ente di governo. L'organizzazione viene dedotta in base al confronto tra l'impiantistica esistente o già finanziata e quella necessaria a regime, già presentata nei capitoli 8, 9 e 10 ed a cui si rimanda per i dettagli.

L'articolazione descritta rispetta il principio del mantenimento della titolarità pubblica degli impianti di trattamento/smaltimento dei rifiuti urbani indifferenziati e delle altre frazioni di rifiuti urbani comunque avviate a smaltimento.

Nelle figure 12.1 e 12.2, presentate in calce al capitolo, viene riportata l'articolazione impiantistica pubblica a regime per la filiera del secco residuo non riciclabile e per la filiera del recupero della frazione organica.

12.4.1. L'organizzazione nel bacino territoriale della città metropolitana di Cagliari

Si prevede la seguente organizzazione richiesta a regime e per le esigenze del transitorio:

1. completamento della dotazione di almeno un ecocentro in ogni comune e realizzazione di aree attrezzate di raggruppamento per ciascun comprensorio interessato da servizio associato;
2. revisione dell'articolazione impiantistica dell'impianto di trattamento della frazione organica da raccolta differenziata di Macchiareddu per una potenzialità di circa 50.000 t/a, o comunque per un potenzialità idonea a soddisfare le esigenze non coperte dagli altri impianti di titolarità pubblica dei bacini vicini secondo quanto stabilito dal paragrafo 8.3.1; la nuova articolazione potrà prevedere la presenza di una sezione di digestione anaerobica con esercizio in serie con la sezione di compostaggio;
3. avvio dell'organico di qualità all'impianto di trattamento della frazione organica da raccolta differenziata di Capoterra e, per le eccedenze rispetto alla potenzialità indicata, agli impianti di Villacidro e di Serramanna in coerenza al principio di prossimità; il sistema può essere supportato, qualora necessario, dal sistema impiantistico di titolarità privata;



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

4. avvio del materiale cellulosico, del materiale plastico e della raccolta multimateriale vetro-metalli alle piattaforme private di riferimento del sistema CONAI ubicate nel bacino territoriale;
5. implementazione di una piattaforma di riferimento per lo stoccaggio ed il pretrattamento degli imballaggi in legno e delle frazioni merceologiche similari presso la piattaforma di termovalorizzazione e compostaggio di Capoterra; il centro diventerà una piattaforma di riferimento del sistema CONAI-RILEGNO o di altri circuiti nazionali di recupero del legno;
6. avvio dello spazzamento stradale alle piattaforme di recupero presenti sul territorio regionale (attualmente sono presenti o in realizzazione piattaforme di titolarità privata ubicate nel bacino territoriale della città metropolitana di Cagliari);
7. avvio degli altri rifiuti riciclabili (ingombranti in metallo, RAEE, tessili, oggettistica, oli esausti, pile e accumulatori, etc.) a piattaforme pubbliche o private secondo il principio di prossimità;
8. avvio del secco residuo e degli scarti di trattamento dei materiali da raccolta differenziata all'impianto di termovalorizzazione di Capoterra;
9. completamento del revamping delle due linee a maggiore vetustà dell'impianto di termovalorizzazione di Capoterra per circa 100.000 t/a complessive e a saturazione della capacità termica;
10. mantenimento in esercizio delle linee di selezione e delle linee di biostabilizzazione dell'impianto di Capoterra per una potenzialità di circa 70-80 t/g a copertura delle fermate programmate e di emergenza delle linee di termovalorizzazione della medesima piattaforma;
11. avvio di rifiuti urbani residuali e scarti del trattamento dei materiali da raccolta differenziata alla discarica di Villacidro, di riferimento per il centro-sud Sardegna per le emergenze e le fermate delle linee di termovalorizzazione dell'impianto di Capoterra; annualmente il gestore dell'impianto di termovalorizzazione potrà inviare fino a 5.000 t/a alla discarica di Iglesias sino alla saturazione delle volumetrie del secondo modulo della stessa;
12. avvio delle scorie da termovalorizzazione al recupero; le ceneri verranno inviate ad apposito modulo da 90.000 m³ da realizzare preferibilmente presso la piattaforma di Villacidro; nel periodo transitorio il gestore del termovalorizzatore farà riferimento a discariche per rifiuti speciali non pericolosi.

12.4.2. L'organizzazione nel bacino territoriale di Carbonia-Iglesias

Si prevede la seguente organizzazione richiesta a regime e per le esigenze del transitorio:

1. completamento della dotazione di almeno un ecocentro in ogni comune e realizzazione di aree attrezzate di raggruppamento per ciascun comprensorio interessato da servizio associato;
2. avvio dell'organico di qualità all'impianto di compostaggio di Carbonia, la cui potenzialità verrà verificata al fine di permettere il conferimento di circa 18.500 t/a;
3. realizzazione di una piattaforma di stoccaggio e prima valorizzazione degli imballaggi che garantisca la selezione della raccolta congiunta plastica/metalli, l'adeguamento volumetrico e lo stoccaggio di carta, plastica, metallo e legno, nonché lo stoccaggio del vetro;



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

4. nelle more della realizzazione della piattaforma di cui al punto precedente, avvio del materiale cellulosico, del materiale plastico, del vetro e della raccolta multimateriale alle piattaforme private di riferimento del sistema CONAI ubicate nel bacino territoriale della città metropolitana di Cagliari o nel bacino territoriale del Medio Campidano secondo il principio di prossimità; istituzione di una piattaforma di riferimento per lo stoccaggio ed il pretrattamento degli imballaggi in legno e delle frazioni merceologiche simili presso l'impianto di compostaggio di Carbonia; il centro diventerà una piattaforma di riferimento del sistema CONAI-RILEGNO o di altri circuiti nazionali di recupero del legno;
5. avvio dello spazzamento stradale alle piattaforme di recupero sul territorio regionale (attualmente sono presenti o in realizzazione piattaforme di titolarità privata ubicate nel bacino territoriale della città metropolitana di Cagliari);
6. avvio degli altri rifiuti riciclabili (ingombranti in metallo, RAEE, tessili, oggettistica, oli esausti, pile e accumulatori, etc.) a piattaforme pubbliche o private secondo il principio di prossimità;
7. avvio del secco residuo e degli scarti di trattamento dei materiali da raccolta differenziata all'impianto di termovalorizzazione di Cagliari;
8. avvio di rifiuti urbani residui e scarti del trattamento dei materiali da raccolta differenziata alla discarica di Iglesias, sino all'esaurimento delle volumetrie, e successivamente alla discarica di Villacidro, di riferimento per il centro-sud Sardegna per le emergenze e le fermate delle linee di termovalorizzazione dell'impianto di Capoterra.

12.4.3. L'organizzazione nel bacino territoriale del Medio Campidano

Si prevede la seguente organizzazione richiesta a regime e per le esigenze del transitorio :

1. completamento della dotazione di almeno un ecocentro in ogni comune e realizzazione di aree attrezzate di raggruppamento per ciascun comprensorio interessato da servizio associato;
2. avvio dell'organico di qualità, secondo il principio di prossimità, agli impianti di compostaggio di Villacidro e di Serramanna; l'attuale sezione anaerobica dell'impianto di Villacidro verrà mantenuta in esercizio per il trattamento della frazione organica da raccolta differenziata fino alla realizzazione dell'articolazione impiantistica prevista al paragrafo 12.4.1 per l'impianto di trattamento della frazione organica da raccolta differenziata di Macchiarèdu;
3. avvio del materiale cellulosico, della raccolta multimateriale plastica-metalli, del vetro e del legno alla piattaforma di Villacidro di riferimento del sistema CONAI;
4. avvio dello spazzamento stradale alle piattaforme di recupero sul territorio regionale (attualmente sono presenti o in realizzazione piattaforme di titolarità privata ubicate nel bacino territoriale della città metropolitana di Cagliari);
5. avvio degli altri rifiuti riciclabili (ingombranti in metallo, RAEE, tessili, oggettistica, oli esausti, pile e accumulatori, etc.) a piattaforme pubbliche o private secondo il principio di prossimità;
6. avvio del secco residuo e degli scarti di trattamento dei materiali da raccolta differenziata all'impianto di termovalorizzazione di Cagliari;



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

7. avvio di rifiuti urbani residuali e scarti del trattamento dei materiali da raccolta differenziata alla discarica di Villacidro, di riferimento per il centro-sud Sardegna per le emergenze e le fermate delle linee di termovalorizzazione dell'impianto di Capoterra;
8. mantenimento dell'esercizio della sezione TMB della piattaforma di Villacidro nell'arco temporale necessario per il completamento dell'adeguamento delle linee di selezione dell'impianto CACIP;
9. realizzazione preferenziale nel sito di Villacidro di un modulo di discarica da 90.000 m³ per i residui da termovalorizzazione.

12.4.4. L'organizzazione nel restante bacino territoriale del Sud Sardegna

Si prevede la seguente organizzazione richiesta a regime e per le esigenze del transitorio :

1. completamento della dotazione di almeno un ecocentro in ogni comune e realizzazione di aree attrezzate di raggruppamento per ciascun comprensorio interessato da servizio associato;
2. avvio dell'organico di qualità agli impianti di compostaggio di Villacidro e di Serramanna, di riferimento anche per i comuni del restante bacino del Sud Sardegna salvo per i comuni del comprensorio del Sarrabus-Gerrei che provvederanno, secondo il principio di prossimità, all'avvio dell'organico di qualità all'impianto di compostaggio di Villasimius, la cui potenzialità verrà verificata al fine di permettere il conferimento di circa 6.000 t/a; il sistema può essere supportato, qualora necessario, dall'impiantistica di titolarità privata e dall'impianto sperimentale dell'Unione dei Comuni del Parteolla di potenzialità pari a 3.000 t/a;
3. avvio, secondo il principio di prossimità, del materiale cellulosico, della raccolta multimateriale plastica-metalli, del vetro e del legno alle piattaforme pubbliche e private di riferimento del sistema CONAI;
4. avvio dello spazzamento stradale alle piattaforme di recupero sul territorio regionale (attualmente sono presenti o in realizzazione piattaforme di titolarità privata ubicate nel bacino territoriale della città metropolitana di Cagliari);
5. avvio degli altri rifiuti riciclabili (ingombranti in metallo, RAEE, tessili, oggettistica, oli esausti, pile e accumulatori, etc.) a piattaforme pubbliche o private secondo il principio di prossimità;
6. avvio del secco residuo e degli scarti di trattamento dei materiali da raccolta differenziata all'impianto di termovalorizzazione di Cagliari;
7. avvio di rifiuti urbani residuali e scarti del trattamento dei materiali da raccolta differenziata alla discarica di Villacidro, di riferimento per il centro-sud Sardegna per le emergenze e le fermate delle linee di termovalorizzazione dell'impianto di Capoterra.

12.4.5. L'organizzazione nel bacino territoriale di Oristano

Si prevede la seguente organizzazione richiesta a regime e per le esigenze del transitorio:

1. completamento della dotazione di almeno un ecocentro in ogni comune e realizzazione di aree attrezzate di raggruppamento per ciascun comprensorio interessato da servizio associato;
2. avvio dell'organico di qualità all'impianto di compostaggio di Arborea, la cui potenzialità verrà verificata e se necessario incrementata al fine di permettere il conferimento di circa 22.700 t/a;



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

3. avvio del materiale celluloso, della raccolta multimateriale plastica-metalli, del vetro e del legno alla piattaforma di Arborea di riferimento del sistema CONAI; presso tale piattaforma verrà eseguita la selezione delle plastiche secondo le potenzialità richieste dal relativo Consorzio di filiera;
4. avvio dello spazzamento stradale alle piattaforme di recupero sul territorio regionale (attualmente sono presenti o in realizzazione piattaforme di titolarità privata ubicate nel bacino territoriale della città metropolitana di Cagliari);
5. avvio degli altri rifiuti riciclabili (ingombranti in metallo, RAEE, tessili, oggettistica, oli esausti, pile e accumulatori, etc.) a piattaforme pubbliche o private secondo il principio di prossimità;
6. avvio del secco residuo e degli scarti di trattamento dei materiali da raccolta differenziata all'impianto di termovalorizzazione di Cagliari;
7. mantenimento dell'esercizio dell'impianto TMB di Arborea per il periodo necessario al completamento del revamping delle linee di termovalorizzazione di Capoterra;
8. avvio di rifiuti urbani residuali e scarti del trattamento dei materiali da raccolta differenziata alla discarica di Arborea, sino all'esaurimento delle volumetrie, e successivamente alla discarica di Villacidro, di riferimento per il centro-sud Sardegna per le emergenze e le fermate delle linee di termovalorizzazione dell'impianto di Capoterra.

12.4.6. L'organizzazione nel bacino territoriale dell'Ogliastra

Si prevede la seguente organizzazione richiesta a regime e per le esigenze del transitorio:

1. completamento della dotazione di almeno un ecocentro in ogni comune e realizzazione di aree attrezzate di raggruppamento per ciascun comprensorio interessato da servizio associato;
2. avvio dell'organico di qualità all'impianto di compostaggio di Quirra, la cui potenzialità verrà verificata al fine di permettere il conferimento di circa 6.000 t/a;
3. realizzazione di una piattaforma di stoccaggio e prima valorizzazione degli imballaggi che garantisca la selezione della raccolta congiunta plastica/metalli, l'adeguamento volumetrico e lo stoccaggio di carta, plastica, metallo e legno, nonché lo stoccaggio del vetro;
4. nelle more della realizzazione della piattaforma di cui al punto precedente, avvio del materiale celluloso, del materiale plastico e della raccolta multimateriale vetro-metalli alle piattaforme private di riferimento del sistema CONAI ubicate nel bacino territoriale della città metropolitana di Cagliari o nel bacino territoriale del restante Sud Sardegna secondo il principio di prossimità; istituzione di una piattaforma di riferimento per lo stoccaggio ed il pretrattamento degli imballaggi in legno e delle frazioni merceologiche similari presso l'impianto di compostaggio di Quirra; il centro diventerà una piattaforma di riferimento del sistema CONAI-RILEGNO o di altri circuiti nazionali di recupero del legno;
5. avvio dello spazzamento stradale alle piattaforme di recupero sul territorio regionale (attualmente sono presenti o in realizzazione piattaforme di titolarità privata ubicate nel bacino territoriale della città metropolitana di Cagliari);



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

6. avvio degli altri rifiuti riciclabili (ingombranti in metallo, RAEE, tessili, oggettistica, oli esausti, pile e accumulatori, etc.) a piattaforme pubbliche o private secondo il principio di prossimità;
7. avvio del secco residuo e degli scarti di trattamento dei materiali da raccolta differenziata all'impianto di termovalorizzazione di Cagliari;
8. avvio di rifiuti urbani residuali e scarti del trattamento dei materiali da raccolta differenziata alla discarica di Villacidro, di riferimento per il settore centro-sud Sardegna per le emergenze e le fermate delle linee di termovalorizzazione dell'impianto di Capoterra.

12.4.7. L'organizzazione nel bacino territoriale di Nuoro

Si prevede la seguente organizzazione richiesta a regime e per le esigenze del transitorio:

1. completamento della dotazione di almeno un ecocentro in ogni comune e realizzazione di aree attrezzate di raggruppamento per ciascun comprensorio interessato da servizio associato;
2. avvio dell'organico di qualità, secondo il principio di prossimità, agli impianti di compostaggio di Macomer e di Nuoro; il sistema può essere supportato, qualora necessario, dall'impianto di compostaggio della frazione verde di San Teodoro;
3. avvio del materiale cellulosico, della raccolta multimateriale plastica-metalli, del vetro e del legno alla piattaforma di Macomer di riferimento del sistema CONAI;
4. avvio dello spazzamento stradale alle piattaforme di recupero sul territorio regionale (attualmente sono presenti o in realizzazione piattaforme di titolarità privata ubicate nel bacino territoriale della città metropolitana di Cagliari);
5. avvio degli altri rifiuti riciclabili (ingombranti in metallo, RAEE, tessili, oggettistica, oli esausti, pile e accumulatori, etc.) a piattaforme pubbliche o private secondo il principio di prossimità;
6. avvio del secco residuo e degli scarti di trattamento dei materiali da raccolta differenziata all'impianto di termovalorizzazione di Macomer;
7. completamento del revamping della linea dell'impianto di termovalorizzazione di Macomer per circa 60.000 t/a e a saturazione della capacità termica;
8. mantenimento in esercizio delle linee di selezione e delle linee di biostabilizzazione dell'impianto di Macomer a copertura delle fermate programmate e di emergenza delle linee di termovalorizzazione della medesima piattaforma;
9. avvio di rifiuti urbani residuali e scarti del trattamento dei materiali da raccolta differenziata alla discarica di Ozieri, di riferimento per il settore centro-nord per le emergenze e le fermate delle linee di termovalorizzazione;
10. avvio delle scorie da termovalorizzazione al recupero; le ceneri verranno inviate ad apposito modulo da 45.000 mc da realizzare preferibilmente presso la piattaforma di Ozieri; nel periodo transitorio il gestore del termovalorizzatore farà riferimento a discariche per rifiuti speciali non pericolosi.

12.4.8. L'organizzazione nel bacino territoriale di Olbia-Tempio

Si prevede la seguente organizzazione richiesta a regime e per le esigenze del transitorio:



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

1. completamento della dotazione di almeno un ecocentro in ogni comune e realizzazione di aree attrezzate di raggruppamento per ciascun comprensorio interessato da servizio associato;
2. avvio dell'organico di qualità, secondo il principio di prossimità, agli impianti di compostaggio di Olbia e di Tempio; il sistema può essere supportato, qualora necessario, dagli impianti di compostaggio di titolarità privata;
3. avvio del materiale cellulosico, della raccolta multimateriale plastica-metalli, del vetro e del legno alle piattaforme di Tempio e di Olbia di riferimento del sistema CONAI; verifica della fattibilità di attivazione di un centro di selezione delle plastiche di riferimento per il bacino;
4. avvio dello spazzamento stradale alle piattaforme di recupero sul territorio regionale (attualmente sono presenti o in realizzazione piattaforme di titolarità privata ubicate nel bacino territoriale della città metropolitana di Cagliari);
5. avvio degli altri rifiuti riciclabili (ingombranti in metallo, RAEE, tessili, oggettistica, oli esausti, pile e accumulatori, etc.) a piattaforme pubbliche o private secondo il principio di prossimità;
6. avvio del secco residuo e degli scarti di trattamento dei materiali da raccolta differenziata all'impianto di termovalorizzazione di Macomer;
7. mantenimento in esercizio delle linee di selezione e delle linee di biostabilizzazione dell'impianto di Olbia a copertura delle fermate programmate e di emergenza delle linee dell'impianto di termovalorizzazione di Macomer; dismissione delle linee di selezione e stabilizzazione dell'impianto di Tempio;
8. avvio di rifiuti urbani residuali e scarti del trattamento dei materiali da raccolta differenziata alla discarica di Olbia a copertura delle fermate programmate e di emergenza delle linee dell'impianto di termovalorizzazione di Macomer.

12.4.9. L'organizzazione nel bacino territoriale di Sassari

Si prevede la seguente organizzazione richiesta a regime e per le esigenze del transitorio:

1. completamento della dotazione di almeno un ecocentro in ogni comune e realizzazione di aree attrezzate di raggruppamento per ciascun comprensorio interessato da servizio associato;
2. avvio dell'organico di qualità, secondo il principio di prossimità, agli impianti di compostaggio di Sassari e di Ozieri; le potenzialità mancanti potranno essere reperite attraverso la conversione di linee esistenti di biostabilizzazione, con ricorso prioritario all'impianto di Ozieri; il sistema sarà supportato dall'impiantistica di compostaggio di titolarità privata;
3. avvio del materiale cellulosico, della raccolta multimateriale plastica-metalli, del vetro e del legno alle piattaforme di riferimento del sistema CONAI;
4. avvio dello spazzamento stradale alle piattaforme di recupero sul territorio regionale (attualmente sono presenti o in realizzazione piattaforme di titolarità privata ubicate nel bacino territoriale della città metropolitana di Cagliari);



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

5. avvio degli altri rifiuti riciclabili (ingombranti in metallo, RAEE, tessili, oggettistica, oli esausti, pile e accumulatori, etc.) a piattaforme pubbliche o private secondo il principio di prossimità;
6. avvio del secco residuo e degli scarti di trattamento dei materiali da raccolta differenziata all'impianto di termovalorizzazione di Macomer;
7. mantenimento in esercizio delle linee di selezione e delle linee di biostabilizzazione dell'impianto di Sassari a copertura delle fermate programmate e di emergenza delle linee dell'impianto di termovalorizzazione di Macomer; al completamento del revamping del termovalorizzatore di Macomer, a seguito della dismissione delle linee di selezione e stabilizzazione dell'impianto di Ozieri, il comprensorio del Logudoro farà riferimento alle linee di selezione e stabilizzazione di Macomer;
8. avvio di rifiuti urbani residuali e scarti del trattamento dei materiali da raccolta differenziata alle discariche di Sassari e di Ozieri a copertura delle fermate programmate e di emergenza delle linee dell'impianto di termovalorizzazione di Macomer;
9. realizzazione preferenziale di un modulo di scarica da 45.000 m³ per i residui da termovalorizzazione ad Ozieri.

12.5. La gestione del periodo transitorio sino alla costituzione dell'Ente di governo

Nelle more dell'istituzione e della piena operatività dell'Ente unico regionale per il governo della gestione integrata dei rifiuti urbani, il sistema di gestione dei rifiuti urbani verrà coordinato dai competenti uffici dell'Assessorato regionale della difesa dell'ambiente.

In ogni caso, è compito dell'Assessorato adottare le azioni di competenza per dare attuazione a quanto previsto dal presente documento, ed effettuare il controllo annuale, a seguito del monitoraggio eseguito dall'ARPAS, del conseguimento degli obiettivi di Piano nel periodo transitorio e a regime, proponendo alla Giunta regionale l'emanazione di direttive inerenti all'attivazione delle necessarie azioni atte a garantire il superamento di eventuali criticità.

Inoltre, precisato che solo l'Ente di governo potrà avere la competenza univoca sulla gestione delle varie filiere che compongono la gestione dei rifiuti urbani, nelle more della sua istituzione il coordinamento operato dall'Assessorato regionale della difesa dell'ambiente dovrà limitarsi al segmento dei rifiuti indifferenziati avviati allo smaltimento o al recupero per il quale la norma attualmente vigente (combinato disposto dell'art. 198 e dell'art.182-bis del D.Lgs. n. 152/2006) prevede che i Comuni possano effettuare la gestione in regime di privativa o che comunque debba essere garantita l'autosufficienza in ambiti territoriali ottimali avviando la frazione indifferenziata presso gli impianti idonei più vicini al luogo di produzione o di raccolta, e quindi in coerenza con quanto disposto dal presente Piano regionale.

Pertanto l'Assessorato regionale della difesa dell'ambiente avrà il compito di:

- disporre ed approvare la destinazione dei rifiuti indifferenziati o delle frazioni comunque da avviare a smaltimento provenienti da raccolta comunale presso i vari impianti consortili del territorio regionale, di



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

- smaltimento o di recupero energetico dei rifiuti urbani ed assimilati, in coerenza col principio di prossimità e garantendo l'autosufficienza a livello regionale dello smaltimento e recupero;
- proporre alla Giunta regionale l'approvazione di atti di indirizzo inerenti all'attivazione di meccanismi di perequazione a livello regionale delle tariffe di recupero e smaltimento dei rifiuti indifferenziati nei vari impianti che costituiscono la rete integrata regionale;
 - proporre alla Giunta regionale l'approvazione di atti di indirizzo inerenti all'attivazione di meccanismi di penalità/premialità per lo sviluppo di raccolte differenziate ad elevata efficienza con una premialità di eccellenza per risultati superiori all'80% di raccolta differenziata;
 - effettuare i necessari studi finalizzati all'individuazione di costi standard dei servizi di gestione dell'impiantistica pubblica di recupero/trattamento/smaltimento a garanzia dell'applicazione di tariffe eque e sostenibili per gli Enti pubblici conferenti le varie frazioni merceologiche dei rifiuti urbani;
 - proporre alla Giunta regionale l'approvazione di atti di indirizzo, di modifica e integrazione dell'atto di indirizzo di cui alla deliberazione di Giunta regionale n. 17/07 del 13.04.2004, inerenti alla definizione ed al controllo di congruità economica delle tariffe applicate dagli impianti di recupero e di smaltimento dei rifiuti indifferenziati della rete integrata regionale nonché dagli impianti di recupero della frazione organica, che tengano conto del non superamento dei costi standard;
 - proporre alla Giunta regionale l'approvazione di atti di indirizzo inerenti all'attivazione di tariffe puntuali commisurate alla produzione dei rifiuti e più in generale inerenti alla gestione dei rifiuti urbani e allo sviluppo di sistemi di raccolta differenziata ad alta efficienza, tesi alla prevenzione della produzione ed alla riduzione dei rifiuti indifferenziati avviati a smaltimento e recupero, compresa la definizione di meccanismi di premialità/penalità;
 - definire le proposte di utilizzo delle risorse derivanti dall'applicazione dei meccanismi di premialità/penalità al fine di raggiungere tempestivamente gli obiettivi di implementazione degli obiettivi di Piano, favorendo la realizzazione degli impianti di trattamento o di gestione delle frazioni separate.

Nelle more della costituzione ed operatività dell'Ente di governo, la titolarità delle opere pubbliche di gestione dei rifiuti urbani esistenti e/o attualmente previste, comprese le discariche a fine esercizio in fase di chiusura o di post-gestione, rimane di pertinenza degli Enti di attuale titolarità o, in caso di soppressione, degli Enti subentranti ai sensi delle leggi regionali.

La proposta di nuove opere o di integrazione delle esistenti avanzate da Enti pubblici, nelle more della costituzione dell'Ente di governo, possono essere approvate ed autorizzate dalla Regione o dalle Province solo se coerenti con le indicazioni, anche tecniche, riportate nel presente Piano regionale.

Tabella 12.1 – Azioni finalizzate alla gestione del transitorio nelle more dell'istituzione dell'Ente di governo

8. Gestione del periodo transitorio sino alla costituzione dell'Ente di governo della gestione integrata dei rifiuti nell'ambito territoriale ottimale	Coordinamento del sistema di gestione dei rifiuti urbani da parte dei competenti uffici dell'Assessorato regionale della difesa dell'ambiente (attuazione delle azioni di Piano; controllo del raggiungimento degli obiettivi di Piano; proposta azioni correttive; approvazione delle destinazioni dei rifiuti indifferenziati o delle frazioni comunque da avviare a smaltimento presso i vari impianti consortili del territorio regionale, di smaltimento o di recupero energetico; verifica della coerenza, anche tecnica, delle nuove opere o dell'integrazione di quelle esistenti; individuazione di costi standard dei servizi di gestione dell'impiantistica pubblica di recupero/trattamento/smaltimento; proposte di utilizzo delle risorse derivanti dall'applicazione dei meccanismi di premialità/penalità)
--	--



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

Mantenimento della titolarità delle opere pubbliche di gestione dei rifiuti urbani esistenti e/o attualmente previste, comprese le discariche a fine esercizio in fase di chiusura o di post-gestione, da parte degli Enti di attuale titolarità o, in caso di soppressione, degli Enti subentranti (compreso l'Ente di governo della gestione integrata dei rifiuti urbani)

Adozione atti di indirizzo da parte della Giunta regionale relativi a: meccanismi di perequazione a livello regionale delle tariffe di recupero e smaltimento dei rifiuti indifferenziati; la definizione ed il controllo di congruità economica delle tariffe applicate dagli impianti di recupero e di smaltimento; sviluppo e incentivazione dell'adozione di tariffe puntuali a livello locale; meccanismi di penalità/premialità per lo sviluppo di raccolte differenziate ad elevata efficienza con una premialità di eccellenza per risultati superiori all'80% di RD

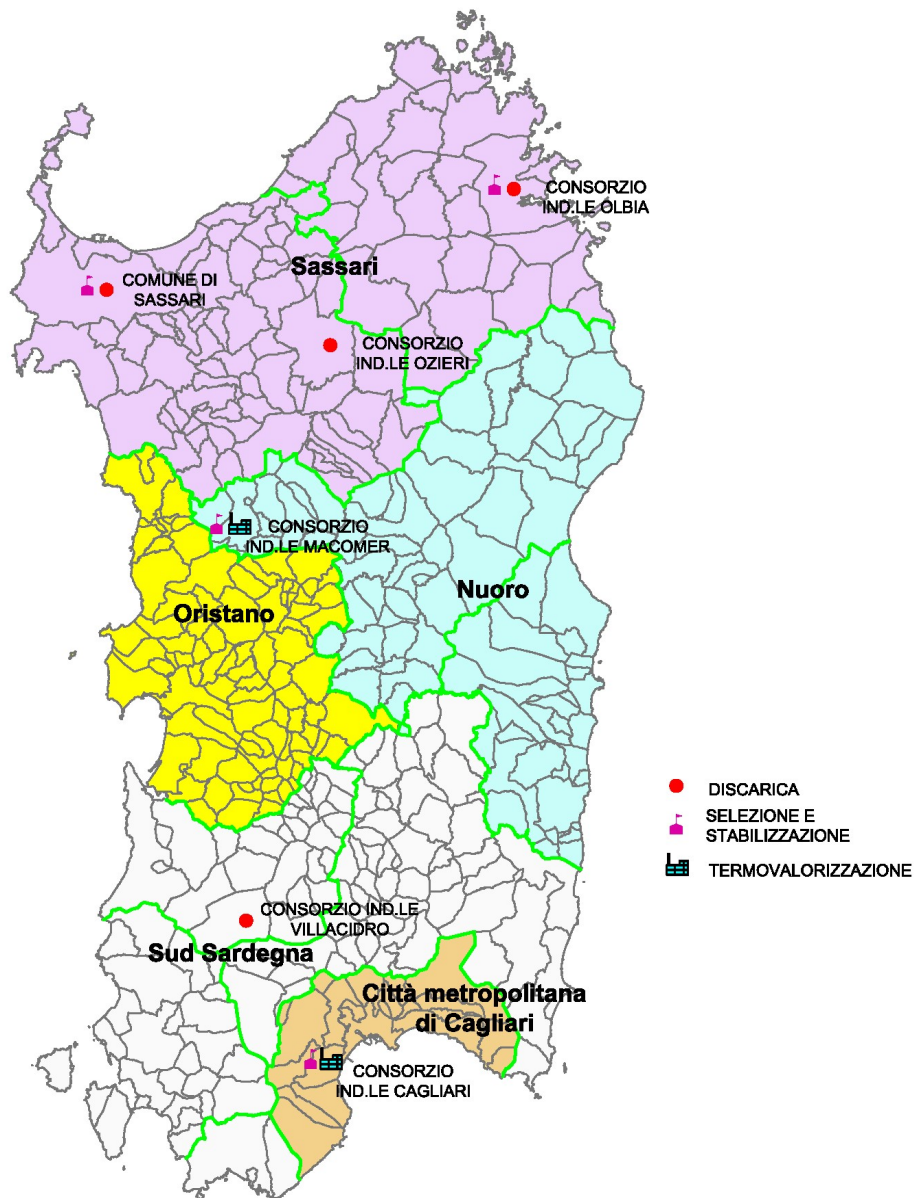


Figura 12.1 – L'articolazione impiantistica pubblica a regime per la filiera del secco residuo non riciclabile



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

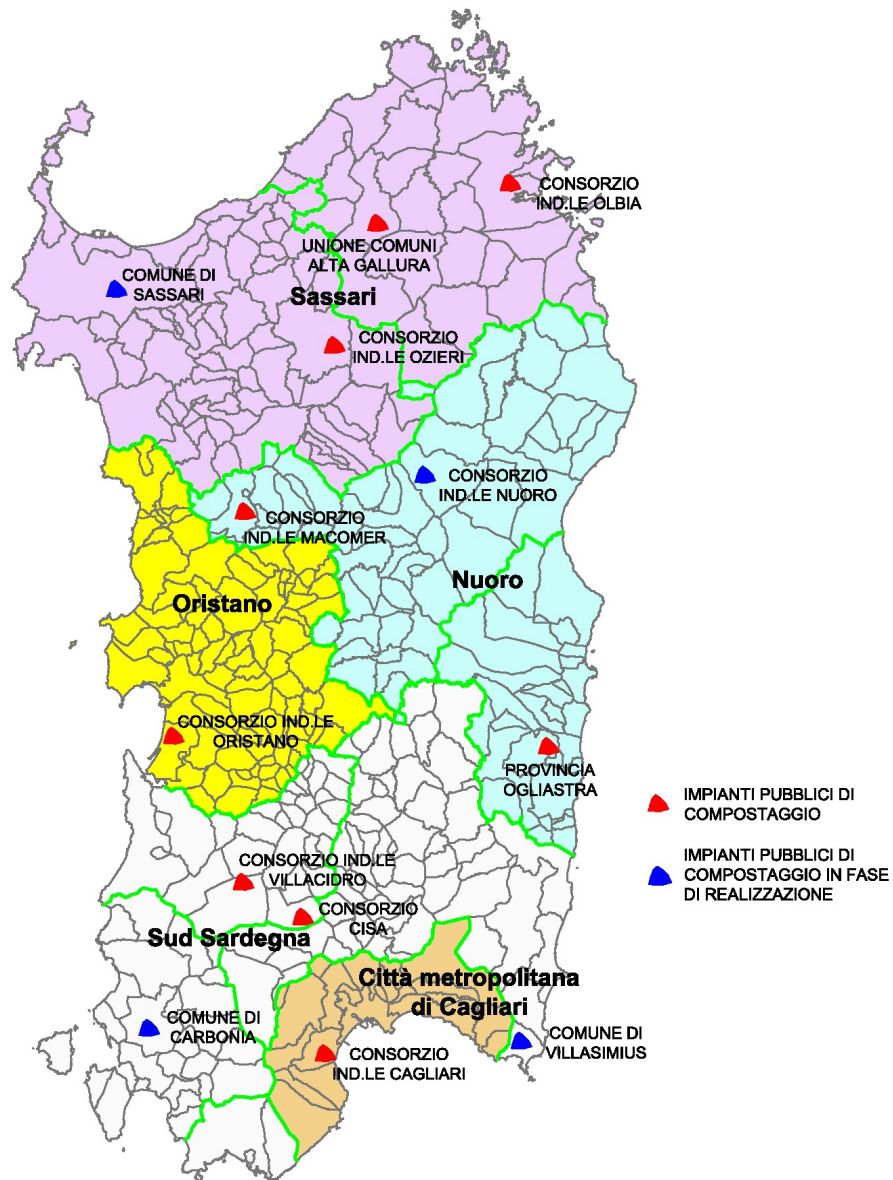


Figura 12.2 – L'articolazione impiantistica pubblica a regime per la filiera del recupero della frazione organica da raccolta differenziata



REGIONE AUTONOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

13. CRITERI PER L'INDIVIDUAZIONE DELLE AREE NON IDONEE ALLA LOCALIZZAZIONE DEGLI IMPIANTI DI SMALTIMENTO E RECUPERO DI RIFIUTI E CRITERI PER LA DEFINIZIONE DEI LUOGHI ADATTI ALLO SMALTIMENTO E RECUPERO DEI RIFIUTI

13.1. Premessa

Il presente capitolo si prefigge di aggiornare i criteri base per l'individuazione, da parte delle Province, delle aree idonee e non idonee alla localizzazione degli impianti di recupero e smaltimento dei rifiuti urbani e speciali.

Il capitolo nel seguito riportato ripropone quello di pari titolo facente parte del Piano regionale di gestione dei rifiuti speciali, approvato con deliberazione di Giunta regionale n. 50/17 del 21.12.2012, dato che i criteri ivi individuati sono da ritenersi validi sia per gli impianti di gestione dei rifiuti urbani sia per quelli di gestione dei rifiuti speciali.

Si precisa che rispetto a quanto riportato nel Piano dei rifiuti speciali vengono recepite le successive modifiche apportate alle normative richiamate e si tiene conto di alcune criticità emerse in sede di applicazione dei criteri.

Infine, si ritiene opportuno anche specificare che i criteri di localizzazione di seguito riportati devono essere applicati anche per la realizzazione di nuovi impianti di gestione dei rifiuti, soggetti alla procedura ex artt. 214-216 del D.Lgs. 152/06 (procedura semplificata).

13.2. Principi generali e modalità di applicazione dei criteri

La fase di organizzazione dei contenuti e delle materie di supporto tecnico per l'elaborazione dei criteri di non idoneità per la localizzazione degli impianti di smaltimento e recupero richiede la strutturazione secondo fasi di valutazione che definiscono il campo di operatività o di condizionamento che le differenti situazioni ambientali ed urbanistiche generano. La scelta dei fattori che con peso diverso si impongono come escludenti, limitanti o preferenziali alla localizzazione, porta alla definizione dei criteri per la valutazione di area vasta (pianificazione provinciale), di base per la corretta scelta del sito. L'analisi territoriale a grande scala, che permette una conoscenza integrata delle diverse variabili che concorrono nella localizzazione, diventa quindi lo strumento con cui definire la localizzazione di dettaglio. Sulla base dello schema riportato nella figura successiva si definiscono tre livelli di analisi, corrispondenti ad altrettanti livelli di valutazione: da una posizione assoluta che definisce condizioni di totale non idoneità (che le normative esprimono come un grado di tutela integrale su porzioni di territorio di particolare valore), si passa a posizioni nelle quali il grado di non idoneità viene dettato da valutazioni tecniche.



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

Le tre fasi sono state strutturate per rispondere alla necessità di individuare separatamente i fattori che concorrono alla esclusione, limitazione o preferenza di un sito.

Gli strumenti della valutazione sono:

- le normative,
- le valutazioni tecniche.

La prima fase impone le condizioni di assoluta esclusione di aree vincolate per legge, non soggette ad alcun tipo di valutazione successiva. Sulla base dei fattori escludenti discendenti dall'interpretazione delle normative si individuano le aree non idonee di I Fase.

La seconda fase di valutazione è sviluppata secondo uno schema di studio parallelo degli strumenti di analisi territoriale e normativi. Il processo di analisi è correlato alla tipologia di impianto da considerare. Questa fase porta alla definizione delle aree non idonee di II FASE, più ampie di quelle di I fase e inoltre differenziate per tipologia di impianto. Inoltre, in questa fase vengono comprese le valutazioni regionali che prevedono per i vari impianti fasce di rispetto da prendere in considerazione.

Una terza fase di valutazione mira a definire i fattori che vengono proposti come preferenziali per la localizzazione degli impianti. I fattori di preferenza vengono definiti sulla base della tipologia dell'impianto da inserire in un determinato ambito territoriale.

Ogni Provincia nell'ambito della redazione del Piano territoriale di coordinamento, provvede ad effettuare, sulla base delle indicazioni sopra enunciate, l'analisi del territorio ai fini indicati. Tale analisi dovrà prevedere in ogni caso:

- una disamina di I fase su tutto il territorio provinciale in modo da individuare le aree non idonee sulla base dei fattori conseguenti a dettati normativi regionali e nazionali (tabella 13.1);
- un'analisi di II fase che verrà condotta preferibilmente su tutto il territorio provinciale per la mappatura di dettaglio dei livelli di inidoneità fino all'identificazione delle aree non idonee, e comunque in prima analisi sulle aree nelle quali viene proposta dai soggetti pubblici e privati la realizzazione di un impianto di smaltimento e recupero.

I fattori preferenziali individuati nell'analisi di III fase forniscono i criteri tecnici in base ai quali si possono localizzare impianti di gestione dei rifiuti compresi quelli, con l'eccezione delle discariche, da localizzare nelle aree destinate ad insediamenti produttivi.

Le Province dovranno seguire le citate indicazioni per adempiere al dettato di cui all'art. 197, comma 1, lettera d) del D.Lgs. n. 152/2006, per l'identificazione delle aree idonee e non idonee alla localizzazione degli impianti di trattamento e recupero dei rifiuti con indicazioni precise per ogni tipo di impianto.

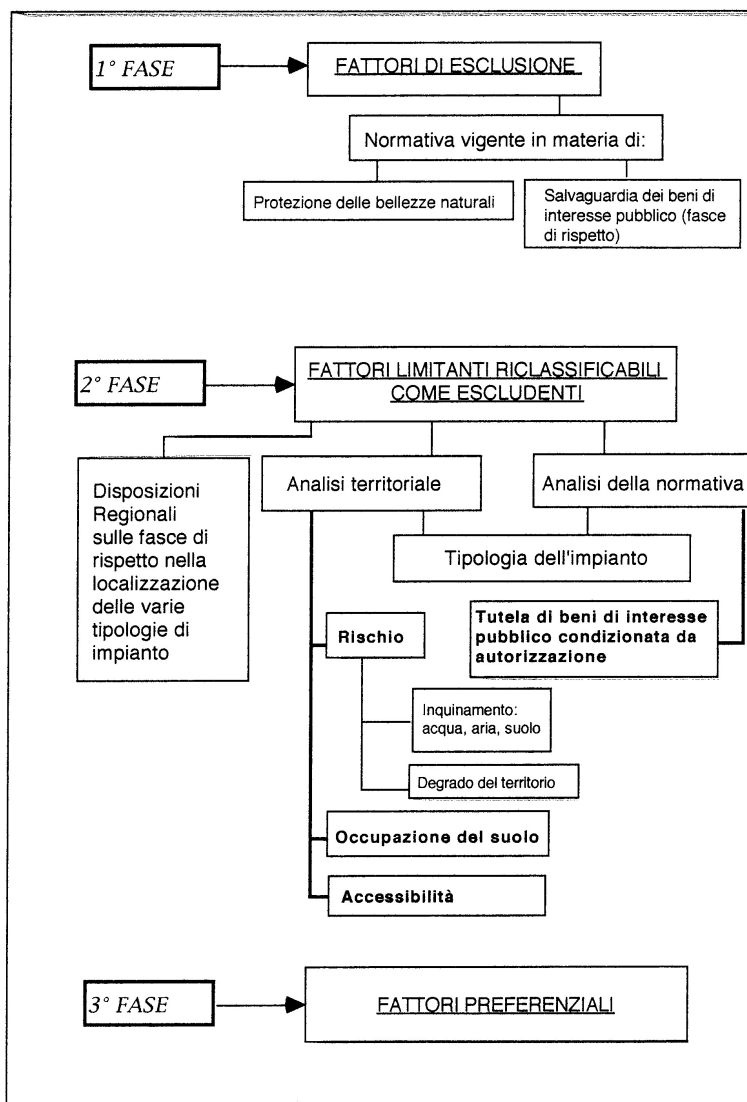


Figura 13.1 - Schema delle fasi di valutazione

13.3. FASE I - Definizione dei fattori escludenti

Tali fattori discendono dall'esame della normativa vigente.

La definizione dei fattori escludenti per la scelta delle aree non idonee alla localizzazione degli impianti si riconduce, nel campo della normativa tecnica ed urbanistica, a tre ordini di vincoli istituiti per motivi di tutela della sicurezza e della salvaguardia del patrimonio storico ed ambientale, e per la definizione degli ambiti territoriali di rispetto dei beni pubblici:

- vincoli derivati da normative nazionali;
- vincoli derivati da normative regionali;
- vincoli discendenti dalla applicazione della strumentazione urbanistica.

La tabella 13.1, di seguito allegata, riporta il quadro di sintesi dei fattori di esclusione discendenti dall'applicazione della normativa.



REGIONE AUTONOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

Tabella 13.1 - Lettura e interpretazione delle normative tecniche e urbanistiche nazionali e regionali per l'elaborazione dei criteri per l'individuazione delle aree non idonee alla localizzazione degli impianti di smaltimento e recupero dei rifiuti.

Fattori escludenti

CAMPO DI APPLICAZIONE NEL SISTEMA VINCOLISTICO	CATEGORIE	GRADO DI VINCOLO	TIPO DI VINCOLO	ENTI DI RIFERIMENTO	RIFERIMENTI NORMATIVI
Beni paesaggistico-ambientali	Territori costieri	Tutela integrale	Si applica sulla fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia, anche per i terreni elevati sul mare, nonché alle spiagge, i compendi sabbiosi, i lidi in genere e le immediate adiacenze funzionalmente connesse alla tutela del bene principale.	Assessorato regionale Enti Locali, Finanze e Urbanistica;	L.R. n. 45/1989, art. 10 bis (fatte salve le eccezioni di cui al comma 2); D.Lgs. n. 42/2004, art. 142; N.T.A. P.P.R., art. 17;
	Isole minori della Sardegna	Tutela integrale	Si applica a tutte le isole minori con l'esclusione di S. Antioco, S. Pietro, La Maddalena e S. Stefano, nelle quali si applica in una fascia di 150 m dalla linea di battigia.	Assessorato regionale Enti Locali, Finanze e Urbanistica;	L.R. n. 45/1989, art. 10 bis (fatte salve le eccezioni di cui al comma 2);
	Zone umide, laghi naturali e invasi artificiali e territori contermini	Tutela integrale	Si applica alle zone umide, ai laghi naturali e agli invasi artificiali nonché alla fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia dei laghi naturali, anche per i terreni elevati sui laghi.	Assessorato regionale Enti Locali, Finanze e Urbanistica;	L.R. n. 45/1989, art. 10 bis; L.R. n. 8/2015, art. 27; D.Lgs. n. 42/2004, art. 142; N.T.A. P.P.R., art. 17; D.P.R. n. 448/1976 (Esecuzione della convenzione di Ramsar);
	Fiumi, torrenti e corsi d'acqua	Tutela integrale	Si applica su fiumi, torrenti e corsi d'acqua iscritti negli elenchi previsti dal testo unico sulle acque ed impianti elettrici (R.D. n. 1775/1923), e le relative sponde o piedi degli argini per una fascia di 150 metri ciascuno, limitatamente ai fiumi di cui alla deliberazione di Giunta regionale n. 27/31 del 27.7.1993.	Assessorato regionale Enti Locali, Finanze e Urbanistica;	L.R. n. 45/1989, art. 10 bis; R.D. n. 1775/1923; D.G.R. n. 27/31 del 1993; D.Lgs. n. 42/2004, art. 142;
	Aree di interesse naturalistico istituzionalmente tutelate (*)	Tutela integrale	Si applica alle aree tutelate ai sensi della L. 394/91 e della L.R. n. 31/89, alle aree della rete "Natura 2000" (Direttiva 92/43/CE e Direttiva 79/409/CE), alle oasi permanenti di protezione faunistica e cattura ai sensi della L.R. n. 23/98, alle aree gestite dall'Ente Foreste.	Assessorato regionale della Difesa dell'Ambiente Assessorato regionale Enti Locali, Finanze e Urbanistica;	L. 394/91; L.R. n. 31/89; Direttiva 92/43/CE; Direttiva 79/409/CE; L.R. n. 23/98; N.T.A. P.P.R., art. 33;
	Aree di ulteriore interesse naturalistico (*)	Tutela integrale	Si applica alle aree individuate dall'art. 38 delle N.T.A. del P.P.R., tra cui le aree di notevole interesse faunistico e le aree di notevole interesse botanico e fitogeografico.	Assessorato regionale della Difesa dell'Ambiente; Assessorato regionale Enti Locali, Finanze e Urbanistica;	N.T.A. P.P.R., artt. 38-39;



REGIONE AUTONOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

CAMPO DI APPLICAZIONE NEL SISTEMA VINCOLISTICO	CATEGORIE	GRADO DI VINCOLO	TIPO DI VINCOLO	ENTI DI RIFERIMENTO	RIFERIMENTI NORMATIVI
	Aree incendiate	Tutela integrale per 10 anni dalla data dell'incendio	Si applica su aree boscate, cespugliate o arborate, comprese eventuali strutture e infrastrutture antropizzate poste all'interno delle predette aree, oppure su terreni coltivati o incolti e pascoli limitrofi a dette aree. Per un periodo di 15 anni dalla data dell'incendio non sono consentite destinazioni d'uso diverse da quelle in atto prima dell'incendio; per 10 anni dalla data dell'incendio è vietata la realizzazione di edifici nonché di strutture e infrastrutture finalizzate ad insediamenti civili ed attività produttive.	Assessorato regionale della Difesa dell'Ambiente – CFVA;	L. n. 353/2000, art. 10;
	Aree di salvaguardia delle acque superficiali e sotterranee destinate al consumo umano	Tutela integrale	Si applica su una fascia di almeno 10 m dai punti di captazione o derivazione; attorno ad essa è disposta una ulteriore fascia di rispetto pari a 200 m, salvo diversa determinazione delle Regioni.	Presidenza della Giunta – Agenzia del distretto idrografico;	D.Lgs. n. 152/06, art. 94;
	Fiumi, laghi, stagni e lagune	Tutela integrale	Si applica ad una fascia di 10 m dalla sponda.	Presidenza della Giunta – Agenzia del distretto idrografico;	D.Lgs. n. 152/06, art. 115;
	Aree di pericolosità idraulica (*)	Divieto di realizzazione di nuovi impianti di gestione rifiuti o ampliamenti di impianti esistenti	Si applica alle aree di pericolosità Hi4, Hi3 e Hi2 (quest'ultimo solo per le discariche nuove o i depositi sotterranei).	Presidenza della Giunta – Agenzia del distretto idrografico; Assessorato regionale ai Lavori Pubblici;	N.T.A. P.A.I., artt. 20, 27, 28, 29;
	Aree di pericolosità da frana (*)	Divieto di realizzazione di nuovi impianti di gestione rifiuti o ampliamenti di impianti esistenti	Si applica alle aree di pericolosità Hg4, Hg3 e Hg2 (quest'ultimo solo per i nuovi impianti di gestione dei rifiuti). Il vincolo non si applica alle attività di smaltimento e recupero dei rifiuti derivanti da prospezione, estrazione da miniera o cava nonché del trattamento fisico o chimico di minerali (CER 01) e dei rifiuti da costruzione e demolizione (CER 17), svolte negli ampliamenti e nelle nuove realizzazioni di impianti di lavorazione degli sfridi delle attività estrattive.	Presidenza della Giunta – Agenzia del distretto idrografico; Assessorato regionale ai Lavori Pubblici;	N.T.A. P.A.I., artt. 31, 32, 33;
	Fasce di tutela dei corpi idrici superficiali nelle aree perimetrate dal PAI	Tutela integrale	Si applica per una profondità di 50 m dalle rive o, se esistente, dal limite esterno dell'area golenale lungo il corso dei fiumi, dei torrenti non arginati, degli stagni e delle aree lagunari; per una profondità di 25 m dagli argini lungo il corso dei canali artificiali e dei torrenti arginati; per una profondità di 10 m dagli argini dei corsi d'acqua, o per una profondità di 25 m in mancanza di argini, lungo i corsi d'acqua all'interno dei centri edificati.	Presidenza della Giunta – Agenzia del distretto idrografico; Assessorato regionale ai Lavori Pubblici;	N.T.A. P.A.I., art. 8;



REGIONE AUTONOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

CAMPO DI APPLICAZIONE NEL SISTEMA VINCOLISTICO	CATEGORIE	GRADO DI VINCOLO	TIPO DI VINCOLO	ENTI DI RIFERIMENTO	RIFERIMENTI NORMATIVI
Beni storico-artistici	Aree caratterizzate da edifici e manufatti di valenza storico culturale	Tutela integrale	Si applica in una fascia di 100 m a partire dagli elementi di carattere storico-culturale più esterni dell'area medesima, sino all'analitica delimitazione cartografica delle aree in adeguamento dei PUC al PPR.	Assessorato regionale Enti Locali, Finanze e Urbanistica; Ministero per i beni e le attività culturali;	N.T.A. P.P.R., art. 49;
	Aree caratterizzate da insediamenti storici	Tutela integrale	Si applica ai beni individuati dall'art. 51 delle N.T.A. del P.P.R..	Assessorato regionale Enti Locali, Finanze e Urbanistica; Ministero per i beni e le attività culturali;	N.T.A. P.P.R., art. 51;
	Beni identitari	Divieto di nuova edificazione	Si applica in una fascia di 100 m dal perimetro esterno dell'area o del manufatto, sino all'analitica delimitazione cartografica delle aree in adeguamento dei PUC al PPR.	Assessorato regionale Enti Locali, Finanze e Urbanistica; Ministero per i beni e le attività culturali;	N.T.A. P.P.R., art. 49;
	Zone di interesse archeologico	Tutela integrale	Si applica alle zone di interesse archeologico di cui all'art. 10 bis, comma 1, lettera e) della L.R. n. 45/1989.	Assessorato regionale Enti Locali, Finanze e Urbanistica;	L.R. n. 45/1989, art. 10 bis;
Infrastrutture	Strade	Divieto di nuove costruzioni, ricostruzioni conseguenti a demolizioni integrali o ampliamenti fronteggianti le strade	Si applica fuori dei centri abitati, come delimitati ai sensi dell'art. 4 del codice della strada, rispettando le seguenti distanze dal confine stradale: a) 60 m per le strade di tipo A; b) 40 m per le strade di tipo B; c) 30 m per le strade di tipo C; d) 20 m per le strade di tipo F, ad eccezione delle strade vicinali come definite dall'art. 3, comma 1, punto n. 52 del codice della strada; e) 10 m per le strade vicinali di tipo F.	A.N.A.S.;	D.P.R. n. 495/1992, art. 26;
	Ferrovie	Divieto di nuove costruzioni, ricostruzioni conseguenti a demolizioni integrali o ampliamenti fronteggianti i tracciati	Si applica in una fascia, da misurarsi in proiezione orizzontale, minore di 30 m dal limite della zona di occupazione della più vicina rotaia (è consentito l'intervento sui servizi di trasporto di cui al terzo comma, art. 1 del DPR n. 753/1980).	Ferrovie dello Stato;	D.P.R. n. 753/1980, art. 49;
	Aeroporti	Divieto di costituire ostacoli superiori a certe altezze	Si applica in una fascia di rispetto di 300 m lungo l'intero perimetro.	E.N.A.C.;	D.Lgs. n. 96/2005, art. 707; L. n. 58/1963, art. 715;



REGIONE AUTONOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

CAMPO DI APPLICAZIONE NEL SISTEMA VINCOLISTICO	CATEGORIE	GRADO DI VINCOLO	TIPO DI VINCOLO	ENTI DI RIFERIMENTO	RIFERIMENTI NORMATIVI
	Aree cimiteriali	Divieto di edificazione	di Fascia di rispetto di almeno 200 m, riducibile in particolari occasioni a 50 m.	Consiglio Comunale;	R.D. n. 1265/34, art. 338;
Insedimenti	Centri abitati (*)	Divieto di edificazione	di Zone A, B, C	Consiglio Comunale;	Regolamenti comunali;
	Insedimenti agricoli specializzati	Preservare la destinazione agricola del fondo	la Si applica a strutture ed edifici sorti in terreni agricoli caratterizzati da una varietà di attività produttive specializzate, specifiche del settore agro-pastorale o di quello della pesca, e connessi alla valorizzazione dei prodotti del fondo.	Assessorato regionale Enti Locali, Finanze e Urbanistica;	N.T.A. P.P.R., artt. 85-87;
	Territori con produzioni agricole di particolare qualità e tipicità	Divieto di realizzazione di impianti di gestione rifiuti	di Si applica alle aree caratterizzate da prodotti agricoli e alimentari a denominazione di origine controllata (DOC), a denominazione di origine controllata e garantita (DOCG), a denominazione di origine protetta (DOP), a indicazione geografica protetta (IGP) e a indicazione geografica tutelata (IGT); alle aree agricole in cui si ottengono prodotti con tecniche dell'agricoltura biologica ai sensi del regolamento (CEE) n. 2092/91 del Consiglio, del 24 giugno 1991; alle zone aventi specifico interesse agrituristico.	Assessorato regionale Agricoltura e Riforma agro-pastorale;	D.Lgs. n. 228/2001, art. 21.

(*) ad esclusione degli ecocentri comunali funzionali ai sistemi di raccolta dei rifiuti urbani

Note:

- le distanze sopra riportate si misurano dalla recinzione dell'impianto considerato;
- le distanze sopra riportate si intendono distanze minime dagli impianti considerati a prescindere dalla presenza di eventuali opere di mitigazione previste in progetto.



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

13.4. FASE II - Definizione dei fattori limitanti riclassificabili ad escludenti

13.4.1. Analisi della normativa per la definizione dei fattori limitanti

Vengono analizzati i fattori limitanti collegati a disposizioni provenienti dall'analisi della normativa vigente, che tutela aree da sottoporre a vincolo secondo il parere dell'Ente interessato. La tutela si impone in funzione sia del tipo di bene od opera da proteggere, che del tipo di intervento di trasformazione del territorio.

La tabella 13.2 riporta l'elenco dei fattori limitanti.

13.4.2. Disposizioni regionali sulle fasce di rispetto per tipologia di impianto

Nella tabella 13.3 sono riportate le disposizioni regionali che indicano, per tipologia di impianto, le fasce di rispetto a cui attenersi nella localizzazione dell'impianto.



REGIONE AUTONOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

Tabella 13.2 - Lettura e interpretazione delle normative tecniche e urbanistiche nazionali e regionali per l'elaborazione dei criteri per l'individuazione delle aree non idonee alla localizzazione degli impianti di smaltimento e recupero dei rifiuti.

Criteri limitanti

CAMPO DI APPLICAZIONE NEL SISTEMA VINCOLISTICO	CATEGORIE	GRADO DI VINCOLO	TIPO DI VINCOLO	ENTI PREPOSTI ALL'AUTORIZZAZIONE	RIFERIMENTI NORMATIVI
Beni paesaggistico-ambientali	Fascia costiera, oltre 300 dalla linea della battigia, come perimetrata dalla cartografia PPR	Tutela condizionata da autorizzazione paesaggistica	Le infrastrutture puntuali o di rete devono essere previste nei Piani di settore preventivamente adeguati al PPR.	Assessorato regionale Enti Locali, Finanze e Urbanistica;	N.T.A. P.P.R., art. 17;
	Aree rocciose di cresta e aree a quota superiore ai 900 m e non oltre i 1.200 m	Tutela condizionata da autorizzazione paesaggistica	Si applica alle aree rocciose di cresta e alle aree a quota superiore ai 900 m e non oltre i 1.200 m.	Assessorato regionale Enti Locali, Finanze e Urbanistica;	N.T.A. P.P.R., art. 17;
	Fiumi, torrenti e corsi d'acqua	Tutela condizionata da autorizzazione paesaggistica	Si applica su fiumi, torrenti e corsi d'acqua e le relative sponde o piedi degli argini per una fascia di 150 metri ciascuno, e su sistemi fluviali, ripariali e cascate ancorché temporanee.	Assessorato regionale Enti Locali, Finanze e Urbanistica;	N.T.A. P.P.R., art. 17;
	Zone umide, laghi naturali e invasi artificiali e territori contermini	Tutela condizionata da autorizzazione paesaggistica	Si applica alla fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia degli invasi artificiali, anche per i terreni elevati su tali invasi.	Assessorato regionale Enti Locali, Finanze e Urbanistica;	L.R. n. 8/2015, art. 27; N.T.A. P.P.R., art. 17;
	All'interno o in prossimità di aree naturali e sub naturali, seminaturali, ed ad utilizzazione agro-forestale (aree a forte acclività, aree di interesse naturalistico istituzionalmente tutelate, aree di ulteriore interesse naturalistico, aree di recupero ambientale, aree di pericolosità idro-geologica, aree sottoposte a vincolo idro-geologico)	Tutela condizionata da parere dell'autorità competente o da autorizzazione paesaggistica ove occorra	Possono essere realizzati gli interventi pubblici del sistema delle infrastrutture, ricompresi nei rispettivi piani di settore, non altrimenti localizzabili, alla condizione che non cagionino danni consistenti in denudazioni, perdita di stabilità o turbativa del regime delle acque; gli interventi devono essere orientati, qualora sussistano alternative, verso le aree ad utilizzazione agro-forestale non fruibili a fini produttivi o verso quelle a naturalità meno elevata, e comunque verso situazioni in cui l'evoluzione risulti ammissibile e non contrasti con i valori paesaggistici del contesto.	Assessorato regionale Enti Locali, Finanze e Urbanistica; Assessorato regionale della Difesa dell'Ambiente – CFVA;	L.R. 8/2016; R.D. 3267/1923; R.D. 1126/1926; N.T.A. P.P.R., art. 21;
	Prossimità di aree di interesse naturalistico istituzionalmente tutelate e di ulteriore interesse naturalistico	Tutela secondo una valutazione dell'incidenza ambientale	Si applica in prossimità di aree di interesse naturalistico istituzionalmente tutelate e di ulteriore interesse naturalistico.	Assessorato regionale della Difesa dell'Ambiente;	N.T.A. P.P.R., art. 103;
	Uso civico	Tutela condizionata alla rimozione dell'uso civico	Le aree soggette ad uso civico sono beni paesaggistici.	Assessorato regionale Enti Locali, Finanze e Urbanistica; Assessorato regionale Agricoltura e Riforma agropastorale;	D.Lgs. n. 42/2004, art. 142; N.T.A. P.P.R., art. 17; L. R. n. 12/1994;



REGIONE AUTONOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

CAMPO DI APPLICAZIONE NEL SISTEMA VINCOLISTICO	CATEGORIE	GRADO DI VINCOLO	TIPO DI VINCOLO	ENTI PREPOSTI ALL'AUTORIZZAZIONE	RIFERIMENTI NORMATIVI
Beni storico-artistici	Prossimità ad aree caratterizzate da edifici e manufatti di valenza storico culturale	Tutela condizionata da parere/autorizzazione autorità competenti	L'applicazione del vincolo si attiva attraverso distanze di rispetto, misure e norme fissate dalle autorità.	Assessorato regionale Enti Locali, Finanze e Urbanistica; Ministero per i beni e le attività culturali;	N.T.A. P.P.R., art. 47;
	Prossimità ad aree caratterizzate da insediamenti storici	Tutela condizionata da parere/autorizzazione autorità competenti	L'applicazione del vincolo si attiva attraverso distanze di rispetto, misure e norme fissate dalle autorità.	Assessorato regionale Enti Locali, Finanze e Urbanistica; Ministero per i beni e le attività culturali;	N.T.A. P.P.R., art. 47;
	Prossimità a beni identitari	Tutela condizionata da parere/autorizzazione autorità competenti	L'applicazione del vincolo si attiva attraverso distanze di rispetto, misure e norme fissate dalle autorità.	Assessorato regionale Enti Locali, Finanze e Urbanistica; Ministero per i beni e le attività culturali;	N.T.A. P.P.R., art. 47;
	Prossimità a immobili ed aree di notevole interesse pubblico (immobili di cospicua bellezza naturale; ville, giardini e parchi di non comune bellezza; complessi di cose immobili di valore estetico e tradizionale, comprese le zone di interesse archeologico; le bellezze panoramiche)	Tutela condizionata da parere/autorizzazione autorità competenti	L'applicazione del vincolo si attiva attraverso distanze di rispetto, misure e norme fissate dalle autorità.	Assessorato regionale Enti Locali, Finanze e Urbanistica; Ministero per i beni e le attività culturali;	N.T.A. P.P.R., art. 47;
Aree di interesse demaniale	All'interno o in prossimità di aree demaniali	Tutela condizionata da licenza/concessione dell'autorità competente, in relazione al tipo di opera	L'applicazione del vincolo si attiva attraverso distanze di rispetto, misure e norme fissate dalle autorità.	Agenzia del Demanio o Enti delegati;	
Aree sottoposte a vincolo di pericolosità idrogeologica	Aree di pericolosità idraulica Hi1 o Hi2 (ad esclusione delle discariche nuove e dei depositi sotterranei) (*)	Tutela condizionata dall'approvazione dello studio di compatibilità idraulica	Il vincolo si applica ai nuovi impianti di gestione dei rifiuti e agli ampliamenti degli impianti esistenti.	Comune sede di impianto; Presidenza della Giunta – Agenzia del distretto idrografico;	N.T.A. P.A.I., artt. 29, 30;



REGIONE AUTONOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

CAMPO DI APPLICAZIONE NEL SISTEMA VINCOLISTICO	CATEGORIE	GRADO DI VINCOLO	TIPO DI VINCOLO	ENTI PREPOSTI ALL'AUTORIZZAZIONE	RIFERIMENTI NORMATIVI
	Aree di pericolosità da frana Hg1 o Hg2 (solo per gli ampliamenti degli impianti di gestione dei rifiuti) (*)	Tutela condizionata dall'approvazione dello studio di compatibilità geologica e geotecnica	Il vincolo si applica ai nuovi impianti di gestione dei rifiuti e agli ampliamenti degli impianti esistenti (in quest'ultimo caso anche per le aree Hg2). Nelle zone Hg2 il vincolo si applica alle attività di smaltimento e recupero dei rifiuti derivanti da prospezione, estrazione da miniera o cava nonché del trattamento fisico o chimico di minerali (CER 01) e dei rifiuti da costruzione e demolizione (CER 17), svolte negli ampliamenti e nelle nuove realizzazioni di impianti di lavorazione degli sfridi delle attività estrattive.	Comune sede di impianto; Presidenza della Giunta – Agenzia del distretto idrografico;	N.T.A. P.A.I., artt. 33, 34;
	Aree sottoposte a vincolo idrogeologico	Tutela condizionata al rilascio di apposita autorizzazione da parte del Corpo Forestale e di Vigilanza Ambientale	Si applica alle aree individuate nelle cartografie del Corpo Forestale e di Vigilanza Ambientale, aree che possono perdere stabilità o turbare il regime delle acque.	Assessorato regionale della Difesa dell'Ambiente – CFVA;	R.D.L. n. 3267/1923; R.D. n. 1126/1926; L.R. n. 8/2016; N.T.A. P.A.I., art. 9;
Aree sottoposte a monitoraggio della qualità dell'aria ambiente	Aree potenzialmente critiche per la salute umana e per gli ecosistemi e da risanare	Tutela condizionata alla compatibilità con il Piano regionale di qualità dell'aria ambiente	Il vincolo si applica su tutto il territorio regionale vincolando la realizzazione di quegli impianti le cui emissioni possono comportare il superamento dei limiti di cui al D.Lgs. n. 155/2010.	Assessorato regionale della Difesa dell'Ambiente;	Piano regionale di qualità dell'aria ambiente.

(*) ad esclusione degli ecocentri comunali funzionali ai sistemi di raccolta dei rifiuti urbani

Note:

- le distanze sopra riportate si misurano dalla recinzione dell'impianto considerato;
- le distanze sopra riportate si intendono distanze minime dagli impianti considerati a prescindere dalla presenza di eventuali opere di mitigazione previste in progetto.



REGIONE AUTONOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

Tabella 13.3 - Disposizioni regionali per l'elaborazione dei criteri per l'individuazione delle aree non idonee alla localizzazione degli impianti di smaltimento di rifiuti per tipologia di impianto.

Impianto di discarica

CAMPO DI APPLICAZIONE NEL SISTEMA VINCOLISTICO	CATEGORIE	GRADO DI VINCOLO	TIPO DI VINCOLO	ENTI DI RIFERIMENTO
Insediamenti	Centri abitati	Tutela integrale	Si escludono, all'interno degli strumenti urbanistici vigenti, le aree comprese in una fascia di: - 500 m per le discariche di rifiuti in gran parte organici e di rifiuti misti non pericolosi con elevato contenuto sia di rifiuti organici o biodegradabili che di rifiuti inorganici (D. M. 27.9.2010); - 250 m per discariche di inerti e di rifiuti inorganici a basso contenuto organico o biodegradabile (D. M. 27.9.2010); - 2000 m per le discariche di rifiuti pericolosi; dall'intero perimetro del centro abitato definito secondo il vigente codice della strada.	Assessorato regionale della Difesa dell'Ambiente;
	Funzioni sensibili	Tutela integrale	Si escludono all'interno degli strumenti urbanistici vigenti le aree comprese in una fascia di 1.000 m da strutture scolastiche, asili, carceri, ospedali, case di riposo (2.000 m per le discariche di rifiuti pericolosi).	Assessorato regionale della Difesa dell'Ambiente.

Impianto di termodistruzione rifiuti

CAMPO DI APPLICAZIONE NEL SISTEMA VINCOLISTICO	CATEGORIE	GRADO DI VINCOLO	TIPO DI VINCOLO	ENTI DI RIFERIMENTO
Insediamenti	Centri abitati	Tutela integrale	Si escludono all'interno degli strumenti urbanistici vigenti le aree comprese in una fascia di 500 m dall'intero perimetro del centro abitato definito secondo il vigente codice della strada.	Assessorato regionale della Difesa dell'Ambiente;
	Funzioni sensibili	Tutela integrale	Si escludono all'interno degli strumenti urbanistici vigenti le aree comprese in una fascia di 1.000 m da strutture scolastiche, asili, carceri, ospedali, case di riposo.	Assessorato regionale della Difesa dell'Ambiente.



REGIONE AUTONOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

Impianto di recupero, di trattamento e di stoccaggio (compresa la selezione, produzione compost, digestione anaerobica, produzione CSS, stabilizzazione sostanza organica dei rifiuti urbani)

CAMPO DI APPLICAZIONE NEL SISTEMA VINCOLISTICO	CATEGORIE	GRADO DI VINCOLO	TIPO DI VINCOLO	ENTI DI RIFERIMENTO
Insediamenti	Centri abitati	Tutela integrale	Si escludono all'interno degli strumenti urbanistici vigenti le aree comprese in una fascia di 300 m dall'intero perimetro del centro abitato definito secondo il vigente codice della strada.	Assessorato regionale della Difesa dell'Ambiente;
	Funzioni sensibili*	Tutela integrale	Si escludono all'interno degli strumenti urbanistici vigenti le aree comprese in una fascia di 1.000 m da strutture scolastiche, asili, carceri, ospedali, case di riposo.	Assessorato regionale della Difesa dell'Ambiente.

() il criterio si applica agli impianti che effettuano operazioni D ed R1, di cui, rispettivamente, agli allegati B e C alla parte IV del D.Lgs. 152/06; il criterio non si applica agli impianti che, contemporaneamente: effettuano operazioni R1 su rifiuti non pericolosi, hanno una potenzialità di trattamento inferiore o uguale a 10 t/g, si trovano a distanza dalle funzioni sensibili superiore a 300 m.*

Tutte le tipologie di impianti

CAMPO DI APPLICAZIONE NEL SISTEMA VINCOLISTICO	CATEGORIE	GRADO DI VINCOLO	TIPO DI VINCOLO	ENTI DI RIFERIMENTO
Beni paesaggistico-ambientali	Aree montane	Tutela integrale	Si applica per la parte eccedente i 1200 metri sul livello del mare.	Assessorato regionale della Difesa dell'Ambiente;
	Immobili ed aree di notevole interesse pubblico	Tutela integrale	Si applica a: immobili di cospicua bellezza naturale, singolarità geologica o memoria storica, compresi gli alberi monumentali indicati nell'elenco regionale di cui alla L.R. 14.1.2013, n. 10; ville giardini e parchi di non comune bellezza; complessi di cose immobili di valore estetico e tradizionale, compresi i centri ed i nuclei storici; le bellezze panoramiche e i punti di vista o di belvedere.	Assessorato regionale Enti Locali, Finanze e Urbanistica; Assessorato regionale della Difesa dell'Ambiente – CFVA;
	Territori coperti da foreste e boschi, comprese le sugherete	Tutela integrale	Si applica ai territori coperti da foreste e boschi, ancorché percorsi o danneggiati dal fuoco, e quelli sottoposti a vincolo di rimboscimento, come definiti dall'articolo 2, commi 2 e 6, del decreto legislativo 18 maggio 2001, n. 227, nonché alle sugherete di cui alla L.R. n. 4/1994.	Assessorato regionale della Difesa dell'Ambiente – CFVA.

Note:

- le distanze sopra riportate si misurano dalla recinzione dell'impianto considerato;
- le distanze sopra riportate si intendono distanze minime dagli impianti considerati a prescindere dalla presenza di eventuali opere di mitigazione previste in progetto;
- le distanze sopra riportate potranno essere ridotte in sede autorizzativa, in funzione delle caratteristiche sito-specifiche, in occasione della realizzazione di stazioni di trasferimento, piattaforme di prima valorizzazione dei materiali da raccolta differenziata, impianti di compost verde;
- le distanze sopra riportate non si applicano agli ecocentri comunali e alle aree attrezzate di raggruppamento funzionali ai sistemi di raccolta.



REGIONE AUTONOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

13.4.3. Analisi territoriale

Principi dell'analisi

Le procedure per la proposta dei criteri limitanti sono state basate su un'analisi di tipo "overlay mapping", che consiste nell'integrare le informazioni di tipo cartografico secondo schemi di legende confrontabili.

In tal senso si propone di applicare le tecniche di analisi territoriale basate sull'interrogazione di banche dati cartografiche e/o alfa-numeriche già in parte esistenti come database o da realizzarsi appositamente, tenendo conto in ogni caso di quanto già previsto per la realizzazione dei diversi piani urbanistici comunali e dei piani territoriali di coordinamento di cui all'articolo 20, comma 2, del decreto legislativo 18 agosto 2000, n. 267.

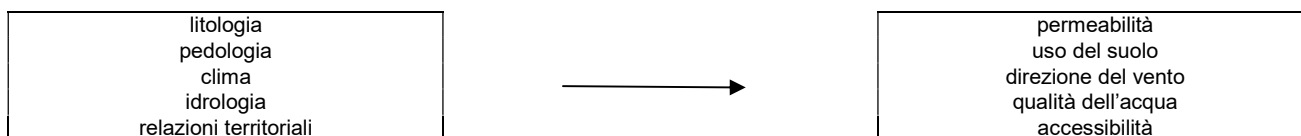
La scelta dei criteri limitanti, che diventano escludenti, viene effettuata a seconda della concorrenza di diverse cause, che variano a seconda del territorio in esame, per cui non si rischia di vincolare tutto un bacino di utenza soggetto a determinate condizioni ambientali. Con questa analisi si vogliono stabilire quindi i limiti di accettabilità di diversi fattori riguardo alle condizioni di rischio di compromissione del territorio.

L'analisi si sviluppa secondo due momenti successivi:

1. analisi degli indicatori ambientali;
2. integrazione delle informazioni di sintesi in funzione della tipologia dell'impianto.

La procedura tecnica per l'individuazione delle aree non idonee alla localizzazione degli impianti di trattamento dei rifiuti prevede l'analisi dei fattori territoriali che con peso diverso concorrono ad una classificazione dell'ambiente. I fattori e i processi che li modificano derivano dalle azioni elementari che vengono svolte sul territorio ad opera della natura e degli interventi dell'uomo.

Si può quindi stabilire una relazione che collega ogni carattere del territorio con l'indicatore che ne modifica l'assetto in funzione dell'intervento che si opera:



In questo modo, dai fattori individuati si ottengono le grandezze su cui basare l'analisi pesata e il sistema di monitoraggio. La scelta dell'area, che è legata al tipo di impianto, si inserisce in un processo di conservazione dell'ambiente naturale e deve prevedere un'attenta analisi di impatto ambientale che individui in modo chiaro gli impatti ammissibili e non ammissibili, e per questi ultimi le possibili metodologie di minimizzazione.

Nell'ambito di questo lavoro vengono indicati i criteri di classificazione del territorio che permettono di ottenere una serie di elaborati sui quali operare le scelte dettate dalle esigenze del Piano. Si fa presente che questa analisi è stata svolta esclusivamente sull'ambiente naturale e che quindi va collegata ed integrata all'analisi socioeconomica.



REGIONE AUTONOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

La metodologia proposta prevede la redazione di alcuni elaborati che concorrono in maniera differente, a seconda dell'impianto da realizzarsi, alla definizione dei siti idonei. Ogni elaborato è la sintesi integrata di diversi dati di base e riporta una classificazione del territorio in classi di idoneità alla localizzazione (la prima classe definisce perciò quelle porzioni di territorio che vanno escluse dalla scelta dei siti).

In questo modo possono venire escluse successivamente le aree che non presentano caratteri di idoneità: in esse i criteri di esclusione vengono applicati sul territorio dopo un'analisi delle reali condizioni ambientali. Inoltre con questa metodologia è sempre possibile individuare quale è il fattore limitante e, se possibile, intervenire.

Partendo dagli indicatori riportati sopra, vengono di seguito elencati i temi trattati dagli elaborati di sintesi:

1. vulnerabilità dell'acquifero: si tratta di un'integrazione tra i dati riferiti alla permeabilità delle rocce ed all'assetto idrogeologico;
2. uso del suolo: è una classificazione del territorio che mette in evidenza gli aspetti economici legati alla risorsa suolo;
3. direzione dei venti predominanti;
4. qualità delle acque superficiali;
5. degrado dell'ambiente;
6. accessibilità;
7. usi civici.

Vulnerabilità dell'acquifero

A seconda della tipologia dell'opera, dell'ambiente geologico ospite, il territorio può essere zonizzato secondo classi di vulnerabilità. La vulnerabilità può essere espressa come il tempo necessario perché una sostanza inquinante possa raggiungere la superficie della falda (alcuni autori indicano questo tempo come il "minimo tempo di ritenzione o di permanenza" del liquido inquinante nel terreno non saturo, prima che esso possa raggiungere la falda acquifera).

Possono essere definite 5 classi di vulnerabilità:

- a) V1 = zone a debole vulnerabilità, corrispondenti a tempi di permanenza lunghi, superiori a 20 anni.
In questa classe può essere inserita inoltre una condizione di sicurezza di acquifero protetto. Viene definito "protetto" un acquifero in cui il livello massimo della falda è separato dall'esterno da un orizzonte continuo avente spessore L e conducibilità idraulica k tali che il loro rapporto risulti sempre inferiore a 10^{-10} s^{-1} .
Affinché l'acquifero possa essere definito protetto, inoltre, lo spessore L non può essere inferiore a 5 metri nel caso di acquifero confinato (viene definita confinata una falda in cui il minimo livello piezometrico ha una quota superiore a quella del tetto dell'acquifero corrispondente), e a 10 metri nel caso di acquifero non confinato;
- b) V2 = zone a media vulnerabilità, con tempi di permanenza medi, da un anno a 20 anni;



REGIONE AUTONOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

- c) V3 = zone ad elevata vulnerabilità, con tempi di permanenza corti, da una settimana ad un anno;
- d) V4 = zone ad elevatissima vulnerabilità, con tempi di permanenza brevi, inferiori a una settimana (zone carsiche o fratturate senza protezione superficiale);
- e) V5 = zone in cui la vulnerabilità non può essere calcolata.

Le classi di vulnerabilità vengono definite in funzione di:

- spessore del terreno non saturo (terreno al di sopra del livello della falda);
- profondità della falda;
- permeabilità del terreno/roccia (per porosità e per fratturazione).

Ai fini della classificazione finale le classi V4 e V5 possono essere associate e considerate escluse dalla scelta del sito.

Può inoltre essere svolta una stima quali/quantitativa della sensibilità dei terreni all'inquinamento in relazione alla capacità di scambio cationico o, più in generale, all'idoneità geochimica ad essere utilizzati come setto di separazione tra le sostanze tossiche ed il corpo acquifero più prossimo.

Uso del suolo

Il criterio di classificazione del territorio, mirato all'esclusione di quelle aree che per diversi fattori non sono idonee alla messa in opera di impianti di smaltimento di rifiuti, impone che venga fatta un'analisi accurata sull'utilizzo attuale del suolo e sulle sue potenzialità all'uso per diversi scopi. In questo ambito risultano di base, in fase di pianificazione, gli elaborati cartografici che riportano l'uso del suolo e la capacità d'uso del suolo.

Carta dell'uso del suolo

La redazione di questa carta consiste in un'analisi che evidenzia il tipo di copertura del suolo in funzione della sua utilizzazione.

La Regione Sardegna (Assessorato enti locali, finanze e urbanistica) ha realizzato la carta di copertura del suolo della Sardegna aggiornata al 2008 seguendo l'impostazione originata dal progetto europeo denominato "CORINE Land Cover". Secondo la metodologia proposta in questo progetto, il sistema di classificazione permette di distinguere 70 classi di copertura che possono essere raggruppate a diversi livelli di approfondimento. In fase di pianificazione provinciale dovrà preferibilmente essere adottato il sistema di classificazione succitato, di cui si riporta lo schema.

Tabella 13.4 - Legenda della Carta dell'uso del suolo

1. Territori urbanizzati	1.1. Zone urbanizzate	1.1.1.1. tessuto residenziale compatto e denso 1.1.1.2. tessuto residenziale rado 1.1.2.1. tessuto residenziale rado e nucleiforme 1.1.2.2. fabbricati rurali
	1.2. Zone industriali, commerciali e reti di comunicazione	1.2.1.1. insediamento industriali/artig. e comm. e spazi annessi 1.2.1.2. insediamento di grandi impianti di servizi 1.2.2.1. reti stradali e spazi accessori 1.2.2.2. reti ferroviarie e spazi annessi 1.2.2.3. grandi impianti di concentrazione e smistamento merci 1.2.2.4. impianti a servizio delle reti di distribuzione 1.2.3. aree portuali



REGIONE AUTONOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

		1.2.4. aree aeroportuali ed eliporti
	1.3. Zone estrattive, discariche e cantieri	1.3.1. aree estrattive 1.3.2.1. discariche 1.3.2.2. depositi di rottami a cielo aperto, cimiteri di autoveicoli 1.3.3. cantieri
	1.4. Zone verdi artificiali non agricole	1.4.1. aree verdi urbane 1.4.2.1. aree ricreative e sportive 1.4.2.2. aree archeologiche 1.4.3. cimiteri
2. Territori agricoli	2.1. Seminativi - Superfici coltivate regolarmente e generalmente sottoposte ad un sistema di rotazione	2.1.1.1. seminativi in aree non irrigue 2.1.1.2. prati artificiali 2.1.2.1. seminativi semplici e colture orticole a pieno campo 2.1.2.2. risaie 2.1.2.3. vivai 2.1.2.4. colture in serra
	2.2. Colture permanenti - Colture non soggette a rotazione, si tratta per lo più di colture legnose	2.2.1. vigneti 2.2.2. frutteti e frutti minori 2.2.3. oliveti
	2.3. Prati stabili	2.3.1. prati stabili
	2.4. Zone agricole eterogenee	2.4.1.1. colture temporanee associate all'olivo 2.4.1.2. colture temporanee associate al vigneto 2.4.1.3. colture temporanee associate ad altre colture permanenti 2.4.2. sistemi colturali e particellari complessi 2.4.3. aree prevalentemente occupate da colture agrarie con presenza di spazi naturali 2.4.4. aree agroforestali
3. Ambienti naturali e boscati	3.1. Zone boscate - Aree con copertura arborea costituita da specie forestali a densità superiore al 20%	3.1.1.1. boschi di latifoglie 3.1.1.2.1. pioppeti, saliceti, eucalitteti 3.1.1.2.2. sugherete 3.1.1.2.3. castagneti da frutto 3.1.1.2.4. altro 3.1.2.1. boschi di conifere 3.1.2.2. arboricoltura con essenze forestali di conifere 3.1.3. boschi misti di conifere e latifoglie
	3.2. Associazioni vegetali arbustive e/o erbacee	3.2.1. aree a pascolo naturale 3.2.2.1. cespuglieti ed arbusteti 3.2.2.2. formazioni di ripa non arboree 3.2.3.1. macchia mediterranea 3.2.3.2. gariga 3.2.4.1. aree a ricolonizzazione naturale 3.2.4.2. aree a ricolonizzazione artificiale
	3.3. Zone aperte con vegetazione rada o assente	3.3.1.1. spiagge di ampiezza superiore a 25m 3.3.1.2. aree dunali non coperte da vegetazione di ampiezza superiore a 25m 3.3.1.3. aree dunali coperte da vegetazione di ampiezza superiore a 25m 3.3.1.4. letti di torrenti di ampiezza superiore a 25m 3.3.2. pareti rocciose e falesie 3.3.3. aree con vegetazione rada > 5% e < 40%
4. Zone umide	4.1. Zone umide interne - Zone non boscate, parzialmente, temporaneamente o permanentemente saturate da acqua	4.1.1. paludi interne
	4.2. Zone umide marittime - Zone non boscate, saturate parzialmente, temporaneamente o in permanenza da acqua salmastra o salata	4.2.1. paludi salmastre 4.2.2. saline 4.2.3. zone intertidali
5. Corpi idrici	5.1. Acque continentali	5.1.1.1. fiumi, torrenti e fossi 5.1.1.2. canali e idrovie 5.1.2.1. bacini naturali 5.1.2.2. bacini artificiali
	5.2. Acque marittime	5.2.1.1. lagune, laghi e stagni costieri a produzione ittica naturale 5.2.1.2. acquaculture in lagune, laghi e stagni costieri 5.2.2. estuari e delta 5.2.3.1. aree marine a produz. ittica naturale 5.2.3.2. acquaculture in mare libero



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

In fase di identificazione delle aree non idonee alla localizzazione, la classificazione del territorio secondo lo schema suddetto necessita inevitabilmente di essere approfondita mediante un'analisi che valuti la reale incidenza economica di utilizzazione di quelle aree che ricadano in una porzione di territorio classificato come agricolo o come boscato o naturale (classi 2 e 3 del primo livello di legenda).

Questa valutazione viene effettuata mediante la redazione della Carta di capacità d'uso dei suoli.

Carta della capacità d'uso dei suoli

Il criterio di analisi del territorio in funzione dell'uso del suolo è quello di stabilire quali porzioni di territorio siano da escludere nella localizzazione degli impianti di recupero e smaltimento dei rifiuti, rivestendo un alto valore pedologico.

Per ottenere questa valutazione va applicata una classificazione della capacità d'uso, che valuti l'attitudine all'uso produttivo del suolo.

Si definiscono 3 classi di utilizzo:

- agricolo,
- pastorale,
- forestale.

Per ognuno di questi parametri vengono definite 4 classi di attitudine:

1. adatto,
2. moderatamente adatto,
3. poco adatto,
4. non adatto.

Il risultato della classificazione, basata sull'appartenenza ad una delle 3 classi principali e ad una delle 4 classi secondarie, porta alla limitazione di aree con diversa attitudine ad un uso produttivo della risorsa suolo. Lo schema sotto riportato sintetizza la classificazione del territorio in funzione della capacità d'uso del suolo, definendo 8 classi suddivise nei due principali utilizzi: uso agricolo e uso silvo-pastorale.

Va tenuto conto del fatto che l'art. 21 delle norme tecniche di attuazione del Piano Paesaggistico Regionale prescrive che le infrastrutture siano realizzate in aree ad utilizzazione agro-forestale non fruibili a fini produttivi o verso quelle a naturalità meno elevata, e comunque verso situazioni in cui l'evoluzione risulti ammissibile e non contrasti con i valori paesaggistici del contesto.

Anche questo elaborato permette di escludere dalla scelta dei siti in fase di pianificazione, le aree che hanno un alto valore di capacità d'uso, che possono cioè essere utilizzate per i diversi tipi di colture o per scopi silvo-pastorali.



REGIONE AUTONOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

Tabella 13.5 - Classi di capacità d'uso dei suoli

1. Territori adatti all'agricoltura		Territori sconsigliati per l'uso agricolo ma adatti al pascolo e alla forestazione	
Classe I	Suoli utilizzabili per tutte le colture	Classe V	Suoli senza rischio di erosione, adatti alla foresta e al pascolo
Classe II	Suoli con qualche limitazione: richiedono una opportuna scelta delle colture oppure modesti interventi conservativi	Classe VI	Suoli adatti alla coltivazione e con qualche limitazione per l'utilizzazione silvo-pastorale
Classe III	Suoli con limitazioni severe che richiedono speciali interventi conservativi	Classe VII	Suoli fortemente limitati per l'uso silvo-pastorale
Classe IV	Suoli con limitazioni molto severe; sono indispensabili accurate pratiche di coltivazione	Classe VIII	Suoli fortemente limitati per l'uso silvo-pastorale

In fase di pianificazione potranno quindi essere escluse quelle porzioni di territorio dove questa attitudine è alta mediante un ulteriore processo di classificazione in 5 classi sulla base di un indicatore (sottrazione di area ad uso produttivo del suolo), che valuta il diverso impatto dell'opera in relazione alla qualità agronomica del suolo.

L'analisi e l'integrazione delle due cartografie prodotte porta ad un elaborato di sintesi in cui saranno individuate le aree distinte in 5 classi identificate in base alla idoneità ad essere utilizzate come sito per un nuovo impianto:

- U1 - aree idonee,
- U2 - aree limitatamente idonee,
- U3 - aree mediamente idonee,
- U4 - aree scarsamente idonee,
- U5 - aree non idonee.

In questo caso le aree della classe U5 saranno quelle che vanno escluse dalla localizzazione.

Come indicazione di massima per la valutazione, si riporta di seguito uno schema che rappresenta la sintesi descrittiva del processo di analisi delle due classificazioni applicate. Lo schema riporta nella prima colonna le classi di idoneità alla localizzazione, nella seconda le voci della legenda di uso del suolo secondo il primo livello di classificazione, nella terza colonna le classi di capacità d'uso del suolo, che valuta l'attitudine dei suoli agli usi agricoli, di forestazione e pastorali.

Tabella 13.6 - Sintesi del processo di analisi delle cartografie di uso e capacità d'uso dei suoli

Classi di idoneità	Uso del suolo	Capacità d'uso del suolo
U1 Aree idonee	1. Territori urbanizzati 3. Ambienti naturali e boscati	Classe VIII
U2 Aree limitatamente idonee	3. Ambienti naturali e boscati	Classe VII
U3 Aree mediamente idonee	2. Territori agricoli	Classe IV
U4 Aree scarsamente idonee	2. Territori agricoli	Classe III
U5 Aree non idonee	2. Territori agricoli 3. Ambienti naturali e boscati 4. Zone umide 5. Corpi idrici	Classe I, II, V, VI

Direzione dei venti predominanti

Un ulteriore elaborato cartografico da predisporre per completare l'analisi territoriale è costituito dalla rappresentazione della direzione dei venti predominanti.



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

L'individuazione di aree non idonee all'ubicazione di impianti di trattamento di rifiuti dovrà tenere conto delle caratteristiche delle aree sottovento, dell'intensità del vento e di una distanza minima dai vicini centri abitati e dalle funzioni sensibili, così come rappresentate in tabella 13.3. In fase autorizzativa, l'esatta localizzazione deriverà dall'approfondimento sulle ulteriori condizioni climatologiche locali (velocità dei venti, caratteristiche meteorologiche), sull'orografia del terreno, sulla presenza di ostacoli e sulle caratteristiche impiantistiche (altezza del camino, tipo e qualità dell'emissione), ai fini di valutare le zone che garantiranno una ricaduta minima di sostanze nocive al suolo.

Valutazioni puntuali

L'analisi e la classificazione del territorio riportata negli elaborati prodotti portano alla esclusione delle aree non idonee a specifici impianti di trattamento. Il passo successivo consiste nell'integrare le informazioni sulle aree residue con quelle provenienti dagli ultimi due elaborati:

La carta della qualità delle acque superficiali

Questo elaborato cartografico descrive, secondo una simbologia lineare (non più areale), il sistema idrologico superficiale in termini di corsi d'acqua principali e secondari, delimitazione dei bacini idrografici, caratterizzazione dei pattern di drenaggio, processi sui versanti legati alle acque di scorrimento, forme idrografiche superficiali. La redazione di questa carta mira a fornire ulteriori informazioni per la localizzazione dei siti, una volta che sono stati completati i processi di esclusione delle aree non idonee secondo un'analisi areale. I predetti bacini idrografici vengono raggruppati in 5 classi corrispondenti allo stato di qualità ambientale del relativo corpo idrico (elevato, buono, sufficiente, scadente e cattivo) indicato nel Piano di tutela delle acque e quindi le aree in essi ricadenti verranno definite tanto meno idonee ad essere utilizzate come sito per un nuovo impianto quanto più è elevata la qualità del medesimo corpo idrico, tenendo conto di eventuali specifiche misure di prevenzione dall'inquinamento o di risanamento individuate nel medesimo Piano di tutela della acque.

Carta del degrado ambientale

Così come definita, questa carta rappresenta lo stato di compromissione del territorio secondo un'analisi mirata a definire le aree di possibile riutilizzo o di ubicazione di impianti. Si propone di seguito uno schema di legenda, che può essere ampliato secondo determinate esigenze che emergessero durante l'acquisizione dei dati.

Questo elaborato può divenire uno strumento per la localizzazione degli impianti, in quelle aree che, pur essendo vincolate all'utilizzo secondo le norme vigenti, hanno uno stato di degrado tale da permetterne l'esclusione dal relativo vincolo d'uso ed essere proposte come idonee, a meno di aree degradate da bonificare suscettibili di una valorizzazione turistico-ambientale che tenga conto della conservazione dell'identità storico-culturale del paesaggio (art. 43 delle norme tecniche di attuazione del Piano Paesaggistico Regionale).

Nella carta possono essere riportati sia elementi puntuali che areali.



REGIONE AUTONOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

Gli elementi puntuali possono essere rappresentati, qualora la scala di lavoro lo consenta, da un areale che definisce meglio l'effettiva zonizzazione del degrado.

Tabella 13.7 - Proposta di legenda della carta del degrado del territorio

Elementi puntuali	Elementi areali	
	Vegetazione	Suolo
Discariche abusive (rifiuti pericolosi e non pericolosi)	Aree degradate per abbandono	Aree interessate da franamenti
Cave attive - inattive	Aree soggette ad incendi frequenti	Aree interessate da fenomeni di erosione profonda
Discariche controllate, anche dismesse	Aree verdi degradate dall'eccesso di carico antropico	Aree sovralluvionate
Miniere abbandonate	Boschi degradati da attacchi parassitari	
Discariche minerarie	Superfici agricole abbandonate od infestate – pascoli sovraccarichi	
Sedimi e impianti industriali dismessi o non dismessi ma potenzialmente inquinati		
Siti interessati da rilasci accidentali di sostanze pericolose		
Siti di stoccaggio idrocarburi		

La zonizzazione deve tenere conto dei seguenti indirizzi:

- i siti inquinati nei quali sia intervenuta una messa in sicurezza permanente saranno sottoposti a limitazioni d'uso rispetto alle previsioni degli strumenti urbanistici e non saranno idonei all'insediamento di nuove attività, tra cui nuovi insediamenti di gestione di rifiuti;
- relativamente ai siti per i quali si debbano svolgere attività di bonifica occorre attendere il certificato di avvenuta bonifica da parte delle Amministrazioni provinciali perché lo stesso venga restituito agli usi legittimi previsti negli strumenti urbanistici;
- nei siti per i quali occorra un semplice ripristino ambientale il completamento delle attività di ripristino consente di recuperare il sito alla effettiva e definitiva fruibilità per la destinazione d'uso conforme agli strumenti urbanistici.

Accessibilità

L'accessibilità, quale criterio limitante, si identifica come la facilità, o per contro l'impossibilità, ad accedere o a disporre delle risorse localizzate in un dato ambito territoriale. L'insieme delle condizioni che dunque favoriscono o ostacolano la localizzazione e lo svolgimento delle attività connesse allo smaltimento dei rifiuti diventano i parametri con cui misurare le classi di accessibilità. La localizzazione dell'impianto può essere condizionata dai differenti gradi di accessibilità, secondo la definizione di accessibilità basata sulla dotazione di sistemi infrastrutturali e attività nel territorio.

In particolare, in un ambito territoriale si possono rilevare significative presenze delle attrezzature infrastrutturali, ovvero:

- il sistema della viabilità, misurato attraverso indicatori legati alla tipologia delle strade, agli indici di tortuosità, alla velocità di progetto, ai tempi di percorrenza, ecc.;



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

- il sistema dei collegamenti ferroviari, legato ad indicatori simili ai precedenti, di tipo tecnico, ma anche ad indicatori legati alla qualità dell'offerta del servizio di trasporto (numero di corse giornaliere, costi, ecc.);
- sistema delle infrastrutture puntuali (porti e aeroporti).

L'accessibilità nel territorio si misura anche in relazione alla concentrazione di attività industriali preesistenti con le quali si attivano, rispetto agli impianti di recupero/smaltimento di rifiuti, economie di scala generali.

Il ricorso al sistema degli indicatori adottato per misurare ciascuna delle variabili dell'accessibilità, utilizzate per la classificazione, consente di pervenire, attraverso tecniche di analisi multivariata, ad alcune configurazioni del territorio per raggruppamenti di ambiti territoriali, caratterizzati da valori crescenti dell'affinità dei componenti stessi in relazione ai parametri utilizzati per la classificazione.

Le classi di accessibilità si articolano in livelli o profili caratterizzati da differenti gradi:

- A1 = classe i cui componenti sono caratterizzati da un elevato grado di affinità legato all'accessibilità fra i componenti della classe;
- A2 = classe i cui componenti sono caratterizzati da un medio grado di affinità legato all'accessibilità fra i componenti della classe;
- A3 = classe i cui componenti sono caratterizzati da uno scarso grado di affinità legato all'accessibilità fra i componenti della classe.

Usi civici

Le classi di compatibilità delle aree precedentemente gravate da usi civici (intesi come diritti dei cittadini residenti nel comune ad utilizzare beni immobili comunali e privati, rispettando i valori ambientali e le risorse naturali) con gli impianti di trattamento di rifiuti, determinano un grado di vincolo per la localizzazione sia sul piano paesaggistico-ambientale che sul piano delle attività che insistono sul territorio.

Sulla base della cartografia regionale sulle proprietà precedentemente interessate da uso civico (proprietà pubblica o private) possono essere individuate differenti classi di compatibilità in relazione all'incidenza delle attività che si svolgono su queste aree.

In relazione all'uso di indicatori che su questi territori misurano la consistenza delle attività (per numero di addetti, per consumo di suolo, per numero di capi di bestiame che hanno gravitato sul territorio, per numero di addetti nei settori delle economie tradizionali della pastorizia e dell'allevamento) e del livello di degrado generato dalle suddette attività, si perviene ad una classificazione dei territori precedentemente interessati da usi civici nei quali la combinazione fra i due fattori citati rende possibile l'applicazione del grado di vincolo.

Il ricorso al sistema degli indicatori adottato per misurare ciascuna delle variabili descritte (consistenza delle attività e livello di degrado) consente di pervenire, attraverso tecniche di analisi multivariata (cluster analysis), ad alcune configurazioni del territorio per raggruppamenti (cluster) di ambiti territoriali caratterizzati



REGIONE AUTONOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

da valori crescenti di grado di vincolo. Le classi di compatibilità si articolano in livelli o profili caratterizzati da differenti gradi:

- A1 = classe i cui componenti sono caratterizzati da un elevato grado di compatibilità;
- A2 = classe i cui componenti sono caratterizzati da un medio grado di compatibilità;
- A3 = classe i cui componenti sono caratterizzati da uno scarso grado di compatibilità.

Ai fini della localizzazione di un impianto in aree gravate da uso civico, si ricorda che, ai sensi della L. R. n. 12/1994, il vincolo di tutela ai sensi dell'art. 142 del D.Lgs. n. 42/2004, può essere rimosso mediante declassificazione da uso civico o trasferimento del vincolo in altri terreni tramite apposito procedimento da attivarsi presso il competente ufficio dell'Assessorato regionale agricoltura e riforma agro-pastorale.

13.4.4. Sintesi dell'analisi territoriale per tipologia di impianto

L'analisi territoriale sopra indicata basata sul modello "overlay mapping" deve essere finalizzata all'individuazione dei fattori limitanti per tipologia di impianto attraverso una valutazione specifica del peso del vincolo in relazione ai diversi aspetti in gioco e connessi alla natura delle opere.

La sintesi di tale valutazione viene riportata nella tabella 13.8.



REGIONE AUTONOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

Tabella 13.8 - Sintesi dei criteri limitanti riclassificabili ad escludenti per tipologia di impianto.

Discariche

I FASE DELLA PIANIFICAZIONE: VALUTAZIONI AREALI

Fattori	Peso del vincolo	Classi di vincolo	Strumentazione tecnica di riferimento
Vulnerabilità dell'acquifero	Prioritario	Classi di vulnerabilità: V1 = debole V2 = media V3 = elevata V4 = elevatissima V5 = non calcolabile	Cartografia tematica di sintesi basata su: a) spessore del terreno non saturo b) profondità della falda c) permeabilità del terreno/roccia
Uso del suolo	Fortemente limitante	Classi di idoneità: U1 = aree idonee U2 = limitatamente idonee U3 = mediamente idonee U4 = scarsamente idonee U5 = non idonee	Cartografia tematica: a) Uso del suolo b) Capacità d'uso del suolo / attitudine all'uso produttivo del suolo
Direzione dei venti predominanti	Fortemente limitante in funzione della posizione e della distanza di centri abitati e funzioni sensibili		Cartografia tematica basata sulle caratteristiche delle aree sottovento, dell'intensità del vento e della distanza minima dai vicini centri abitati e dalle funzioni sensibili
II FASE DELLA PIANIFICAZIONE: VALUTAZIONI PUNTUALI			
Qualità delle acque superficiali	Da tenere in considerazione per le valutazioni di priorità		Carta della qualità delle acque superficiali
Degrado ambientale	Da tenere in considerazione per le valutazioni di priorità		Carta del degrado ambientale: a) censimento delle aree di cava dismesse b) censimento delle discariche c) superfici agricole abbandonate ecc.
VALUTAZIONI PER L'AREA VASTA E L'AREA LOCALE			
Accessibilità	Limitante	Classificazione per ambiti di accessibilità che denotano vocazioni del territorio ad una organizzazione del sistema dell'accessibilità e dei servizi. Classi di accessibilità: A1 = elevato grado di accessibilità A2 = medio grado di accessibilità A3 = scarso grado di accessibilità	Cartografia sulla scala dell'ATO o dei sub-ATO della accessibilità, costruita per livelli di qualità in base alla scala di azione dell'impianto specifico. Categorie descrittive: - indagini sulla mobilità - indagini sulla presenza di infrastrutture di collegamento e di servizio (quali-quantitative) - indagini sui tempi di percorrenza - indagini a livello locale della qualità degli spostamenti in relazione alla localizzazione di impianti
Sistema degli usi civici	Limitante nei sistemi territoriali dove la tipologia e consistenza delle attività si è basata prevalentemente sullo sfruttamento delle aree destinate ad usi civici	Individuazione di contesti in cui la concentrazione di usi civici è stata molto elevata e radicata nel territorio. Classi di compatibilità: UC1 = elevata compatibilità con il sistema degli usi civici UC2 = media compatibilità con il sistema degli usi civici UC3 = scarsa compatibilità con il sistema degli usi civici	Cartografie degli usi civici differenziate per tipologia e per ente o soggetto proprietario (pubblico-privato). Categorie descrittive: - indagini sulle tipologie degli usi civici nelle diverse aree territoriali - indagini sullo stato della proprietà dei territori interessati ad usi civici - confronto con le cartografie ed analisi sui sistemi delle attività



REGIONE AUTONOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

Impianti di termodistribuzione

I FASE DELLA PIANIFICAZIONE: VALUTAZIONI AREALI

Fattori	Peso del vincolo	Classi di vincolo	Strumentazione tecnica di riferimento
Vulnerabilità dell'acquifero	Limitante	Classi di vulnerabilità: V1 = debole V2 = media V3 = elevata V4 = elevatissima V5 = non calcolabile	Cartografia tematica di sintesi basata su: a) spessore del terreno non saturo b) profondità della falda c) permeabilità del terreno/roccia
Uso del suolo	Fortemente limitante	Classi di idoneità: U1 = aree idonee U2 = limitatamente idonee U3 = mediamente idonee U4 = scarsamente idonee U5 = non idonee	Cartografia tematica: a) Uso del suolo b) Capacità d'uso del suolo / attitudine all'uso produttivo del suolo
Direzione dei venti predominanti	Fortemente limitante in funzione della posizione e della distanza di centri abitati e funzioni sensibili		Cartografia tematica basata sulle caratteristiche delle aree sottovento, dell'intensità del vento e della distanza minima dai vicini centri abitati e dalle funzioni sensibili

II FASE DELLA PIANIFICAZIONE: VALUTAZIONI PUNTUALI

Qualità delle acque superficiali	Da tenere in considerazione per le valutazioni di priorità		Carta della qualità delle acque superficiali
Degrado ambientale	Da tenere in considerazione per le valutazioni di priorità		Carta del degrado ambientale: a) censimento delle aree di cava dismesse. b) censimento delle discariche c) superfici agricole abbandonate ecc.

VALUTAZIONI PER L'AREA VASTA E L'AREA LOCALE

Accessibilità	Limitante	Classificazione per ambiti di accessibilità che denotano vocazioni del territorio ad una organizzazione del sistema dell'accessibilità e dei servizi. Classi di accessibilità: A1 = elevato grado di accessibilità A2 = medio grado di accessibilità A3 = scarso grado di accessibilità.	Cartografia sulla scala dell'ATO o dei sub-ATO della accessibilità, costruita per livelli di qualità in base alla scala di azione dell'impianto specifico. Categorie descrittive: - indagini sulla mobilità - indagini sulla presenza di infrastrutture di collegamento e di servizio (quali-quantitative) - indagini sui tempi di percorrenza - indagini a livello locale della qualità degli spostamenti in relazione alla localizzazione di impianti
Sistema degli usi civici	Limitante nei sistemi territoriali dove la tipologia e consistenza delle attività si è basata prevalentemente sullo sfruttamento delle aree destinate ad usi civici	Individuazione di contesti in cui la concentrazione di usi civici è stata molto elevata e radicata nel territorio. Classi di compatibilità: UC1 = elevata compatibilità con il sistema degli usi civici UC2 = media compatibilità con il sistema degli usi civici UC3 = scarsa compatibilità con il sistema degli usi civici	Cartografie degli usi civici differenziate per tipologia e per ente o soggetto proprietario (pubblico-privato). Categorie descrittive: - indagini sulle tipologie degli usi civici nelle diverse aree territoriali - indagini sullo stato della proprietà dei territori interessati ad usi civici - confronto con le cartografie ed analisi sui sistemi delle attività



REGIONE AUTONOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

Impianti di trattamento (TMB - selezione e stabilizzazione, compostaggio di qualità, digestione anaerobica)

I FASE DELLA PIANIFICAZIONE: VALUTAZIONI AREALI

Fattori	Peso del vincolo	Classi di vincolo	Strumentazione tecnica di riferimento
Vulnerabilità dell'acquifero	Limitante	Classi di vulnerabilità: V1 = debole V2 = media V3 = elevata V4 = elevatissima V5 = non calcolabile	Cartografia tematica di sintesi basata su: a) spessore del terreno non saturo b) profondità della falda c) permeabilità del terreno/roccia
Uso del suolo	Limitante	Classi di idoneità: U1 = aree idonee U2 = limitatamente idonee U3 = mediamente idonee U4 = scarsamente idonee U5 = non idonee	Cartografia tematica: a) Uso del suolo b) Capacità d'uso del suolo / attitudine all'uso produttivo del suolo
Direzione dei venti predominanti	Fortemente limitante in funzione della posizione e della distanza di centri abitati e funzioni sensibili		Cartografia tematica basata sulle caratteristiche delle aree sottovento, dell'intensità del vento e della distanza minima dai vicini centri abitati e dalle funzioni sensibili

II FASE DELLA PIANIFICAZIONE: VALUTAZIONI PUNTUALI

Qualità delle acque superficiali	Da tenere in considerazione per le valutazioni di priorità		Carta della qualità delle acque superficiali
Degrado ambientale	Da tenere in considerazione per le valutazioni di priorità		Carta del degrado ambientale: a) censimento delle aree di cava dismesse. b) censimento delle discariche c) superfici agricole abbandonate ecc.

VALUTAZIONI PER L'AREA VASTA E L'AREA LOCALE

Accessibilità	Limitante; per gli impianti di compostaggio diventa preferenziale, nella scelta del sito, la vicinanza all'impianto dei possibili fruitori	Classificazione per ambiti di accessibilità che denotano vocazioni del territorio ad una organizzazione del sistema dell'accessibilità e dei servizi. Classi di accessibilità: A1 = elevato grado di accessibilità A2 = medio grado di accessibilità A3 = scarso grado di accessibilità	Cartografia sulla scala dell'ATO o dei sub-ATO della accessibilità, costruita per livelli di qualità in base alla scala di azione dell'impianto specifico. Categorie descrittive: - indagini sulla mobilità - indagini sulla presenza di infrastrutture di collegamento e di servizio (quali-quantitative) - indagini sui tempi di percorrenza - indagini a livello locale della qualità degli spostamenti in relazione alla localizzazione di impianti
Sistema degli usi civici	Limitante nei sistemi territoriali dove la tipologia e consistenza delle attività si è basata prevalentemente sullo sfruttamento delle aree destinate ad usi civici	Individuazione di contesti in cui la concentrazione di usi civici è stata molto elevata e radicata nel territorio. Classi di compatibilità: UC1 = elevata compatibilità con il sistema degli usi civici UC2 = media compatibilità con il sistema degli usi civici UC3 = scarsa compatibilità con il sistema degli usi civici	Cartografie degli usi civici differenziate per tipologia e per ente o soggetto proprietario (pubblico-privato). Categorie descrittive: - indagini sulle tipologie degli usi civici nelle diverse aree territoriali - indagini sullo stato della proprietà dei territori interessati ad usi civici - confronto con le cartografie ed analisi sui sistemi delle attività



REGIONE AUTONOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

Altri impianti

I FASE DELLA PIANIFICAZIONE: VALUTAZIONI AREALI

Fattori	Peso del vincolo	Classi di vincolo	Strumentazione tecnica di riferimento
Vulnerabilità dell'acquifero	Limitante	Classi di vulnerabilità: V1 = debole V2 = media V3 = elevata V4 = elevatissima V5 = non calcolabile	Cartografia tematica di sintesi basata su: a) spessore del terreno non saturo b) profondità della falda c) permeabilità del terreno/roccia
Uso del suolo	Limitante	Classi di idoneità: U1 = aree idonee U2 = limitatamente idonee U3 = mediamente idonee U4 = scarsamente idonee U5 = non idonee	Cartografia tematica: a) Uso del suolo b) Capacità d'uso del suolo / attitudine all'uso produttivo del suolo
Direzione dei venti predominanti	Limitante in funzione della posizione e della distanza di centri abitati e funzioni sensibili e della tipologia di impianti		Cartografia tematica basata sulle caratteristiche delle aree sottovento, dell'intensità del vento e della distanza minima dai vicini centri abitati e dalle funzioni sensibili

II FASE DELLA PIANIFICAZIONE: VALUTAZIONI PUNTUALI

Qualità delle acque superficiali	Da tenere in considerazione per le valutazioni di priorità		Carta della qualità delle acque superficiali
Degrado ambientale	Da tenere in considerazione per le valutazioni di priorità		Carta del degrado ambientale: a) censimento delle aree di cava dismesse. b) censimento delle discariche c) superfici agricole abbandonate ecc.

VALUTAZIONI PER L'AREA VASTA E L'AREA LOCALE

Accessibilità	Limitante	Classificazione per ambiti di accessibilità che denotano vocazioni del territorio ad una organizzazione del sistema dell'accessibilità e dei servizi. Classi di accessibilità: A1 = elevato grado di accessibilità A2 = medio grado di accessibilità A3 = scarso grado di accessibilità	Cartografia sulla scala dell'ATO o dei sub-ATO della accessibilità, costruita per livelli di qualità in base alla scala di azione dell'impianto specifico. Categorie descrittive: - indagini sulla mobilità - indagini sulla presenza di infrastrutture di collegamento e di servizio (quali-quantitative) - indagini sui tempi di percorrenza - indagini a livello locale della qualità degli spostamenti in relazione alla localizzazione di impianti
Sistema degli usi civici	Limitante nei sistemi territoriali dove la tipologia e consistenza delle attività si è basata prevalentemente sullo sfruttamento delle aree destinate ad usi civici	Individuazione di contesti in cui la concentrazione di usi civici è stata molto elevata e radicata nel territorio. Classi di compatibilità: UC1 = elevata compatibilità con il sistema degli usi civici UC2 = media compatibilità con il sistema degli usi civici UC3 = scarsa compatibilità con il sistema degli usi civici	Cartografie degli usi civici differenziate per tipologia e per ente o soggetto proprietario (pubblico-privato). Categorie descrittive: - indagini sulle tipologie degli usi civici nelle diverse aree territoriali - indagini sullo stato della proprietà dei territori interessati ad usi civici - confronto con le cartografie ed analisi sui sistemi delle attività



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

13.5. FASE III - Fattori preferenziali

La scelta del sito ove ubicare un impianto di gestione rifiuti deve preferibilmente rispondere ad alcune motivazioni prioritarie:

- l'impianto dovrà essere effettivamente necessario nel bacino individuato per la sua localizzazione; inoltre la sua realizzazione dovrà soddisfare un fabbisogno individuato dal Piano regionale di gestione dei rifiuti;
- l'impianto dovrà essere preferenzialmente realizzato in prossimità del baricentro del bacino di produzione, in modo da ridurre le movimentazioni di rifiuti; il sito dovrà possedere un grado di accessibilità, anche intermodale, sufficiente a supportare l'eventuale incremento di traffico legato all'ingresso e all'uscita dei rifiuti dall'impianto, in funzione delle dimensioni e dell'ambito di operatività dell'impianto stesso (scala regionale, provinciale, intercomunale);
- l'impianto dovrà essere preferenzialmente realizzato in aree con idonea destinazione d'uso, al fine di contenere il consumo di suolo utilizzabile per altri scopi;
- le aree industriali anche dismesse, artigianali, per gli insediamenti produttivi o per i servizi tecnologici, oppure quelle ad esse attigue, rappresentano in genere una buona occasione localizzativa per via delle condizioni di accessibilità, delle dotazioni infrastrutturali esistenti o previste e delle condizioni di contesto economico-occupazionale; inoltre l'ubicazione nelle aree industriali dismesse, non suscettibili di valorizzazione di altro tipo (es. turistico-ambientale), potrebbe costituire l'occasione per porre rimedio a situazioni di abbandono e talvolta di degrado ambientale e paesaggistico;
- l'impianto dovrà essere preferenzialmente realizzato in prossimità di eventuali impianti esistenti di trattamento rifiuti, in modo da poter beneficiare delle infrastrutture (consentendo economie di scala) e dei presidi ambientali esistenti, qualora la situazione ambientale determinatasi nel tempo permetta la realizzazione di nuovi insediamenti; in tali aree la realizzazione dell'impianto dovrà permettere di conseguire il miglioramento della situazione ambientale del sito di intervento, adeguando tecnologicamente la struttura esistente, riducendone gli impatti negativi e potenziando i controlli ambientali;
- l'impianto potrà essere ubicato in aree degradate (sedimi e impianti industriali dismessi, discariche dismesse o abusive), bonificate qualora necessario, rispondenti agli altri criteri di ubicazione e non suscettibili di altro tipo di valorizzazione (es. turistico-ambientale) che tenga conto della conservazione dell'identità storico-culturale del paesaggio, in quanto la sua realizzazione può rappresentare l'occasione per finanziare la bonifica di siti compromessi da attività precedenti;
- l'impianto, compatibilmente con la dimensione del bacino servito, dovrà essere preferenzialmente realizzato ove preesista una rete di monitoraggio ambientale, che garantisca la disponibilità di dati pregressi che permettano di valutare l'idoneità del sito a supportare nuovi insediamenti e consentano di valutare gli impatti legati al nuovo impianto; nelle aree degradate la realizzazione dell'impianto dovrà permettere di conseguire il miglioramento della situazione ambientale del sito di intervento;



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

- l'ubicazione dell'impianto dovrà avvenire in accordo con l'Amministrazione comunale e dovrà presentare adeguate aree di contorno, tali da garantire la possibilità di realizzare idonee misure di mitigazione/compensazione ambientali (es. interventi di piantumazione per mitigare gli impatti sul paesaggio o per contribuire al miglioramento della qualità dell'aria).

Sulla base di quanto analizzato sopra si può arrivare a definire per ogni impianto quali siano le condizioni ambientali favorevoli alla sua realizzazione, escludendo quelle aree che ricadono nelle peggiori classi di rischio e nelle classi migliori in termini di occupazione del suolo.

13.5.1. Discariche

Per ciò che concerne le discariche il fattore più importante nella scelta del sito è quello legato alla permeabilità del terreno, assumendo come fattore di rischio nullo quello riportato nella classe V1 della carta di vulnerabilità dell'acquifero per il quale si deve avere:

$$k/L < 10^{-10} \text{ s}^{-1}$$

dove:

k = conducibilità idraulica,

L = spessore del terreno.

Sono da considerarsi fattori preferenziali per la localizzazione:

- la prossimità ad impianti di trattamento, di cui l'opera costituisce discarica di servizio;
- la presenza di aree degradate (cave rispondenti agli altri criteri di localizzazione e fermo restando l'idoneità idrogeologica del sottosuolo; discariche abbandonate), in modo da limitare il consumo di aree integre e ripristinare l'aspetto fisico originario dei luoghi;
- il basso valore di capacità di uso dei suoli, non utilizzabili per uso agricolo;
- la presenza di aree o contesti in cui gli interventi non compromettano negativamente il sistema e l'organizzazione delle attività già esistenti a livello locale;
- la presenza di aree o contesti non interessati da importanti processi di trasformazione o valorizzazione ambientale.

13.5.2. Impianti di termovalorizzazione

Devono essere preferibilmente localizzati:

- in aree industriali;
- in aree di ampliamento di impianti esistenti;
- in aree prossime ai siti di pretrattamento dei rifiuti;
- in vicinanza di discariche che possano svolgere la funzione di discarica di servizio;
- in vicinanza ad elettrodotti e sottostazioni elettriche per il vettoriamento dell'energia elettrica prodotta;



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

- in contesti ove esistano possibili fruitori di calore ed energia; la possibilità di attivare reti di teleriscaldamento consente di migliorare la situazione ambientale dell'area vasta di localizzazione tramite la sostituzione di emissioni prodotte;
- in aree a basso valore di capacità di uso dei suoli, non utilizzabili per uso agricolo;
- in aree o contesti in cui gli interventi non compromettano negativamente il sistema e l'organizzazione delle attività già esistenti a livello locale;
- in aree o contesti non interessati da importanti processi di trasformazione o valorizzazione ambientale.

13.5.3. Impianti di recupero (piattaforme di valorizzazione di materiali secchi da raccolta differenziata, impianti di compostaggio, impianti di digestione anaerobica)

Costituisce fattore preferenziale la localizzazione presso:

- aree di ampliamento di impianti di trattamento di rifiuti o aree contigue a strutture dedicate ai conferimenti differenziati, anche da parte delle utenze (piattaforme di prima valorizzazione dei materiali secchi da raccolta differenziata, ecocentri comunali);
- possibili utilizzatori dei prodotti ottenuti;
- aree industriali;
- ambiti caratterizzati da attività di forestazione e/o di attività agricole (colture orticole e floricole e vivai di essenze legnose forestali a pieno campo), che possono costituire fattore preferenziale per impianti di compostaggio di piccola potenzialità (indicativamente sino a 5.000 t/a), in particolare per la produzione di compost verde, purché a sufficiente distanza da aree residenziali.

13.5.4. Impianti di selezione e stabilizzazione (TMB) di rifiuti urbani, di produzione di CSS, di trattamento (chimico, chimico-fisico, lavorazione autoveicoli dismessi, etc.) di rifiuti speciali, di deposito preliminare

Costituisce fattore preferenziale:

- la localizzazione in aree industriali;
- la localizzazione presso impianti di smaltimento esistenti o di depurazione delle acque reflue;
- la baricentricità rispetto al bacino di produzione dei rifiuti, in particolare per quanto concerne gli impianti di selezione e gli impianti di accentramento per il trasferimento a distanza dei rifiuti urbani;
- la concentrazione di attività di cava e di forestazione, che può costituire fattore preferenziale per impianti di stabilizzazione della materia organica.

13.5.5. Impianti di trattamento di inerti

Costituisce fattore preferenziale la localizzazione:

- all'interno di cave attive o dismesse purché compatibili con il piano di ripristino delle stesse;
- ad un'adeguata distanza dai centri abitati: le soluzioni progettuali adottate (es. collocazione dell'impianto a quota depressa rispetto al piano campagna, misure mitigative adottate quali piantumazioni per il contenimento delle emissioni di polveri e rumori), consentiranno di definire la compatibilità con centri abitati eventualmente collocati nelle adiacenze.



REGIONE AUTONOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

14. I COSTI DELLA GESTIONE INTEGRATA DEI RIFIUTI

Nel capitolo 3 sono stati presentati l'analisi storica e la situazione attuale dei costi del sistema di gestione dei rifiuti urbani rilevati in Sardegna dal monitoraggio che l'ARPAS conduce annualmente (paragrafo 3.4). In questo capitolo si presentano gli elementi che consentono di individuare i fattori di influenza su cui è possibile agire per minimizzare i costi futuri, nonché alcuni elementi di valutazione dei costi che possono essere attesi in Sardegna nello scenario prefigurato dall'aggiornamento del Piano. Per tale valutazione è stato necessario effettuare preliminarmente un'analisi dell'assetto dei costi del sistema sardo nel contesto nazionale al fine di individuare le eventuali criticità, nonché analizzare in modo più approfondito, rispetto a quanto presentato nel capitolo 3, la struttura dei costi delle varie fasi del ciclo di gestione in Sardegna.

14.1. L'analisi di contesto

14.1.1. Analisi dei costi del sistema regionale nel contesto nazionale

Per l'analisi si è fatto riferimento ai dati contenuti nel Rapporto Rifiuti Urbani – 2015 dell'ISPRA, riferiti al 2014, che presentano le stime dei costi medi regionali sul territorio nazionale delle varie fasi del ciclo integrato di gestione dei rifiuti urbani, elaborati a partire dai dati MUD comunicati dai Comuni. Questi dati, pur caratterizzati da una certa approssimazione derivante dalla quantificazione operata dai Comuni delle varie voci di costo, consentono di disporre di un ordine di grandezza sufficientemente attendibile per gli scopi dell'analisi del contesto. Si prendono in esame i dati di costo disaggregati in modo analitico, per quanto possibile, secondo le varie voci come definite ai sensi del D.P.R. n. 158/1999, e rapportati alla popolazione; i costi pro-capite, infatti, risultano più idonei, rispetto ai dati di costo rapportati alla quantità di rifiuti prodotti, per l'analisi comparata delle varie situazioni riscontrabili nel panorama nazionale, soprattutto nel tener conto della implementazione della struttura domiciliare dei servizi di raccolta; inoltre, il costo per unità di massa di rifiuto prodotto penalizzerebbe le realtà più virtuose in termini di contenimento della produzione pro-capite dei rifiuti. Nella tabella seguente si presentano i dati elaborati da ISPRA per la regione Sardegna confrontati con i dati medi nazionali e quelli relativi alle macro-fasce territoriali nazionali. In tabella è indicato anche il campione percentuale di popolazione sul quale sono state effettuate le elaborazioni dei dati.

Tabella 14.1 - Confronto tra i costi del servizio gestione rifiuti urbani (€/ab/anno) in Sardegna e quelli relativi al territorio nazionale.

(fonte Ispra-elaborazioni 2015 su dati 2014)

	Sardegna	Italia	Centro	Nord	Sud
Abitanti Campione %	57,1	76,5	79,7	90,7	55,9
Voci di Costo					
CRT - raccolta e trasporto RU indifferenziati	24	26	29	19	39
CTS - trattamento/smaltimento RU indifferenziati	27	30	43	25	32
CAC - altri costi relativi alla gestione dei RU indifferenziati	9	4	4	3	5
CGIND - Totale Costi di gestione dei RU Indifferenziati	60	60	76	47	76
CRD - raccolta differenziata	51	35	44	34	31
CTR (trattamento e recupero dei materiali da RD)	13	10	7	11	10
CGD - Totale Costi di gestione dei Rifiuti differenziati	64	45	51	44	41
CSL - Costo servizi di spazzamento e lavaggio	23	22	30	19	24
CC - Costi comuni	20	29	35	31	21
CK - Costi di capitale	8	8	17	7	3
CT - Costi totali del servizio di gestione dei RU	174	165	209	148	165



REGIONE AUTONOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

I dati sono riassunti graficamente nella figura seguente, disaggregati per macro-voci di costo.

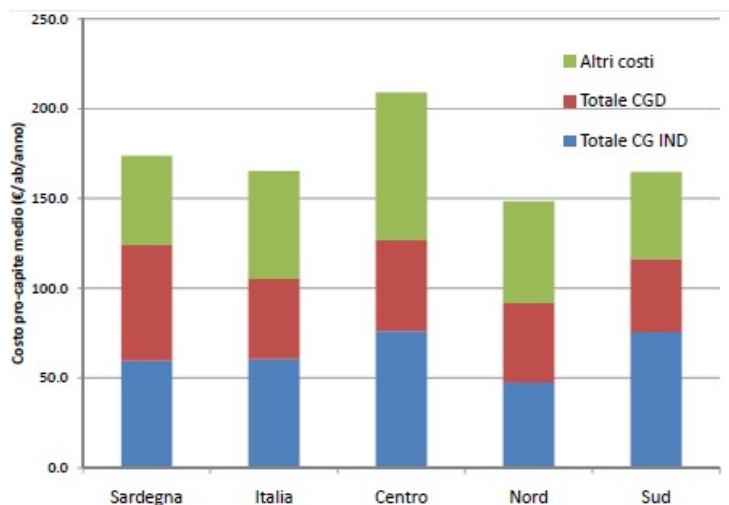


Figura 14.1 - Ripartizione comparativa dei costi pro-capite del servizio gestione rifiuti

Dal quadro comparativo emerge che il costo medio della gestione dei rifiuti urbani in Sardegna risulta leggermente superiore di quello medio nazionale (di circa 9 €/ab/anno, pari al 5%); nel confronto con le macro-aree il dato della Sardegna risulta significativamente inferiore al dato del centro Italia (circa 35 €/ab/a), ma superiore al dato medio rilevato per il nord Italia (circa 26 €/ab/a). Si può mettere in evidenza che il dato di costo medio rilevato da ARPAS (vedi paragrafo 3.4 e successivo paragrafo 14.2) per la Sardegna, su un campione decisamente più ampio di quello utilizzato da ISPRA, si attesta sui 170 €/ab/anno, denotando quindi una minor differenza per eccesso con il dato medio nazionale.

A livello di singola voce di costo può essere rilevato che il costo della gestione della frazione indifferenziata risulta nella media nazionale, mentre quello legato al servizio di raccolta differenziata risulta significativamente superiore, in parte compensato dal valore inferiore dei costi comuni del servizio. In linea con la media nazionale risultano essere i costi degli altri servizi di igiene urbana connessi al servizio di gestione dei rifiuti.

Può essere di interesse presentare i dati della rilevazione ISPRA disaggregati in modo differente, secondo le macro-voci relative alla fase della raccolta, del trattamento (ai fini del recupero e dello smaltimento) e degli altri servizi connessi, utile per l'omogeneità del confronto con le rilevazioni del monitoraggio ARPAS, i cui dati verranno approfonditi nel paragrafo seguente. Per tale disaggregazione si è fatta l'ipotesi, assai verosimile, di ascrivere alla fase della raccolta oltre ai costi di raccolta dell'indifferenziato e del differenziato anche il 50% dei costi comuni (CRT+CAC+CRD+50% dei CC), mentre il restante 50% viene riferito ai costi per altri servizi connessi (CS+CK+50% dei CC); per i costi del trattamento (ai fini del recupero e dello smaltimento) è stata considerata la somma delle voci di costo CRT+CRD.

I dati sono presentati nella figura seguente.



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

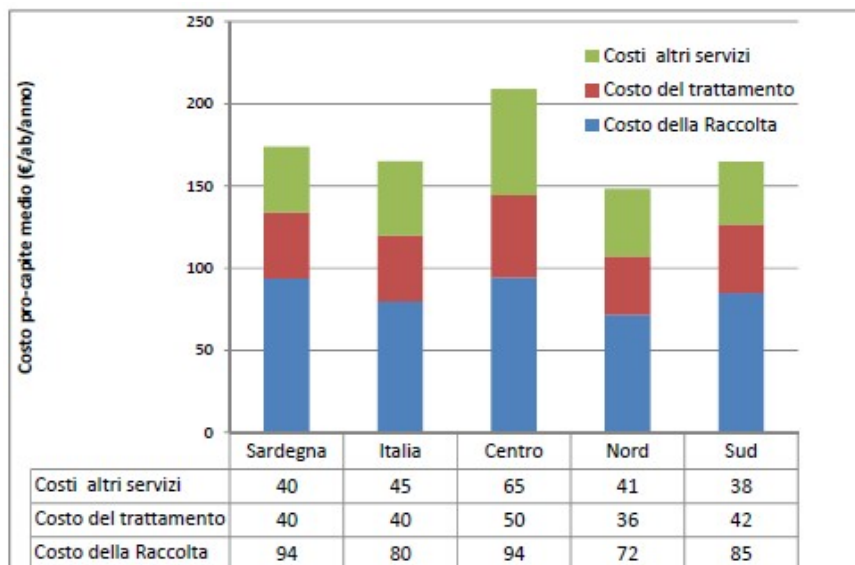


Figura 14.2 - Ripartizione comparativa dei costi pro-capite disaggregati per fasi del servizio

Dall'analisi emerge che a fronte di un costo di trattamento/smaltimento in Sardegna pari a quello medio nazionale, il costo delle raccolte risulta superiore alla media nazionale: il dato può essere spiegato con lo sviluppo in Sardegna di raccolte differenziate domiciliari mono-materiali che garantiscono i migliori livelli di intercettazione e la migliore qualità dei materiali valorizzabili.

Come incidenza percentuale si può osservare che il trattamento rappresenta, per tutte le disaggregazioni territoriali, circa il 25% del costo totale, mentre la raccolta ha un'incidenza tra il 45% e il 55%; per la Sardegna l'incidenza della raccolta si pone nell'estremo superiore del range indicato.

14.1.2. L'assetto dei costi del ciclo dei rifiuti urbani in Sardegna

Come richiamato in testa al capitolo, i costi del servizio di gestione dei rifiuti urbani in Sardegna sono stati già presentati nel paragrafo 3.4. In sintesi è stato rilevato:

- un costo medio pro-capite delle raccolte pari a 97 €/ab/anno, sostanzialmente costante nell'ultimo quinquennio;
- un costo medio pro-capite di trattamento e smaltimento pari a circa 40 €/ab/anno, in diminuzione rispetto al periodo precedente;
- un costo per altri servizi di igiene urbana di circa 33 €/ab/anno.

Tutti i dati di costo medio pro-capite sono parametrizzati rispetto alla popolazione residente.

Il dato di costo medio pro-capite di trattamento risulta coerente con i valori delle tariffe medie di trattamento del secco residuo indifferenziato praticate sul territorio regionale (valutate in circa 145 €/t) e della frazione organica da raccolta differenziata (valutate in circa 90 €/t al netto dell'IVA): tenendo conto della produzione pro-capite di secco residuo e di organico, il costo medio pro-capite del trattamento del residuale è dell'ordine di 30 €/ab/anno mentre il costo medio pro-capite della frazione organica risulta dell'ordine di 10 €/ab/anno. I dati risultano nel complesso coerenti con quanto dedotto dalle rilevazioni ISPRA.



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

I dati medi di costo per la raccolta e per gli altri servizi si discostano leggermente da quanto indicato nelle elaborazioni ISPRA, verosimilmente per la differente ampiezza del campione su cui sono state effettuate le elaborazioni, e comunque confermano sostanzialmente l'ordine di grandezza.

Nel paragrafo 3.4 era stato già messo in evidenza, dall'analisi a livello provinciale, che i costi medi pro-capite (rapportati alla popolazione residente) presentano un'ampia oscillazione territoriale determinata dall'influenza della popolazione fluttuante, che riveste un'importanza peculiare per la realtà sarda, nonché la particolare incidenza della città di Cagliari soprattutto in relazione ai servizi di spazzamento ed agli altri servizi connessi.

Al fine di approfondire questo aspetto, si è ritenuto opportuno studiare l'influenza della dimensione demografica e della vocazione turistica dei comuni sui costi medi pro-capite, al fine di individuare i valori di costo rapportati in modo più coerente alla presenza degli abitanti residenti e l'incidenza da ascrivere alla popolazione fluttuante. Per tale studio è stata seguita la procedura di seguito precisata:

- a) sono stati esclusi dall'analisi sull'influenza demografica i comuni che presentano una popolazione fluttuante significativa (indicativamente superiore al 10% della popolazione residente valutata sulla base dell'oscillazione della produzione di rifiuto urbano indifferenziato);
- b) i comuni sono stati disaggregati in classi demografiche e per ciascuna di esse è stato eseguito il calcolo del costo medio per le varie fasi del servizio, rapportato agli abitanti residenti; il calcolo è stato effettuato mediante media aritmetica ponderata sulla popolazione di ciascuna classe;
- c) per i comuni con popolazione fluttuante significativa è stata eseguita un'elaborazione specifica, valutando il costo medio pro-capite delle varie fasi rapportato sia agli abitanti residenti che agli abitanti equivalenti (somma dei residenti e dei fluttuanti); anche in questo caso il calcolo ha considerato la media aritmetica ponderata sugli abitanti rispettivamente residenti ed equivalenti;
- d) infine è stato ricalcolato il costo medio pro-capite su base regionale sia in riferimento ai comuni non turistici che al totale complessivo, quest'ultimo rapportato agli abitanti equivalenti.

I dati sono riepilogati nel prospetto successivo.

Dall'analisi dei dati emergono alcune caratteristiche importanti.

Costo della fase di raccolta-trasporto

- a) il costo medio annuo pro-capite di raccolta/trasporto su base regionale riferito ai comuni a vocazione non turistica risulta di 84 €/ab/a, significativamente inferiore al dato medio regionale complessivo rapportato ai residenti (97 €/ab/a), il che indica un'influenza importante della presenza turistica (incremento del costo medio pro-capite del 15%);
- b) il dato del costo medio regionale delle raccolte è molto vicino al dato medio nazionale (80 €/ab/a), ancorché leggermente superiore;
- c) il costo medio pro-capite delle raccolte per i comuni turistici, se rapportato alla sola popolazione residente, risulta quasi doppio rispetto ai comuni non turistici; il dato di costo medio dei comuni turistici



REGIONE AUTONOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

diminuisce in modo sensibile se viene rapportato agli abitanti equivalenti anche se si mantiene superiore a quello dei comuni non turistici: pesa su questo sia l'approssimazione adottata per la stima dei fluttuanti (verosimilmente sottostimati), ma anche la differente e più articolata organizzazione dell'intera struttura del sistema di raccolta (condizionato dalla componente commerciale e ricettiva) che si ripercuote anche sui costi del servizio dei residenti;

- d) la dimensione demografica dei comuni influenza il dato di costo pro-capite solo a partire dalla fascia superiore ai 10.000 abitanti: si passa da un valor medio di circa 75-80 €/ab/a per i comuni della fascia inferiore, ai circa 100 €/ab/a per gli altri: su questo ha effetto la maggiore incidenza delle utenze specifiche (soprattutto legate al settore commerciale e dei servizi) che insistono in ambito urbano e che richiede una più onerosa organizzazione dei circuiti di raccolta; risulta anomalo il dato per i comuni sopra i 50.000 abitanti che evidenzia una riduzione del costo medio: il riscontro è tuttavia legato alla specificità dei pochi casi rientranti in questa classe (solo i comuni di Quartu Sant'Elena e Sassari, mentre non si dispone del dato di Cagliari per il servizio della sola raccolta); in parte il dato può essere spiegato con l'adozione del cassonetto stradale (Sassari), che comporta una diminuzione del costo di raccolta; tuttavia è interessante il dato relativo al comune di Quartu Sant'Elena, che sembra sottolineare come uno studio attento del servizio domiciliare possa permettere il contenimento dei costi del servizio.

Costo della raccolta e smaltimento

- a) il costo medio annuo pro-capite di raccolta/trasporto e trattamento/smaltimento su base regionale riferito ai comuni a vocazione non turistica risulta di 118 €/ab/a, con una forbice ancor più ampia rispetto al dato medio regionale complessivo rapportato ai residenti (137 €/ab/a);
- b) il costo medio pro-capite del trattamento/smaltimento risulta di circa 34 €/ab/a per i comuni non turistici a fronte di un costo medio regionale di 40 €/ab/a; incide la differente caratteristica produttiva dei comuni turistici che causa un raddoppio del costo medio pro-capite rapportato ai residenti; se riferito agli abitanti equivalenti, il costo dei comuni turistici (45 €/ab/a) si avvicina notevolmente a quello medio regionale;
- c) per quanto concerne l'influenza della classe demografica, questa diventa significativa solo per i comuni più piccoli (entro i 2.000 abitanti), per i quali il valore si pone nel range 20-25 €/ab/a; incide verosimilmente la migliore efficienza media di raccolta differenziata con conseguente ridotta produzione di secco residuo indifferenziato.

Costo del servizio complessivo di igiene urbana

- a) il costo medio annuo pro-capite complessivo del servizio di igiene urbana su base regionale riferito ai comuni a vocazione non turistica risulta di 155 €/ab/a, dunque su un livello inferiore rispetto al dato medio nazionale (165 €/ab/a);
- b) il dato medio regionale rapportato agli abitanti equivalenti (160 €/ab/a) si mantiene ancora al di sotto del dato medio nazionale, rafforzando l'indicazione di una influenza decisiva della presenza della popolazione fluttuante sui dati di costo complessivo regionale;



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

- c) l'analisi per dimensione demografica evidenzia che gli altri servizi di igiene urbana non esercitano influenza, o la esercitano in misura modesta fino ad una dimensione di 20.000 abitanti; per i comuni della fascia demografica superiore l'influenza è, per contro, assai importante. In particolare, il servizio di spazzamento ed i servizi connessi possono rappresentare un'aliquota molto elevata rispetto ai servizi strettamente legati alla raccolta e allo smaltimento dei rifiuti urbani (circa 35-40 €/ab/a con incidenza del 20-25%): emblematico il caso della città di Cagliari che presenta un dato di costo medio per abitante (circa 230 €/ab/a) decisamente elevato sia rispetto alla media regionale che alla media degli altri comuni di fascia demografica alta: tale valore condiziona il dato di costo complessivo medio regionale stante l'importante incidenza demografica del capoluogo.

In estrema sintesi la disamina consente di mettere in evidenza che la presenza della popolazione turistica esercita un'influenza decisiva sui dati di costo pro-capite medio regionale: escludendo dalla valutazione i comuni a vocazione turistica, il costo medio regionale riferito al ciclo completo della gestione dei rifiuti e dei servizi connessi risulta inferiore al dato medio nazionale.

Da questa evidenza non si può prescindere nel valutare gli effetti meramente economici dell'aggiornamento del Piano vigente.

La dimensione demografica, inoltre, esercita una certa influenza sul costo medio pro-capite, ma solo oltre la fascia di 10.000-20.000 abitanti, legata al più ampio e articolato assetto commerciale che insiste in ambito urbano (che influenza in modo importante il costo medio di raccolta) ed all'assetto urbano in generale che comporta un'organizzazione più articolata degli altri servizi di igiene urbana ed in particolare dei servizi di spazzamento stradale.



REGIONE AUTONOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

Tabella 14.2 - Costi del servizio gestione rifiuti urbani (€/ab/anno) in Sardegna disaggregati per fascia demografica e in relazione alla presenza turistica
(elaborazioni su dati ARPAS - 2014)

Classe demografica	Raccolta - Trasporto			Raccolta/Trasporto - Smaltimento			Igiene Urbana		
	N° Comuni	Abitanti	Costo medio pro-capite (€/ab/a)	N° Comuni	Abitanti	Costo medio pro-capite (€/ab/a)	N° Comuni	Abitanti	Costo medio pro-capite (€/ab/a)
0-1000	70	39.911	78	86	50.527	100	101	60.190	100
1000-2000	48	67.892	75	58	81.955	100	70	100.112	112
2000-5000	49	142.128	80	63	189.118	111	71	213.150	114
5000-10000	16	121.077	81	18	137.805	119	20	151.575	122
10000-20000	6	83.831	101	9	116.271	130	10	128.371	138
20000-50000	7	143.249	102	7	143.249	140	10	241.237	169
> 50000	2	198.907	71	2	198.907	114	3	353.285	212
Totali	198	796.995	84	243	917.832	118	285	1.247.920	155
Comuni turistici (rif ab. residenti)	26	162.475	158	29	185.461	225	36	257.670	246
Comuni turistici (rif ab. equivalenti)	26	224.084	115	29	260.714	160	36	351.925	180
Totale Regionale (rif. ab. residenti)	224	959.470	97	272	1.103.293	137	321	1.505.590	170
Totale Regionale (rif. ab. equivalenti)	224	1.021.079	90	272	1.178.546	127	321	1.599.845	160



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

14.1.3. La struttura dei costi di trattamento/smaltimento del sistema regionale e confronto nel contesto nazionale

Nei paragrafi precedenti è già stato messo in evidenza che il costo medio di trattamento in Sardegna, in termini di costo pro-capite, si attesta sul valore medio nazionale. Tuttavia, mentre per la fase della raccolta il costo pro-capite si configura come parametro idoneo per un'analisi di confronto delle varie realtà, lo stesso non può dirsi per la fase del trattamento su cui, oltre al contributo pro-capite di produzione, incide in modo sostanziale la tariffa praticata dall'impiantistica di trattamento/smaltimento. Si è ritenuto pertanto opportuno approfondire la problematica analizzando le tariffe praticate dal sistema impiantistico sardo rapportate al contesto nazionale, al fine di individuare le criticità e, con cognizione, eventuali azioni correttive.

L'analisi è stata eseguita considerando, per quanto riguarda la filiera del residuale, l'impiantistica di termovalorizzazione, di trattamento meccanico-biologico e di discarica, mentre per quanto riguarda la filiera dei valorizzabili l'attenzione si è concentrata sull'impiantistica di trattamento della frazione organica. Le voci di costo rappresentate dalla destinazione della frazione residuale e della frazione organica, infatti, sono quelle che incidono maggiormente nel sistema sardo, atteso che i costi di trattamento ai fini del recupero della maggior parte delle frazioni provenienti da raccolta differenziata (imballaggi, RAEE, oli, batterie, ecc.) sono a carico dei Consorzi di filiera.

La disamina viene condotta prendendo come riferimento precedenti studi sulle tariffe praticate a livello regionale e, come media su scala nazionale, integrate da informazioni puntuali reperite su alcuni impianti specifici. Gli studi disponibili in ambito regionale/nazionale riportano dati non recentissimi (periodo 2009-2012) per cui è stato necessario procedere alla loro attualizzazione tenendo conto dei dati di inflazione (fonte Istat) validi per lo specifico settore dei rifiuti. In particolare si è fatto riferimento agli studi eseguiti nell'ambito del "progetto benchmark impianti" sviluppato da Rifiutilab in collaborazione con l'Ente di bacino Padova2 (Moretto – Ravenna 2012 - Labmeeting I), nell'ambito del quale sono stati raccolti ed elaborati dati su un campione di circa il 30% di impianti su scala nazionale, nonché agli studi eseguiti dall'Autorità per la vigilanza dei servizi idrici e di gestione dei rifiuti urbani della Regione Emilia Romagna (Andretta, 2010), che, oltre a presentare una panoramica regionale e nazionale, ha predisposto delle simulazioni ingegneristiche sulla composizione delle tariffe per le varie tipologie impiantistiche.

I risultati, pur con le approssimazioni summenzionate, possono essere considerati validi come ordini di grandezza ed utili per il confronto con le tariffe praticate in Sardegna, queste ultime già presentate nel capitolo 3 (tabella 3.36) e qui ulteriormente approfondite in relazione alla loro composizione attraverso l'analisi dei piani tariffari dei diversi impianti presenti sul territorio regionale.

Per comodità di esposizione la disamina viene presentata per tipologia impiantistica.

Impianti di termovalorizzazione

Nel grafico nella figura seguente si presentano le tariffe medie a livello regionale e nazionale elaborate (attualizzate al 2014/2015) a partire dai dati reperiti negli studi citati in precedenza. Si tratta, quindi, di dati



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

stimati nell'ipotesi di una evoluzione tariffaria determinata esclusivamente dall'evoluzione del tasso di inflazione.

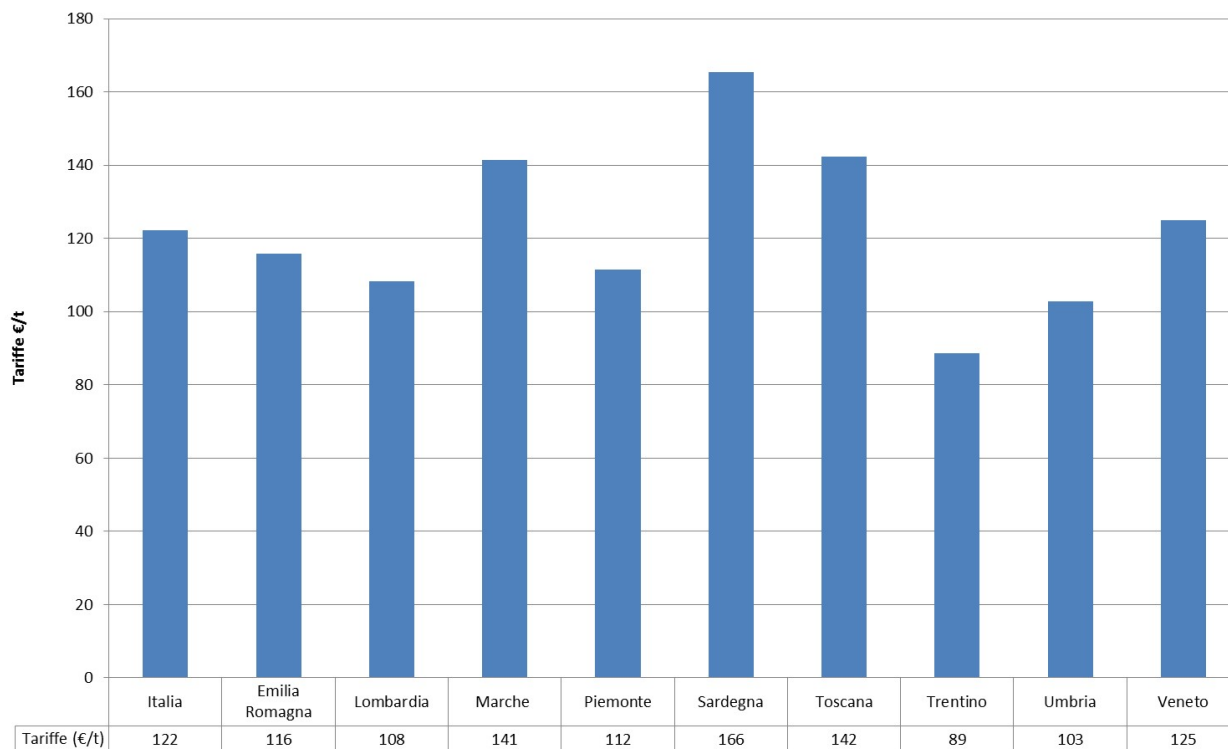


Figura 14.3 - Confronto della tariffa media di termovalorizzazione (€/t) su scala regionale e nazionale. Dati aggiornati al 2014/2015

Alcuni dati possono, nella realtà dei fatti, aver subito delle variazioni in funzione di circostanze differenti e specifiche: ad esempio la tariffa media approvata dall'Agenzia ATESIR-Emilia Romagna per il 2015 risulta di 118 €/t, leggermente superiore a quella stimata in questa sede tenendo conto del tasso di inflazione. L'evoluzione tariffaria in Sardegna avrebbe portato ad una tariffa di 166 €/t, sostanzialmente equivalente (165 €/t – vedi tabella 3.36) a quella effettivamente applicata nel 2015 dalla piattaforma di termovalorizzazione di Macchiareddu, l'unica attualmente in esercizio sul territorio regionale.

Dal quadro emerge, pur in presenza di un'oscillazione assai ampia dei valori a livello regionale, che la tariffa praticata in Sardegna risulta la più elevata, significativamente superiore alla tariffa media nazionale (di circa 40 €/t) e di quelle delle fasce tariffarie maggiori (di circa 20 €/t).

Per analizzare in modo più appropriato la problematica occorrerebbe scendere nel dettaglio della composizione tariffaria. Al momento non si dispongono di tali informazioni su ampia scala, ma solo per alcuni casi di specie. Al proposito si dispone della disaggregazione tariffaria degli impianti di Padova e di Bolzano (Moretto, *Ecoscienze* n. 5, 2015) e di Venezia (Moretto – Ravenna 2012 - Labmeeting I); tali dati sono stati rielaborati per poter essere messi a confronto con la strutturazione della tariffa dell'impianto di Macchiareddu al 2015. Il confronto viene eseguito, per omogeneità, al netto dei ricavi da certificati verdi, secondo macro-voci utili ad individuare l'incidenza dei costi di erogazione del servizio (costi vivi di gestione,



manutenzioni, al netto del costo del personale), dei costi del personale, del costo di smaltimento degli scarti/residui, degli ammortamenti/accantonamenti e degli altri oneri.

I risultati dell'elaborazione sono presentati nella figura seguente.

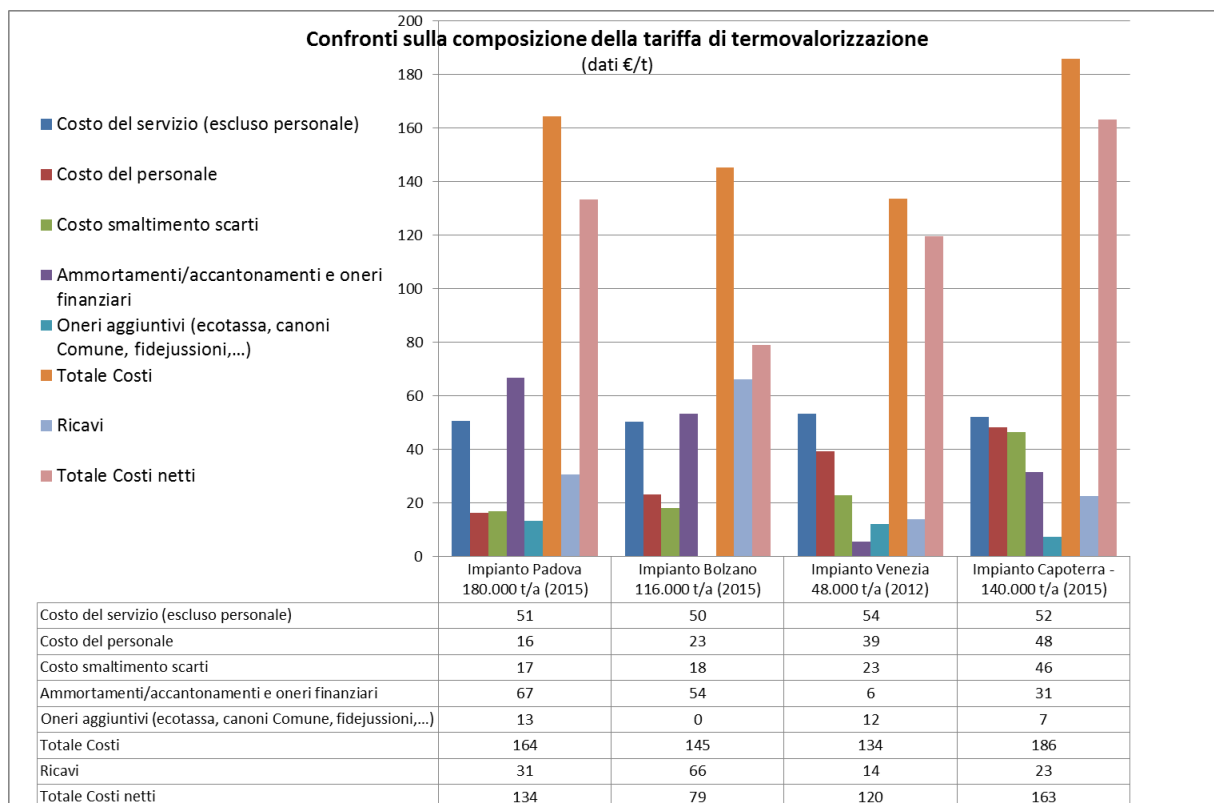


Figura 14.4 - Strutturazione della tariffa dell'impianto di termovalorizzazione di Macchiareddu raffrontata con alcuni casi pertinenti

Precisato che i dati di composizione così individuati possono soffrire di alcune imprecisioni per via delle modalità adottate per la ripartizione degli stessi, ma che comunque consentono di ragionare sull'ordine di grandezza delle varie macro-voci, il quadro di confronto permette di rilevare che sui costi netti dell'impianto di Macchiareddu sembrerebbero pesare in modo significativo il costo del personale e di smaltimento dei residui, cui va sommata una minore entità dei ricavi da vendita di energia elettrica. Su tali voci sarà pertanto necessario intervenire per una razionalizzazione della tariffa risultante.

Impianti di Trattamento Meccanico-Biologico (TMB)

Nel grafico successivo vengono presentate le tariffe medie a livello regionale e nazionale elaborate (attualizzandole al 2014/2015) a partire dai dati degli stessi studi citati in precedenza, considerando l'evoluzione tariffaria determinata dal tasso di inflazione. Alcuni riscontri, in realtà, suggeriscono che i costi possono aver subito delle significative modifiche rispetto a quanto risultante dall'evoluzione dell'inflazione: ad esempio, a fronte del dato riportato in figura (107 €/t), la tariffa di norma applicata nella regione Emilia Romagna risulta di 118 €/t (la tariffa media è invece di 128 €/t) (fonte ATESIR, 2015). È questo anche il caso delle tariffe applicate dagli impianti TMB in Sardegna: la tariffa media applicata attualmente dagli impianti



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

TMB (vedi tabella 3.36) risulta infatti di 145 €/t, a fronte di 119 €/t stimata mediante attualizzazione di dati tariffari precedenti.

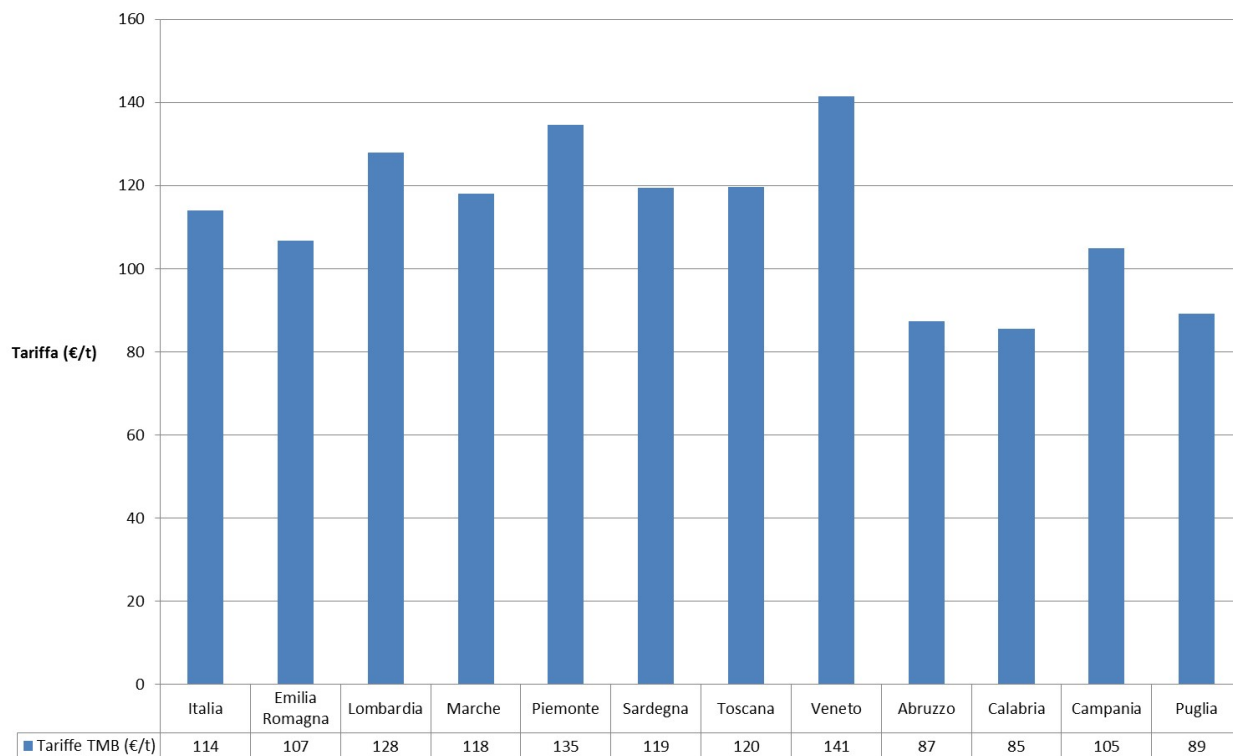


Figura 14.5 - Confronto fra tariffe medie applicate dagli impianti TMB su scala regionale e nazionale (€/t). Dati attualizzati al 2014/2015

Il quadro indica che se l'evoluzione tariffaria in Sardegna avesse seguito, a partire dalla fine dello scorso decennio, la sola evoluzione inflattiva, il valore si sarebbe attestato sostanzialmente sul medio nazionale. Nella realtà la tariffa media praticata dagli impianti TMB in Sardegna risulterebbe nella fascia superiore del range dei valori medi regionali. In assenza di dati di composizione tariffaria degli impianti TMB operanti sul territorio nazionale con i quali poter operare un confronto ragionato, si è ritenuto opportuno approfondire l'analisi della struttura dei costi relativi agli impianti TMB presenti sul territorio regionale: si è proceduto mediante rielaborazione dei piani tariffari e disaggregazione secondo macro-voci omogenee di costo. I dati sono presentati nel prospetto seguente.

Tabella 14.3 - Strutturazione delle tariffe applicate dagli impianti TMB in Sardegna al 2015
(dati espressi in €/t)

Voce di Costo	Impianto Macomer	Impianto TMB Tempio	Piattaforma TMB- Discarica a Olbia	Piattaforma TMB- Discarica Arborea	Piattaforma TMB- Discarica Ozieri	Piattaforma TMB- Discarica Sassari	Piattaforma TMB- Discarica Villacidro	Media Impianti TMB - Sardegna
Costo del servizio (escluso personale)	72	30	63	77	61	38	56	57
Costo del personale	41	17	40	28	33	19	38	31
Costo smaltimento scarti	56	61	0	0	0	0	0	17
Ammortamenti/accantonamenti e oneri finanziari	16	18	38	31	25	38	40	29
Oneri aggiuntivi (ecotassa, canoni Comune, fidejussioni,...)	6	14	24	25	25	8	21	17
Totale Costi	191	140	164	161	143	103	155	151
Ricavi	17	4	0	0	8	0	10	6
Totale Tariffa netta	174	135	164	161	135	103	145	145



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

Si rammenta che gli impianti di Macomer e Tempio non dispongono di discarica di supporto e quindi nella disaggregazione dei costi compare la voce relativa allo smaltimento degli scarti (sovvalli e frazione organica stabilizzata).

Dal quadro della composizione tariffaria possono essere evidenziate le seguenti peculiarità:

- a) l'impianto di Macomer, a seguito della chiusura delle linee di termovalorizzazione, si caratterizza per la maggiore entità della tariffa finale; in particolare le voci "costo del servizio" e "costo del personale" sono pari (ma talvolta anche più elevate) alle analoghe relative agli impianti che dispongono di discarica di supporto e che, quindi, includono anche i costi dello smaltimento in discarica; in ogni caso il confronto con l'impianto di Tempio (anch'esso senza discarica di supporto) evidenzia per l'impianto di Macomer costi unitari per la erogazione del servizio di entità almeno doppia;
- b) il confronto tra gli impianti dotati di discarica di servizio evidenzia differenze più contenute per le varie voci in tariffa, ad eccezione dell'impianto di Sassari che si caratterizza per la tariffa nettamente inferiore; infatti, la somma delle due voci legate più direttamente all'espletamento del servizio (costo di erogazione e costo del personale) si attestano a livello medio regionale sui 95-100 €/t (di cui circa 35 €/t per il personale), mentre per l'impianto di Sassari le due voci non raggiungono complessivamente le 60 €/t;
- c) gli oneri di ammortamento/accantonamento degli impianti TMB con discarica di supporto presentano i valori più elevati (circa 36 €/t) per la necessità di accantonare i fondi per la post-gestione della discarica, mentre gli impianti senza discarica di supporto presentano valori pari a circa la metà (circa 17 €/t);
- d) la voce ricavi è dipendente da situazioni contingenti e non strutturali: solo l'impianto di Ozieri evidenzia un ricavo per vendita di energia elettrica legata alla combustione con recupero energetico del biogas estratto dai vecchi moduli di discarica che accettavano rifiuti urbani tal quali.

Discarica

Anche per gli impianti di discarica vengono considerate le tariffe medie a livello regionale e nazionale elaborate (ovvero attualizzate al 2014/2015 sulla base della evoluzione inflattiva) secondo le procedure citate in precedenza. I dati sono presentati nel grafico successivo.

Si nota che le tariffe in Sardegna si attesterebbero su un livello inferiore rispetto alla media nazionale. Va considerato che attualmente tutte le discariche sul territorio regionale si configurano come discariche di supporto agli impianti TMB e quindi, in generale, le tariffe applicate sono comprensive degli oneri di pretrattamento.

Tuttavia dall'esame dei piani tariffari è stato possibile dedurre che le tariffe applicate dalle sole discariche che accettano a smaltimento anche i rifiuti urbani pretrattati in altri impianti, segnatamente la discarica di Villacidro (121 €/t) e di Ozieri (93 €/t), si attestano su valori superiori al livello atteso sulla base della variazione della dinamica inflattiva.



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

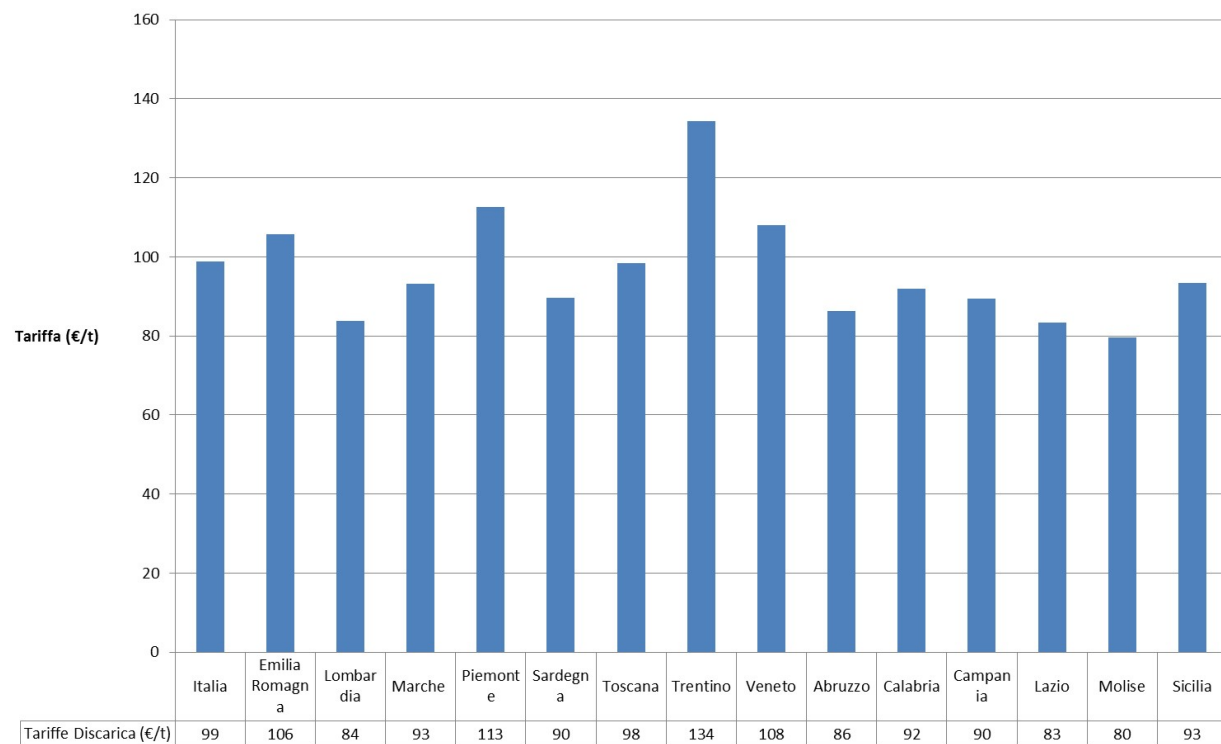


Figura 14.6 - Confronto tra tariffe medie applicate dagli impianti di discarica su scala regionale e nazionale (€/t). Dati aggiornati al 2014/2015

Impianti di compostaggio

Per la disamina delle tariffe applicate a livello nazionale si fa riferimento al recente studio condotto da UTILITALIA e Bain&Company ("Analisi dei costi della raccolta differenziata della frazione organica", marzo 2016) che ha preso in considerazione anche i dati delle tariffe degli impianti di trattamento della frazione organica da raccolta differenziata.

Lo studio riporta che la tariffa media sul territorio nazionale al 2014 per gli impianti di compostaggio risulta essere di 88 €/t, con una differenziazione tra nord (circa 85 €/t) e centro-sud (97 €/t). Il valor medio delle tariffe applicate in Sardegna risulta, al netto dell'IVA, pari a circa 88 €/t (vedi capitolo 3 – tabelle 3.37-3.38), dunque in linea con la media nazionale e significativamente inferiore alla media registrata nel centro-sud.

Sostanzialmente alle stesse conclusioni si giunge con l'aggiornamento dei dati presentati nel summenzionato studio "Progetto Benchmark Impianti", utilizzato come riferimento per l'analisi delle tariffe relative agli impianti della filiera del secco residuo indifferenziato.

14.2. Stima dei costi associati al ciclo di gestione dei rifiuti urbani nello scenario futuro

14.2.1. Stima dei costi associati alla fase delle raccolte nello scenario di Piano

Per la stima dei costi medi pro-capite del servizio di raccolta integrata si è effettuata una simulazione di calcolo dei costi vivi per l'esecuzione dei circuiti territoriali di raccolta delle varie frazioni merceologiche,



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

nonché per la gestione dei centri comunali di raccolta e l'esecuzione degli altri servizi comuni (campagna informativa, cantiere operativo, manutenzione mezzi e attrezzature, ecc.).

La simulazione di calcolo, basata sui valori medi di produttività generalmente riscontrabili, ha considerato una realtà di media dimensione demografica (10.000-20.000 abitanti) con una presenza di utenze specifiche avente un'incidenza media nel range 2-4% rispetto alle domestiche, con estremo inferiore legato alla raccolta dedicata di frazione organica, vetro e plastica e l'estremo superiore per la raccolta del secco residuo e della frazione cellulosica da imballaggio secondario.

Il calcolo è stato sviluppato tenendo conto delle indicazioni del Piano in merito alla necessità di implementare diffusamente la raccolta domiciliare ed alle specifiche sulle frequenze di esecuzione dei circuiti di raccolta, con particolare riferimento alla riduzione delle frequenze del circuito del secco residuo (quindicinale). Nel definire il campo di variabilità di costo dei vari circuiti si è tenuto conto degli oneri medi di ammortamento di mezzi e attrezzature e del costo medio di trasporto delle varie frazioni merceologiche a destinazione in ambito regionale, quantificato sulla base della distanza di percorrenza media su base regionale (circa 30 km/t per le frazioni valorizzabili e circa 60 km/t per il secco residuo avviato ai centri di termovalorizzazione). Si è tenuto conto, altresì, degli oneri connessi alle spese generali e degli utili di impresa, quantificati mediamente nel 15% del totale dei costi.

I valori ottenuti, presentati come campi di valori e indicativi in termini di ordine di grandezza, sono riportati nel prospetto seguente.

Tabella 14.4 – Simulazione di calcolo dei costi del servizio di raccolta dei rifiuti

Circuito di raccolta	Campo di variabilità (€/ab/a)	Costo medio (€/ab/a)
Secco residuo	7-9	8
Umido	14-20	17
Carta-cartone	8-10	9
Plastica/barattolame	7-9	8
Vetro/barattolame	4-6	5
RUP	0-1	0,5
Ingombranti e altri su chiamata	4-5	4,5
Ecocentro comunale	6-8	7
Servizi comuni	8-10	9
Totali	58-78	68
Spese generali e utili di impresa	9-12	10
Totale costo medio di raccolta	67-90	78

Precisato che i risultati del calcolo sono influenzati in modo significativo dalla presenza di utenze specifiche da servire con circuiti dedicati, il valore medio finale indica che la razionalizzazione delle frequenze legate al circuito del secco residuo consentirebbe di raggiungere una riduzione del costo, rispetto al valore medio attuale dei comuni non turistici, di circa il 7%.

In ogni caso il campo di valori ottenuti si colloca su un livello inferiore rispetto ai dati di costo attuali per le varie classi demografiche, nella misura quantomeno del 10%, valore da prendere come riferimento per valutare gli effetti sul costo atteso per la fase della raccolta/trasporto associabili allo scenario futuro di Piano (mantenimento delle raccolte domiciliari, razionalizzazione delle frequenze e implementazione del ruolo degli ecocentri comunali).



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

Tenendo poi in considerazione che, sulla base della situazione attuale, la presenza della popolazione fluttuante esercita un'influenza sul costo medio regionale dell'ordine del 15%, il dato medio di costo atteso per la fase di raccolta/trasporto nello scenario futuro di Piano si collocherebbe intorno agli 88-90 €/ab/anno, a fronte di un valore medio attuale di circa 97 €/ab/anno.

Va inoltre evidenziato che un ulteriore decremento dei costi del servizio di raccolta/trasporto può essere ottenuto a seguito dell'attivazione di servizi associati di tipo sovracomunale. Studi specifici ed analitici eseguiti in ambito provinciale (fonte Piano della raccolta della Provincia di Cagliari - 2012) hanno attestato che l'attivazione di un servizio di raccolta/trasporto unico su un bacino di dimensione provinciale permetterebbe di raggiungere una riduzione di costo dell'ordine di almeno il 10% rispetto ad una situazione caratterizzata da ridotta attivazione di servizi associati, quale quella attuale.

14.2.2. Stima dei costi associati alla fase di trattamento-smaltimento nello scenario di Piano

La disamina presentata nel paragrafo 14.1.3 ha permesso di rilevare:

- che le tariffe applicate dalla rete impiantistica presente sul territorio regionale relativa alla filiera della frazione residua indifferenziata si attestano nella fascia superiore del range tariffario osservabile su scala nazionale;
- un'ampia oscillazione dell'incidenza delle voci di costo che compongono la tariffa applicata dai vari impianti della rete di smaltimento e recupero regionale.

Questi riscontri sottolineano, in primo luogo, la necessità di procedere alla razionalizzazione dei costi di trattamento mediante la definizione di costi standard mutuati da specifici studi di benchmarking tarati sul panorama nazionale. Tale necessità è stata già evidenziata in precedenza (vedi capitolo 12) demandandone il compito all'Ente di governo regionale della gestione dei rifiuti che dovrà essere istituito ai sensi dell'articolo 3-bis della legge 14 settembre 2011, n. 148 (vedi paragrafo 12.2) o, nel transitorio della sua istituzione, all'Assessorato regionale della difesa dell'ambiente (vedi paragrafo 12.5).

Al fine di effettuare una stima dei costi attesi nello scenario di Piano, l'analisi riportata al paragrafo 14.1.3 ha permesso di rilevare che i costi elevati che caratterizzano gli impianti di termovalorizzazione presenti sul territorio regionale sono da ascrivere allo smaltimento dei residui, al personale, nonché ai modesti ricavi dalla vendita di energia elettrica se confrontati con quanto riscontrabile a livello nazionale.

Per quanto concerne lo smaltimento dei residui di termovalorizzazione il costo attuale è condizionato dalla rilevante durata dei periodi di fermata per manutenzione delle linee (circa 50 gg/anno), oltre che dai costi di smaltimento di ceneri e scorie in discarica esterna; tenendo conto che il revamping delle linee potrà dimezzare i periodi di fermata programmata, con contestuale dimezzamento dell'entità dei sovralli da smaltire in discarica, e che per le scorie il Piano ha previsto l'avvio al recupero con conseguente contenimento dei costi (vedi paragrafo 9.3.4) di gestione rispetto allo smaltimento, è prevedibile una riduzione dei costi di almeno 15-20 €/t rispetto agli attuali 46 €/t (vedi figura 14.4).



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

Contestualmente è prevedibile un incremento dei ricavi da vendita dell'energia elettrica in quanto il revamping potrà consentire un'efficienza di recupero energetico del 20% a fronte dell'attuale 9%: si può pertanto realisticamente prevedere un aumento della quota ricavi fino a circa 35-40 €/t, con incremento di circa 15 €/t rispetto alla quota attuale. Dalla razionalizzazione dell'esercizio, infine, può derivare, sulla base dei valori medi riscontrati a livello nazionale per la quota dei costi relativa al personale, un contenimento dei costi dell'ordine di ulteriori 15-20 €/t.

Complessivamente, pertanto, può essere atteso un contenimento dei costi dell'ordine di 30-40 €/t che, con il prospettato incremento dei ricavi di circa 15 €/t, può portare la tariffa di termovalorizzazione su valori dell'ordine di circa 110 -120 €/t a fronte degli attuali 165 €/t.

Per quanto concerne i costi associabili al TMB (comprensivi dello smaltimento in discarica), è prevedibile che la definizione di costi standard possa consentire di mantenere la tariffa regionale nella media delle tariffe osservate a livello nazionale, ovvero su un ordine di grandezza (110-120 €/t) prossimo a quello della termovalorizzazione.

Per quanto riguarda i costi associabili alla filiera del recupero, può essere ipotizzato che:

- l'adozione di costi standard tarati sulle migliori realtà nazionali possa contenere la tariffa di trattamento della frazione organica da raccolta differenziata su valori di circa 85 €/t (media delle tariffe nel nord Italia);
- la tariffa di trattamento ai fini del recupero dei residui di spazzamento possa non eccedere il valore di 80-90 €/t;
- il costo di recupero di altri materiali destinati a valorizzazione specifica (imballaggi, RAEE, tessili, abbigliamento usato, altri ingombranti a recupero) sia a carico dei Consorzi di filiera o, comunque, sia coperto dai ricavi della loro valorizzazione: è dunque ipotizzabile che il recupero di tali frazioni avvenga nel complesso a costo zero per i Comuni conferenti, tanto più che non sono stati cautelativamente considerati nella presente disamina i corrispettivi erogati dai Consorzi di filiera Conai o del CdC RAEE.

Tenendo conto dei gettiti pro-capite attesi nello scenario di Piano (vedi capitolo 7) per il secco residuo (80 kg/ab/a), per la frazione organica da raccolta differenziata avviata agli impianti di trattamento (145 kg/ab/a) e per i residui di spazzamento (12 kg/ab/a), si può ipotizzare che i costi pro-capite di trattamento/recupero possano ridursi fino a valori dell'ordine di 25 €/ab/a rispetto agli attuali 40 €/ab/a.

14.2.3. Stima dei costi complessivi

L'analisi dell'assetto dei costi del ciclo dei rifiuti in Sardegna (paragrafo 14.1.2) ha evidenziato che i costi pro-capite legati agli altri servizi di igiene urbana (principalmente i costi di spazzamento-lavaggio e servizi connessi) sono attualmente dell'ordine di 35-40 €/ab/a su base regionale ma che tale valore è fortemente influenzato dalla dimensione demografica dei centri abitati: si passa da un'influenza modesta (5-10 €/ab/a) per comuni di dimensione inferiore ai 20.000 abitanti, ai circa 25-30 €/ab/a per comuni della fascia demografica media (20.000-50.000 abitanti), per innalzarsi su valori molto elevati (90-100 €/ab/a) per i



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

comuni della fascia demografica maggiore (> 50.000 ab), questi ultimi condizionati dal dato relativo alla città di Cagliari.

Il Piano, in coerenza con i dettati della legge sulla Green Economy e della proposta di modifica della direttiva europea sui rifiuti, fornisce (vedi paragrafo 6.2.5) le indicazioni sulla necessità di razionalizzare il servizio di spazzamento intervenendo sulle frequenze e, in particolare, limitando quella giornaliera a situazioni peculiari. Dalla simulazione del servizio, basata su parametri di produttività comunemente adottati, si può realisticamente prevedere che i costi di spazzamento-lavaggio possano essere contenuti su valori dell'ordine di 30 €/ab/a su base regionale.

Pertanto, sulla base delle considerazioni sviluppate nei paragrafi 14.2.1 e 14.2.2, si può stimare che, a fronte degli attuali 170 €/ab/anno, l'implementazione delle azioni di Piano permetterà di ridurre nello scenario futuro il costo medio pro-capite su base regionale del ciclo integrato di gestione dei rifiuti urbani su valori di circa 145 €/ab/a, con un decremento di circa il 15% rispetto alla situazione attuale. Di questi:

- circa 90 €/ab/a (62%) sono ascrivibili alla fase di raccolta/trasporto;
- circa 25 €/ab/a (17%) sono relativi alla fase di trattamento/recupero/smaltimento;
- circa 30 €/ab/a (21%) sono associabili agli altri servizi di igiene urbana.

Per i comuni della fascia demografica medio-piccola, per i quali l'incidenza dei costi legati agli altri servizi di igiene urbana è più modesta, si può stimare un costo medio di circa 110-120 €/ab/a, mentre per i comuni della fascia demografica maggiore il costo pro-capite può essere stimato in circa 170-180 €/ab/anno.

Un ulteriore decremento di costi complessivi (circa 10 €/ab/a) può essere atteso da una razionalizzazione dell'organizzazione gestionale dei servizi di raccolta nella direzione dei servizi associati su ambiti di dimensione almeno provinciale.



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

15. CRONOPROGRAMMA DELLE AZIONI E INDICAZIONI PER IL MONITORAGGIO

15.1. Cronoprogramma delle azioni di Piano

Le tabelle 5.6, 5.7, 5.8, 5.9, 5.10, 6.5, 8.4, 8.11, 9.10, 10.8 e 12.1 indicano sinteticamente le azioni previste dal presente aggiornamento del Piano regionale di gestione dei rifiuti urbani al fine di conseguire gli obiettivi generali riportati di seguito ed esplicitati in obiettivi specifici nella tabella 4.1:

1. riduzione della produzione e della pericolosità dei rifiuti,
2. aumento della preparazione per il riutilizzo dei rifiuti urbani,
3. aumento del riciclaggio dei rifiuti urbani,
4. minimizzazione del recupero energetico dai rifiuti residuali,
5. riduzione degli smaltimenti in discarica,
6. minimizzazione dei carichi ambientali e dei costi legati alla gestione integrata dei rifiuti,
7. riduzione e prevenzione del fenomeno della desertificazione,
8. gestione del periodo transitorio sino alla costituzione dell'Ente di governo della gestione integrata dei rifiuti nell'ambito territoriale ottimale.

Si riporta di seguito una riclassificazione delle azioni di Piano per tipologie, con l'indicazione del costo stimato di attuazione, e un'previsione dell'anno in cui le stesse verranno attuate nel sessennio di validità del presente aggiornamento del Piano regionale. In particolare le azioni vengono riclassificate in:

- atti di indirizzo della Giunta regionale,
- accordi di programma,
- infrastrutturazione del territorio,
- indicazioni per il rilascio delle autorizzazioni degli impianti e per l'esecuzione di sperimentazioni,
- incentivi per la ricerca e l'imprenditoria privata,
- indicazioni per la raccolta,
- azioni di informazione e formazione,
- azioni di controllo.

15.1.1. Atti di indirizzo della Giunta regionale

Nel periodo di validità del presente aggiornamento del Piano regionale, la Giunta adotterà atti di indirizzo di due tipologie:

- atti di indirizzo relativi all'utilizzo di misure economiche per il conseguimento degli obiettivi di Piano, con particolare riferimento all'adozione delle tariffe puntuali nei confronti dei cittadini, allo sviluppo di raccolte differenziate ad alta efficienza, alla creazione di un sistema tariffario impiantistico più equo ed alla modulazione del tributo di smaltimento in discarica;



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

- atti di indirizzo di natura tecnica, finalizzati all'individuazione di linee guida attinenti le fasi del riutilizzo, del recupero e del trattamento preventivo allo smaltimento in discarica.

Tabella 15.1 – Atti di indirizzo previsti per il sessennio 2017-2022

Azione	Costo (€)	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Linee guida per l'adozione di tariffe puntuali a livello locale	40.000						
Sviluppo e incentivazione dell'adozione di tariffe puntuali a livello locale	4.000.000						
Istituzione presso la Regione di un "Osservatorio permanente sulle tariffe"	-						
Meccanismi di perequazione a livello regionale delle tariffe di recupero e smaltimento dei rifiuti indifferenziati	-						
Meccanismi di penalità/premialità per lo sviluppo di raccolte differenziate ad elevata efficienza con una premialità di eccellenza per risultati superiori all'80% di RD	24.000.000						
Nel periodo transitorio all'istituzione e operatività dell'Ente di governo della gestione integrata dei rifiuti, individuazione di costi standard dei servizi di gestione dell'impiantistica pubblica di recupero/trattamento/smaltimento	100.000						
Definizione e controllo di congruità economica delle tariffe applicate dagli impianti di recupero e di smaltimento	100.000						
Modulazione delle tariffe di conferimento degli impianti di recupero della frazione organica in funzione della percentuale di impurezze rilevata nel materiale conferito	-						
Azioni per incentivare il conferimento di frazione verde: tariffe differenziate per la frazione ligneocellulosica	-						
Adozione di tariffe a misura per il conferimento agli impianti di termovalorizzazione/smaltimento	-						
Incremento del valore del tributo di smaltimento in discarica per i rifiuti urbani indifferenziati e i rifiuti derivanti dal loro trattamento, nonché per scorie e ceneri da termovalorizzazione di rifiuti urbani avviate a discarica	-						
Atto di indirizzo con cui individuare i requisiti che dovranno possedere gli impianti di recupero per poter usufruire della riduzione del 20% sull'entità del tributo di smaltimento in discarica	-						
Redazione di apposite linee guida che regolamentino la realizzazione e la gestione dei centri per il riutilizzo, in particolare per quelli posizionati presso i centri di raccolta, definendo un catalogo esemplificativo di prodotti e rifiuti di prodotti che possono essere sottoposti a riutilizzo	-						
Direttiva regionale atta a favorire l'avvio al recupero delle scorie da termovalorizzazione	-						
Modifica della deliberazione di Giunta regionale n. 48/28 del 02.12.2014 sui requisiti per il conferimento diretto a discarica di secco residuo non trattato	-						
Adozione di apposita deliberazione di Giunta regionale sulle modalità di controllo da parte degli Enti preposti sulle attestazioni presentate dagli impianti di recupero o di smaltimento relativamente all'espletamento delle azioni necessarie per il rispetto della gerarchia dei rifiuti	-						

In particolare per l'attuazione delle azioni citate, verranno reperite le risorse necessarie per:

- lo sviluppo e l'incentivazione dell'adozione di tariffe puntuali a livello locale attraverso forme di premialità;
- l'applicazione del meccanismo premialità/penalità per lo sviluppo di sistemi di raccolta differenziata ad alta efficienza che, nel contempo, possa garantire anche una perequazione delle tariffe di recupero e smaltimento dei rifiuti indifferenziati fino alla piena operatività dell'Ente di governo della gestione integrata dei rifiuti urbani (prevista entro il 2020);



- il ricorso a specifiche competenze esterne per la definizione dei costi standard dei servizi di gestione dell'impiantistica pubblica di recupero/trattamento/smaltimento, nonché per il controllo di congruità economica delle tariffe applicate dagli impianti di recupero e di smaltimento.

15.1.2. Accordi di programma

Lo strumento dell'accordo di programma si è rivelato efficace nelle politiche regionali di gestione dei rifiuti, come dimostrano i risultati ottenuti a seguito della stipula di appositi accordi con il CONAI nel 2003 e il CIC nel 2011.

Nel corso del periodo di vigenza dell'aggiornamento del Piano dei rifiuti urbani, verranno stipulati accordi di programma finalizzati a:

- conseguire la riduzione della produzione dei rifiuti, in particolare con la grande distribuzione organizzata;
- favorire la preparazione per il riutilizzo;
- implementare il riciclaggio della frazione organica;
- incrementare l'intercettazione e il riciclaggio, quest'ultimo prioritariamente in Sardegna, dei rifiuti da imballaggio e dei rifiuti da apparecchiature elettriche ed elettroniche;
- incrementare il riciclaggio dei rifiuti tessili e di altre frazioni prodotte in ambito domestico;
- contrastare l'abbondono dei rifiuti.

Tabella 15.2 – Accordi di programma previsti per il sessennio 2017-2022

Azione	Costo (€)	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Accordi di programma con la grande distribuzione per favorire lo sviluppo di acquisti sostenibili	-						
Raccolta di cibi e alimenti ancora commestibili e consegna a circuiti alimentari alternativi, come Enti caritatevoli e/o mense per meno abbienti: stipula di protocolli fra pubbliche amministrazioni, grande distribuzione e associazioni di volontariato in coerenza con i dettati della L.166/2016	-						
Riduzione della posta indesiderata: stipula di accordi di programma con gli esercizi commerciali e la GDO al fine di individuare strumenti promozionali alternativi al volantinaggio	-						
Dematerializzazione della bollettazione e degli altri avvisi: stipula di accordi di programma con i gestori di servizi pubblici per favorire la diffusione della comunicazioni online	-						
Favorire la diffusione di punti vendita di prodotti alla spina: stipula di accordi di programma o protocolli di intesa con i soggetti della GDO per la diffusione di punti vendita di prodotti alla spina	-						
Tavoli di lavoro ed eventuali accordi tra Amministrazioni comunali produttrici e imprese operanti sul territorio, anche di tipo sociale ai fini dello sviluppo della preparazione per il riutilizzo	-						
Proseguo della collaborazione con le associazioni dei produttori di compost di qualità	100.000						
Accordo di programma con l'Agenzia regionale Forestas per l'utilizzo di compost, anche mediante permuta di materiale strutturante lignocellulosico	-						
Programma di attività concordato con le Agenzie regionali di riferimento e con le associazioni dei produttori di compost di qualità per la definizione di buone pratiche per l'uso del compost nel settore agricolo	100.000						
Accordi con le associazioni agricole atti a promuovere la formazione, la sensibilizzazione e la divulgazione delle corrette pratiche agricole nell'impiego di ammendanti compostati in agricoltura	-						



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

Accordo di programma con le associazioni di categoria del comparto floro-vivaistico finalizzato alla definizione del riutilizzo del compost	-						
Azioni per incentivare il conferimento di frazione verde: sinergie fra gli impianti di compostaggio; permuta fra frazione ligneocellulosa e ammendante compostato con i gestori dei territori boschivi	-						
Attuazione delle azioni previste nel protocollo d'intesa stipulato con CONAI nel maggio 2016 (appositi studi da parte del CONAI e della Regione sulla tracciabilità dei rifiuti di imballaggio; apposite e specifiche campagne di comunicazione; supporto per le attività di progettazione o l'attivazione di progetti pilota; studio dell'influenza dei metodi di raccolta sulla qualità dell'imballaggio; studio della fattibilità dell'attivazione di sistemi di separazione dei rifiuti di imballaggio dal secco residuo indifferenziato; verifica della fattibilità del riciclo degli imballaggi in Sardegna; implementazione della pratica degli acquisti pubblici ecologici)	100.000						
Promozione, nell'ambito dell'accordo tra Regione Sardegna e CONAI, dell'adozione di criteri di prelazione da parte dei Consorzi di filiera a favore di impianti di recupero localizzati in Sardegna	-						
Promozione, con accordo specifico tra Regione Sardegna e CdC RAEE, dell'adozione di criteri di prelazione a favore di impianti di recupero localizzati in Sardegna	-						
Accordi di programma con aziende oppure con organizzazioni di loro rappresentanza, anche del territorio nazionale, del settore del riciclo dei rifiuti tessili, per garantire la destinazione certa al riciclaggio dei prodotti tessili e in particolare degli indumenti non più riutilizzabili	-						
Accordi di programma tra Regione Sardegna e piattaforme di messa in riserva anche di titolarità privata, finalizzate allo sviluppo della presa in carico e dell'avvio a recupero di beni prodotti in ambito domestico (oggettistica composita, articoli in plastica dura, in metallo, in materiale tessile,...)	-						
Stipula di accordi di programma fra Regione e gli Enti titolari della gestione delle strade per contrastare il fenomeno dell'abbandono di rifiuti lungo le strade	-						

In particolare, per l'attuazione delle azioni citate, verranno reperite le risorse necessarie per:

- il prosieguo della collaborazione con il Consorzio Italiano Compostatori;
- l'esecuzione di un programma di attività concordato con le agenzie regionali del settore agricolo, al fine di sostenere la formazione e la sperimentazione in campo relativa all'utilizzo dell'ammendante compostato misto;
- l'attuazione del protocollo di intesa stipulato con il CONAI nel 2016, con particolare riferimento alle attività di comunicazione.

15.1.3. Infrastrutturazione del territorio

Le analisi svolte nei precedenti capitoli di Piano hanno evidenziato la necessità di completare l'infrastrutturazione del territorio regionale con i seguenti interventi:

- realizzazione di centri comunali per il riutilizzo;
- il completamento della dotazione di ecocentri;
- introduzione di sezioni di digestione anaerobica in alcuni impianti di compostaggio di qualità;
- completamento della dotazione di piattaforme di stoccaggio e valorizzazione degli imballaggi;
- realizzazione di piattaforme di messa in riserva di alcune tipologie di rifiuti (legnosi e spazzamento stradale) al fine di razionalizzarne l'avvio al riciclo;
- chiusura e avvio della post-gestione delle discariche consortili dismesse.



Tabella 15.3 – Principali interventi infrastrutturali previsti per il sessennio 2017-2022

Azione	Costo (€)	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Interventi per favorire la creazione di centri di riparazione/riutilizzo: erogazione di contributi ai Comuni per la realizzazione di centri per il riutilizzo	2.000.000						
Completamento della dotazione di ecocentri fino ad almeno un centro di raccolta in ogni comune	10.000.000						
Implementazione del compostaggio con a monte una nuova sezione di digestione anaerobica, da valutare alla luce delle linee guida stabilite nel paragrafo 8.4.1	15.000.000						
Completamento della dotazione impiantistica di stoccaggio e prima valorizzazione degli imballaggi dei bacini territoriali di Carbonia-Iglesias, Nuoro e Ogliastra	6.000.000						
Verifica con il Consorzio COREPLA sulla possibilità di realizzare un centro di selezione di imballaggi plastici (CSS) nel bacino di Olbia-Tempio	-						
Implementazione dei centri di selezione delle plastiche con apparecchiature automatiche di separazione per polimero e colore	3.000.000						
Studi tecnico-economici finalizzati alla verifica della fattibilità di iniziative economiche di riciclaggio di rifiuti urbani da raccolta differenziata in Sardegna	40.000						
Individuazione, quantomeno presso gli impianti di trattamento della frazione indifferenziata (anche in dismissione), delle ulteriori piattaforme di messa in riserva necessarie per il conferimento separato dei residui di legno	-						
Individuazione, quantomeno presso gli impianti di trattamento della frazione indifferenziata (anche in dismissione), delle ulteriori piattaforme di messa in riserva necessarie per il conferimento separato dei residui da spazzamento stradale	-						
Aggiornamento della rete nazionale degli impianti di recupero energetico di cui alla L. 164/2014	-						
Mantenimento della titolarità delle opere pubbliche di gestione dei rifiuti urbani esistenti e/o attualmente previste, comprese le discariche a fine esercizio in fase di chiusura o di post-gestione, da parte degli Enti di attuale titolarità o, in caso di soppressione, degli Enti subentranti (compreso l'Ente di governo della gestione integrata dei rifiuti urbani)	6.000.000						

In particolare per l'attuazione delle azioni citate, verranno reperite le risorse necessarie per:

- la realizzazione di centri per il riutilizzo e centri di raccolta comunali;
- l'introduzione di sezioni di digestione anaerobica negli impianti pubblici di compostaggio di qualità;
- il completamento della dotazione degli impianti di valorizzazione degli imballaggi;
- la verifica della fattibilità di iniziative economiche di riciclaggio di rifiuti urbani da raccolta differenziata in Sardegna;
- la realizzazione delle coperture finali delle discariche pubbliche dismesse.

In linea generale, non si rendono necessarie risorse per il revamping delle sezioni di trattamento mediante termovalorizzazione e per l'allestimento delle volumetrie di discarica di Piano in quanto già assegnate e/o già accantonate dagli Enti titolari delle opere.

15.1.4. Indicazioni per il rilascio delle autorizzazioni degli impianti e per l'esecuzione di sperimentazioni

Le analisi svolte nei precedenti capitoli di Piano hanno evidenziato la necessità di intervenire sulle autorizzazioni degli impianti del territorio regionale al fine di:

- governare i flussi di frazione organica da raccolta differenziata e dei rifiuti indifferenziati;
- introdurre specifiche prescrizioni gestionali tese ad aumentare l'efficienza degli impianti di riciclaggio;



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

- verificare la fattibilità, mediante specifiche sperimentazioni, di incremento del recupero di materia da rifiuti che attualmente vengono avviati allo smaltimento;
- minimizzare i rifiuti avviati a smaltimento.

Tabella 15.4 – Principali indicazioni per il rilascio delle autorizzazioni per il sessennio 2017-2022

Azione	Costo (€)	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Previsione per il sessennio 2017-2022 di non rilascio di autorizzazioni alla realizzazione di nuovi impianti di recupero della frazione organica da raccolta differenziata	-						
Revisione della potenzialità effettiva di tutti gli impianti di compostaggio sulla base delle linee guida stabilite nel paragrafo 8.4.1 e, laddove non coerenti, rideterminazione delle stesse (in particolare, revisione dell'attuale articolazione impiantistica dell'impianto di Macchiareddu)	-						
Inserimento di nuove prescrizioni nelle autorizzazioni degli impianti di compostaggio: adeguamento gestionale entro due anni ai parametri di efficienza; non accettazione di carichi di rifiuti organici conferiti con buste non compostabili nonché contenenti impurezze di entità superiori al 10% in peso; esecuzione di analisi merceologiche con frequenza semestrale su tutti i conferenti; piano di utilizzo del compost prodotto.	-						
Revisione delle potenzialità e inserimento delle prescrizioni da applicare anche agli impianti di compostaggio del digestato, preceduti da sezione di digestione anaerobica	-						
Azioni per incentivare il conferimento di frazione verde: implementare il ricircolo dello strutturante attraverso adeguate sezioni di raffinazione	1.000.000						
Avvio di sperimentazioni sulla riciclabilità dei panni igienici	2.000.000						
Promozione, con supporto anche finanziario, di sperimentazioni sulla fattibilità tecnico-economica di interventi di separazione di valorizzabili dal secco residuo	1.000.000						
Avvio del secco residuo prioritariamente alle linee di termovalorizzazione (Capoterra e Macomer)	-						
Verifica della fattibilità di produrre CSS (combustibile solido secondario) derivato dal flusso di secco residuo o dagli scarti da trattamento di materiali da raccolta differenziata, da utilizzare presso il comparto industriale del territorio regionale	-						
Razionalizzazione degli impianti TMB che preveda la dismissione delle linee sovrabbondanti (Villacidro, Arborea, Ozieri e Tempio) e mantenga operative solo quelle utili durante le fermate dei termovalorizzatori (Capoterra, Macomer, Olbia, Sassari)	-						
Ubicazione di moduli di discariche presso gli stessi siti delle discariche esistenti di supporto all'intero ciclo di gestione dei rifiuti urbani; per lo smaltimento di ceneri e scorie di termovalorizzazione ubicazione alternativa in prossimità degli impianti di termovalorizzazione	-						
Divieto di conferimento in discarica di rifiuti per i quali risulta tecnicamente possibile l'avvio al riciclo o al recupero energetico sul territorio regionale	-						
Divieto di conferimento degli scarti derivanti dal trattamento di rifiuti urbani biodegradabili in discariche non dotate di apposito impianto di captazione del biogas	-						
Attestazione da parte degli impianti di recupero, in sede di presentazione dei rapporti annuali, di aver esperito tutte le azioni tecnicamente possibili per conferire i propri scarti a riciclo o a recupero di energia sul territorio regionale	-						
Attestazione da parte degli impianti di smaltimento, in sede di presentazione dei rapporti annuali, di aver avviato a discarica i soli rifiuti per i quali i Comuni conferenti abbiano attestato di aver esperito tutte le azioni tecnicamente possibili per conferire a riciclo o a recupero di energia sul territorio regionale i rifiuti conferiti	-						

In particolare per l'attuazione delle azioni citate, verranno reperite le risorse necessarie per:

- implementare il ricircolo dello strutturante negli impianti di compostaggio di qualità attraverso adeguate sezioni di raffinazione;



- avviare sperimentazioni sulla riciclabilità dei panni igienici e sulla separazione di valorizzabili dal secco residuo.

15.1.5. Incentivi per la ricerca e l'imprenditoria privata

La ricerca e l'innovazione costituiscono utili strumenti atti a ridurre i tempi e i costi della transizione verso un'economia circolare. È dunque importante mettere gli Enti di ricerca e le imprese nelle condizioni di poter sperimentare nuovi sistemi di riciclaggio o nuovi sistemi di produzione in linea con i dettati dell'economia circolare. In particolare le imprese devono essere incoraggiate e incentivate a modificare il proprio sistema produttivo di beni e servizi nell'ottica di una corretta gestione delle risorse utilizzate e dei rifiuti prodotti.

Pertanto, il presente aggiornamento del Piano regionale di gestione dei rifiuti urbani ha individuato la necessità di destinare adeguate risorse ai citati soggetti, soprattutto nelle fasi della prevenzione e del riciclaggio dei rifiuti.

Tabella 15.5 – Principali incentivi per il sessennio 2017-2022

Azione	Costo (€)	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Utilizzo delle risorse del Fondo unico regionale per la ricerca scientifica e l'innovazione tecnologica o di altre risorse provenienti da strumenti finanziari nazionali o comunitari, cercando, in particolare, di rafforzare la collaborazione tra Università, centri di ricerca e imprese	5.000.000						
Incentivazione della realizzazione di impianti di riciclaggio dei rifiuti, anche di carattere sperimentale	5.000.000						
Azione di incentivazione al GPP nel settore della ristorazione e in occasione di manifestazioni, fiere e convegni	500.000						
Introduzione di sistemi fiscali o di finanziamento premiali per i processi produttivi a minore produzione di rifiuti	1.000.000						
Incentivi per l'imprenditoria agricola per l'acquisto di ammendanti compostati, l'acquisto o la locazione finanziaria di macchine ed attrezzature per la distribuzione di compost, l'adozione di tecniche di lavorazione e gestione del suolo	1.000.000						

15.1.6. Indicazioni per la raccolta

La raccolta differenziata, in particolare di tipo domiciliare, è stata individuata, fin dal Piano del 1998, come lo strumento principale per una corretta gestione dei rifiuti in quanto responsabilizza i cittadini a produrre meno rifiuti e avviare alle fasi di recupero e smaltimento dei materiali che possono essere efficacemente trattati.

La fase della raccolta dei rifiuti urbani avviene sotto la responsabilità dei Comuni o delle loro aggregazioni in modo disomogeneo sul territorio regionale; nel capitolo 6 del presente aggiornamento di Piano sono state individuate delle indicazioni tecniche che consentiranno di uniformare sul territorio la gestione comunale dei rifiuti e di raggiungere gli ambiziosi risultati indicati nel capitolo 4. Le indicazioni sono riportate nella seguente tabella e attengono alle:

- modalità di raccolta,
- frequenze di raccolta,
- infrastrutture a supporto,
- modalità di verifica del servizio.



Tabella 15.6 – Principali indicazioni per la raccolta dei rifiuti urbani per il sessennio 2017-2022

Azione	Costo (€)	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Completamento della transizione dei servizi di raccolta verso la tecnica domiciliare integrale in tutti i comuni del territorio regionale	-						
Attivazione di strumenti tariffari commisurati al conferimento effettivo di rifiuti da parte della singola utenza	2.000.000						
Attivazione di circuiti di raccolta domiciliare dei rifiuti di imballaggio primari e secondari	-						
Attivazione di raccolte monomateriali, salvo al più la raccolta congiunta degli imballaggi in metallo di piccola dimensione con altra frazione merceologica	-						
Attivazione di circuiti a chiamata per le frazioni ingombranti (scarto verde, RAEE, indumenti, oggettistica in plastica o metallo, ecc.)	-						
Riduzione delle frequenze di raccolta del secco residuo verso una cadenza quindicinale	-						
Riduzione delle frequenze dei circuiti di raccolta territoriale con implementazione di servizi on demand anche per le frazioni non ingombranti	-						
Attivazione capillare dei centri di raccolta comunale	-						
Rafforzamento del ruolo del centro comunale di raccolta (fisso e mobile) per il conferimento di tutte le tipologie di beni e oggetti dismessi in ambito domestico e di materiali pericolosi	-						
Realizzazione, per ciascun comprensorio interessato da servizio associato, di apposita struttura di raggruppamento	-						
Separazione dei rifiuti dello spazzamento stradale dal "secco residuo"	-						
Scelta ragionata delle frequenze di spazzamento meccanizzato e/o manuale	-						
Istituzione dell'attività di eco-sportello a livello locale per l'implementazione dell'efficacia della comunicazione cittadino-soggetto gestore	-						
Attivazione del compostaggio domestico a livello locale purchè associato all'attivazione di un servizio di assistenza, monitoraggio e controllo delle attività di auto-compostaggio e alla contestuale riduzione del servizio di raccolta territoriale dell'umido per le utenze aderenti al compostaggio domestico	-						
Redazione di piani particolareggiati di controllo al fine di prevenire, controllare e reprimere il fenomeno dell'abbandono di rifiuti	-						
Adozione di sistemi di riconoscimento dell'utenza conferente	-						
Implementazione di sistemi di controllo delle utenze nel conferimento dei rifiuti con adozione dell'opzione del mancato ritiro se in difformità	-						
Implementazione del controllo anche da remoto delle modalità di esecuzione del servizio di igiene urbana (dotazione di sistemi di localizzazione dei veicoli, di identificazione delle utenze, di controllo di esecuzione di servizi domiciliari) e stretto controllo della pulizia dei veicoli di raccolta e trasporto delle frazioni merceologiche raccolte	-						

In particolare verranno reperite le risorse necessarie, da ripartire fra le Amministrazioni comunali o loro associazioni, per l'attivazione di strumenti tariffari commisurati al conferimento effettivo di rifiuti da parte della singola utenza.

15.1.7. Azioni di informazione e formazione

Al fine di responsabilizzare i cittadini in una corretta gestione dei rifiuti urbani, il Piano prevede la realizzazione di importanti e puntuali campagne di sensibilizzazione finalizzate a:

- informare sulle modalità più efficaci per conseguire una consistente prevenzione della produzione dei rifiuti, con particolare riferimento allo scarto alimentare;
- migliorare le rese di raccolta differenziata;
- informare sui risultati ottenuti nella fase del riciclaggio;



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

- incentivare agli acquisti pubblici ecologici.

Inoltre, il Piano prevede specifiche azioni formative rivolte:

- alla Centrale unica di committenza regionale;
- agli operatori del settore e alle autorità competenti al rilascio delle autorizzazioni e al controllo sull'end of waste
- ai cittadini che si propongono di attivare attività di riutilizzo o preparazione per il riutilizzo.

Tabella 15.7 – Azioni di informazione e formazione previste per il sessennio 2017-2022

Azione	Costo (€)	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Azione di sensibilizzazione al GPP nel settore della ristorazione pubblica, in manifestazioni, fiere e convegni	-						
Iniziative di comunicazione relative a: conoscenza e utilizzo del marchio di qualità ecologica sui prodotti con minore impatto ambientale (Ecolabel), strumenti di eco-management da parte delle attività produttive isolate di beni che possono dare origine a rifiuti urbani, vantaggi e risultati derivanti dall'applicazione dei criteri ambientali minimi negli acquisti pubblici ecologici, localizzazione dei centri per il riuso e i prodotti che possono esservi conferiti	-						
Partecipazione e promozione della Settimana Europea per la Riduzione dei Rifiuti	-						
Divulgazione tramite il portale della prevenzione dei rifiuti	-						
Raccolta di cibi e alimenti ancora commestibili e consegna a circuiti alimentari alternativi, come Enti caritatevoli e/o mense per meno abbienti: iniziative di sensibilizzazione e informazione	100.000						
Promozione della filiera corta (dal produttore al consumatore): campagna informativa per le agevolazioni di cui godono i Gruppi di Acquisto Solidali e i mercati agricoli diretti							
Riduzione degli scarti alimentari a livello domestico: campagne informative (anche sull'utilizzo di "family bag" o "doggy bag"); elaborazione di un manuale per la riduzione dei rifiuti a livello domestico							
Riduzione del consumo di carta negli uffici: attività di informazione e sensibilizzazione nei confronti di tutti coloro che operano all'interno della pubblica amministrazione	100.000						
Favorire il consumo di acqua pubblica: campagne di informazione e sensibilizzazione; diffusione di erogatori di acqua microfiltrata e "case dell'acqua"							
Campagne di sensibilizzazione sul consumatore: attività di informazione e sensibilizzazione verso il riutilizzo delle AEE							
Realizzazione di campagne informative: attività di informazione e sensibilizzazione volte all'utilizzo di prodotti fatti in casa o con marchio Ecolabel	100.000						
Campagne di comunicazione regionale e locali sulle tipologie di materiali ammessi ai circuiti separati di valorizzazione							
Attivazione di campagne di informazione capillari e periodiche sulle modalità di riconoscimento delle tipologie di imballaggi e sulle modalità di conferimento							
Comunicazione attraverso il sito internet regionale ai fini della preparazione per il riutilizzo	-						
Promuovere la certificazione volontaria degli impianti di recupero per determinati tipi di rifiuti (ad esempio quelli elettronici e la plastica)	-						
Creazione sul sito internet della Regione di un'apposita pagina dedicata al riciclo dei rifiuti	-						
Promozione di appalti pubblici verdi al fine di promuovere la domanda di materiali riciclati provenienti dalle attività di recupero di rifiuti da raccolta differenziata	-						
Promozione dell'acquisto di ammendante compostato nell'ambito degli acquisti pubblici verdi	-						
Supporto alla centrale unica di committenza regionale	40.000						
Formazione congiunta fra operatori del settore e autorità competenti al rilascio delle autorizzazioni e al controllo sull'end of waste	40.000						
Iniziative di formazione per la creazione di "mestieri verdi" e "centri di preparazione per il riutilizzo"	100.000						



In particolare per l'attuazione delle azioni citate, verranno reperite le risorse necessarie per realizzare:

- azioni di sensibilizzazione finalizzate alla prevenzione della produzione dei rifiuti, con particolare attenzione allo spreco alimentare, e alla corretta separazione dei rifiuti da parte delle utenze;
- azioni di formazione rivolte alla Centrale unica di committenza regionale, agli operatori del settore e agli Enti di controllo.

15.1.8. Azioni di controllo

Il Piano ha evidenziato la necessità di esercitare un adeguato controllo su alcune fasi della gestione dei rifiuti urbani, quali gli smaltimenti, i processi di produzione e le raccolte.

Tabella 15.8 – Azioni di controllo necessarie per il sessennio 2017-2022

Azione	Costo	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Esecuzione da parte di ARPAS (o sotto la sua responsabilità e coordinamento), di campagne annuali che permettano di verificare la correttezza della gestione degli impianti di smaltimento (analisi merceologiche, indice respirometrico) secondo parametri omogenei	1.000.000						
Vigilare sull'applicazione delle migliori tecnologie disponibili da parte delle attività produttive regionali di beni che possono dare origine a rifiuti urbani all'atto del rilascio delle autorizzazioni ambientali	-						
Attivazione di apposite linee di finanziamento a favore dei Comuni per l'installazione di apparecchiature di controllo contro il fenomeno dell'abbandono di rifiuti	1.000.000						

In particolare si rende necessario stanziare adeguate risorse perché ARPAS, direttamente o attraverso il proprio coordinamento, possa eseguire costanti campagne annuali di controllo che permettano di verificare la correttezza della gestione degli impianti di smaltimento (analisi merceologiche, indice respirometrico) secondo parametri omogenei; inoltre verranno attivate specifiche linee di finanziamento perché i Comuni possano provvedere all'installazione di apparecchiature di controllo contro il fenomeno dell'abbandono dei rifiuti.

15.2. Monitoraggio delle azioni di Piano

Attraverso il monitoraggio è possibile seguire, nel corso degli anni, l'attuazione del Piano ed i suoi reali effetti sulla gestione dei rifiuti urbani e sulle componenti ambientali, consentendo inoltre, in caso di necessità, di applicare misure correttive o migliorative rispetto a quanto previsto dal Piano stesso, al fine di ridurre eventuali effetti negativi o indesiderati rispetto ai risultati attesi.

Il sistema di monitoraggio prevede l'articolazione del controllo:

- sull'efficacia del Piano, con riferimento al raggiungimento dei risultati attesi. Si tratta della parte del monitoraggio più strettamente operativa, tesa a raccogliere dati e informazioni relative alla messa in atto delle azioni previste (attività di raccolta, recupero, smaltimento). Questo livello consentirà di verificare ritardi nell'attuazione del Piano o deviazioni rispetto alle previsioni;
- sulle ricadute nel contesto di riferimento del Piano, che costituisce il livello del monitoraggio che verificherà gli effetti e gli impatti generati dalle misure del Piano sulle componenti ambientali.



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

Si sottolinea che il monitoraggio previsto, da effettuare durante e a conclusione della fase attuativa del Piano, avverrà prendendo in considerazione adeguati indicatori che consentiranno di individuare l'andamento delle azioni di Piano e il grado di raggiungimento degli obiettivi previsti, nonché eventuali correttivi da mettere in atto per garantire il continuo miglioramento delle prestazioni.

Il popolamento degli indicatori di monitoraggio verrà effettuato con cadenza annuale ad opera dell'Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente nell'ambito dell'annuale redazione del Rapporto sulla gestione dei rifiuti urbani in Sardegna. Dei risultati e delle eventuali misure correttive che dovessero scaturire dall'attività di monitoraggio, verrà data adeguata informazione attraverso il sito web della Regione, nel portale SardegnaAmbiente.

Il monitoraggio degli obiettivi e delle azioni sarà basato sul modello di indicatori DPSIR (Determinanti, Pressioni, Stato, Impatti, Risposte) come di seguito definiti:

- determinanti: sono le attività derivanti da necessità individuali, sociali ed economiche che costituiscono sorgente per le pressioni sulle diverse matrici ambientali;
- pressioni: sono le pressioni sull'ambiente esercitate dalle forze determinanti;
- stati: sono gli stati delle diverse componenti ambientali. Rappresentano qualità, caratteri e criticità delle risorse ambientali derivanti dalle pressioni;
- impatti: sono i cambiamenti significativi che intervengono nello stato delle diverse componenti ambientali e nella qualità ambientale complessiva che si manifestano con alterazione degli ecosistemi e della loro capacità di sostenere la vita naturale e le attività antropiche;
- risposte: sono le azioni di governo messe in atto per far fronte agli impatti. Le risposte possono riguardare gli impatti, gli stati, le pressioni o gli stessi determinanti e possono prendere la forma di piani, programmi, azioni, obiettivi, piani di tassazione o di finanziamento.

Gli indicatori, per essere considerati uno strumento valido di monitoraggio, devono presentare queste caratteristiche:

- misurabilità: il parametro inserito nell'indicatore si fonda su una base di conoscenza disponibile e aggiornabile periodicamente senza eccessivo dispendio da parte degli enti preposti;
- standardizzazione: l'indicatore per essere valido si alimenta di dati statistici provenienti da fonti ufficiali o da sistemi di calcolo riconosciuti e validati;
- comprensibilità: l'indicatore racchiude un'informazione che possa essere divulgata e compresa da un individuo con un livello di istruzione medio e non solo da specialisti della materia;
- sensibilità: nell'intervallo scelto per il loro aggiornamento i parametri che compongono l'indicatore registrano le evoluzioni delle tendenze in atto sia a livello ambientale sia per gli indicatori di altra natura (economici e sociali);
- livello di scala: l'indicatore esprime un'informazione che ha senso ed è utile sul livello di scala di operatività dell'ente che sta svolgendo il monitoraggio.



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

Le tabelle 15.9 e 15.10 riportano gli indicatori scelti e indicano il target (calcolo ex ante), la fonte del dato e il soggetto istituzionale responsabile del dato stesso. Il calcolo dei dati ex-ante fa riferimento all'ultimo Rapporto annuale sulla gestione dei rifiuti urbani del 2014.

Tabella 15.9 – Indicatori di monitoraggio degli obiettivi generali e specifici dell'aggiornamento del Piano regionale dei rifiuti urbani

Obiettivi generali	Obiettivi specifici anno 2022	Indicatori di monitoraggio
1. Riduzione della produzione e della pericolosità dei rifiuti	Riduzione al 31.12.2022 almeno del 10% della produzione di rifiuti urbani per unità di PIL rispetto al 2010.	Produzione totale di rifiuti urbani (t/a)
	Riduzione della produzione pro-capite sino a 415 kg/ab/anno.	Riduzione percentuale della produzione totale di rifiuti urbani per unità di PIL rispetto al 2010 (%)
	Contenimento dello spreco alimentare.	Produzione pro-capite di rifiuti urbani (kg/ab/a)
	Riduzione della pericolosità dei rifiuti pericolosi.	
2. Aumento della preparazione per il riutilizzo dei rifiuti urbani	Intercettazione e successiva preparazione per il riutilizzo di particolari flussi di rifiuti.	Percentuale di rifiuti urbani avviati a preparazione per il riutilizzo e a riciclaggio (%)
3. Aumento del riciclaggio dei rifiuti urbani	Implementazione di attività economiche che incrementino nel territorio regionale il riciclaggio dei rifiuti e utilizzino i rifiuti come fonte principale e affidabile di materie prime.	Percentuale di rifiuti urbani oggetto di raccolta differenziata sul totale di rifiuti urbani (%)
	Raggiungimento dell'obiettivo di raccolta differenziata almeno dell'80% a livello di ambito territoriale ottimale e di bacini territoriali al 31.12.2022.	
	Garantire un tasso di preparazione per il riutilizzo e di riciclaggio dei rifiuti pari ad almeno il 70% in termini di peso al 31.12.2022.	
	Intercettazione e successivo riciclaggio di specifici flussi di rifiuti, con particolare riferimento: <ul style="list-style-type: none"> - ai R.A.E.E.: <ul style="list-style-type: none"> - dal 2016: tasso minimo di raccolta da conseguire ogni anno pari ad almeno il 45% del peso delle A.E.E. immesse sul mercato (media dei 3 anni precedenti); aumento graduale nel periodo 2016-2018; - dal 2019: tasso minimo di raccolta da conseguire ogni anno pari al 65% del peso delle A.E.E. immesse sul mercato (media dei 3 anni precedenti) o, in alternativa, all'85% del peso dei R.A.E.E. prodotti nello stesso territorio; - ai rifiuti costituiti da pile e da accumulatori: <ul style="list-style-type: none"> - dal 2017 tasso minimo di raccolta da conseguire ogni anno pari ad almeno il 45% rispetto all'immesso al consumo; - ai rifiuti di imballaggio: <ul style="list-style-type: none"> - obiettivo di preparazione per il riutilizzo e riciclaggio complessivo: almeno 65% in peso; - obiettivi minimi di preparazione per il riutilizzo e riciclaggio in peso per ciascun materiale di imballaggio: <ul style="list-style-type: none"> vetro = 90% carta/cartone = 75% metalli = 75% plastica = 55% legno = 60%. 	
4. Minimizzazione del recupero energetico dai rifiuti residuali	Avvio a recupero energetico delle sole frazioni di rifiuto per le quali non è tecnicamente ed economicamente possibile il recupero di materia.	Percentuale di rifiuti urbani indifferenziati avviati a termovalorizzazione (%)
	Soddisfacimento del fabbisogno di valorizzazione energetica della frazione residuale dei rifiuti urbani prodotti nel territorio regionale.	
5. Riduzione degli smaltimenti in discarica	Garantire l'autosufficienza a livello regionale dello smaltimento dei rifiuti urbani non pericolosi e dei rifiuti derivanti dal loro trattamento.	Quantità pro-capite di rifiuto urbano smaltito in discarica (kg/ab/a)
	Riduzione del conferimento in discarica dei Rifiuti Urbani Biodegradabili (RUB) fino ad un valore inferiore a 81 kg/ab/anno al 27.3.2018 ed a 10 kg/ab/anno al 31.12.2022.	
	Azzeramento al 31.12.2022 dello smaltimento in discarica dei rifiuti recuperabili.	Rifiuti Urbani Biodegradabili pro-capite inviati a discarica (kg/ab/a)
	Riduzione della quantità di rifiuti urbani collocati in discarica al 31.12.2022 fino al 10% del totale dei rifiuti urbani.	Percentuale di rifiuto urbano smaltito in discarica sul totale di rifiuto urbano (%)
6. Minimizzazione dei carichi ambientali e dei	Riduzione delle emissioni di gas climalteranti derivanti dal sistema di gestione integrata dei rifiuti in Sardegna al fine di contrastare i	Quantità di CO _{2eq} prodotta nel ciclo



**REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA**

costi legati alla gestione integrata dei rifiuti	cambiamenti climatici.	integrato di gestione dei rifiuti urbani (kg CO _{2eq} /t RU/anno)	
	Razionalizzazione della presenza degli impianti di recupero in attuazione del principio di prossimità.		
	Ottimizzazione tecnico-economica dei processi di recupero della frazione organica.		Quantità di energia consumata nel ciclo integrato di gestione dei rifiuti urbani (kg EP/t RU/anno)
	Minimizzazione degli impianti di smaltimento.		Costo pro-capite del ciclo integrato di gestione dei rifiuti urbani (€/ab/anno)
	Conferimento in discarica di rifiuti urbani in forma effettivamente non dannosa per l'ambiente.		
	Garantire l'idoneità dell'ubicazione degli impianti di gestione dei rifiuti.		
	Razionalizzazione dei costi della gestione integrata dei rifiuti.		
Implementazione del sistema dei controlli e monitoraggi ambientali.			
7. Riduzione e prevenzione del fenomeno della desertificazione	Incremento del contenuto di carbonio organico nel suolo.	Percentuale di frazione umida trattata in compostaggio e digestione anaerobica sulla frazione di umido nel rifiuto urbano (%)	
8. Gestione del periodo transitorio sino alla costituzione dell'Ente di governo della gestione integrata dei rifiuti nell'ambito territoriale ottimale	Definizione delle destinazioni dei flussi di rifiuti urbani a smaltimento o a recupero energetico provenienti dai bacini territoriali.	Provvedimenti legislativi emanati sul governo della gestione integrata dei rifiuti urbani (n.)	
	Mantenimento della titolarità pubblica degli impianti di trattamento/smaltimento dei rifiuti urbani indifferenziati e delle altre frazioni di rifiuti urbani comunque avviati a smaltimento.		
	Razionalizzazione dei costi di smaltimento, anche attraverso la definizione di costi standard e di tariffe di smaltimento perequate.		



REGIONE AUTONOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

Tabella 15.10 – Indicatori di monitoraggio dell'aggiornamento del Piano regionale dei rifiuti urbani

Indicatore	Letture DPSIR	Ente Responsabile del dato	Unità di misura	Periodicità rilevamento	Calcolo ex ante 2014	Valore atteso al 2022
Produzione totale di rifiuti urbani (t/a)	D S	ARPAS	t/a	A	725.027	690.000
Riduzione percentuale della produzione totale di rifiuti urbani per unità di PIL rispetto al 2010 (%)	D S	ARPAS	%	A	8,5	10
Produzione pro-capite di rifiuti urbani (kg/ab/a)	D S	ARPAS	kg/ab/a	A	436	415
Percentuale di rifiuti urbani oggetto di raccolta differenziata sul totale di rifiuti urbani (%)	R	ARPAS	%	A	53,0	80,0
Percentuale di rifiuti urbani avviati a preparazione per il riutilizzo e a riciclaggio (%)	R	ARPAS	%	A	43 – 45 (*)	70
Percentuale di rifiuti urbani indifferenziati avviati a termovalorizzazione (%)	P	ARPAS	%	A	35,2	93
Quantità pro-capite di rifiuto urbano smaltito in discarica (kg/ab/a)	P S	ARPAS	t/a	A	146 (**)	18
Rifiuti Urbani Biodegradabili pro-capite inviati a discarica (kg/ab/a)	P S	ARPAS	kg/ab/a	A	89 (*)	10
Percentuale di rifiuto urbano smaltito in discarica sul totale di rifiuto urbano (%)	R	ARPAS	%	A	33,5 (**)	4,4
Quantità di CO _{2eq} prodotta nel ciclo integrato di gestione dei rifiuti urbani (kg CO _{2eq} /t RU/anno)	I	ARPAS	kg CO _{2eq} /t RU/anno	6 A	-15 (*)	-79
Quantità di energia consumata nel ciclo integrato di gestione dei rifiuti urbani (kg EP/t RU/anno)	I	ARPAS	kg EP/t RU/anno	6 A	-24 (*)	-86
Costo pro-capite del ciclo integrato di gestione dei rifiuti urbani (€/ab/anno)	R	ARPAS	€/ab/anno	A	170	145
Percentuale di frazione umida trattata in compostaggio e digestione anaerobica sulla frazione di umido nel rifiuto urbano (%)	S R	ARPAS	%	A	75,8 (**)	91,7
Percentuale di ammendante compostato misto prodotto in rapporto alla quantità di frazione umida trattata in compostaggio (%)	R	ARPAS	%	A	23,9	40
Provvedimenti legislativi emanati sul governo della gestione integrata dei rifiuti urbani (n.)	R	ARPAS	n.	A	0	1

(*) Rielaborazione RAS su dati ARPAS

(**) Indicatori Obiettivi di servizio