

Committente:



CACIP S.p.A. Consorzio Industriale Provinciale di Cagliari  
Viale Diaz 86, 09125 Cagliari (CA)

Progetto:

# Revamping delle linee "A" e "B" del termovalorizzatore di Cagliari - Macchiareddu

## Progetto definitivo

Progettisti:

**tbfpartner**  
Ingegneri e Consulenti

Strada Regina 70 T +41 91 610 26 26  
Postfach E-Mail tbfti@tbf.ch  
6982 Agno



R.P. Sarda s.r.l.  
VIA GIOTTO, 7 SARROCH (CA)  
TEL. 070 902036



Via Pitzolo 26 - Cagliari - tel. 070-454146  
email: info@servinsri.it

Committente:

Progettista:

Titolo:

# COMPUTO METRICO ESTIMATIVO OPERE ELETTROMECCANICHE DI PROCESSO

Rev.	Data	Modifiche	Disegnato	Controllato
0	28.01.2016	Prima emissione	TOM	AC
1	31.10.2016	Seconda emissione	MSA	AC
2	15.06.2018	Revisione per verifica progetto	TOM	AC
3	25.07.2018	Eliminazione sconto atteso	TOM	AC
4				
5				

Scala:	Formato:	Data:	Documento no. :	Rev.
-	A4	25.07.2018	E.10.8120	3

Codice elenco prezzi	Voce di elenco	Dimensioni				u.m.	Quantità	IMPORTI	
		par. ug.	lung.	larg.	H/Peso			unitario	TOTALE
<b>OEM.01.1</b>	<b>OPERE PROVVISORIALI</b>								
	<b>Adattamenti prima della costruzione linea A</b>								
	1) Nuova centrale di aria compressa containerizzata. Installazione completa con necessari adeguamenti della rete di distribuzione	1				a corpo	1	53'449.00	53'449.00
	2) Spostamento stazione di preparazione e dosaggio del latte di calce	1				a corpo	1	111'870.00	111'870.00
	3) Spostamento dei sottoservizi	1				a corpo	1	164'697.50	164'697.50
	4) Separazione delle alimentazioni tra linea A e linea B	1				a corpo	1	46'115.30	46'115.30
	5) Spostamento della cabina analisi fumi esistente per le linee A e B	1				a corpo	1	59'291.10	59'291.10
	Totale opere provvisionali	1				a corpo	-	-	435'422.90
<b>OEM.01.2</b>	<b>DEMOLIZIONI DELLE LINEE A E B</b>								
	<b>Adattamenti prima della costruzione linea A</b>								
	1) Demolizioni delle linee A e B esistenti	1				a corpo	1	incluso	1'077'396.60
	<b>TOTALE OPERE PROVVISORIALI E DEMOLIZIONI</b>	1				a corpo	1	-	<b>€ 1'512'819.50</b>

Codice elenco prezzi	Voce di elenco	Dimensioni				u.m.	Quantità	IMPORTI	
<b>OEM.02</b>	<b>SISTEMA COMBUSTIONE RIFIUTI</b>								
	<b>Fornitura e posa in opera di un sistema comprensivo</b>								
1)	Conferimento e dosaggio RSU Sistema completo costituito da: - tramoggia di carico RSU con serranda di chiusura - pozzo RSU raffreddati ad acqua - sistema di spintori - bocca di carico	1				a corpo	2	incluso	incluso
2)	Griglia di combustione costituita da: - struttura della griglia con azionamento - barrotti raffreddati ad acqua - circuito di raffreddamento per recupero del calore (con dissipatore di - barrotti raffreddati ad aria - sistema scarico e trasporto cenere del sottogriglia - pozzo scarico scorie - centralina oleodinamica completa	1				a corpo	2	incluso	incluso
3)	Sistema aria di combustione completo costituito da: - sistema aria primaria con preriscaldamento (acqua di raffreddamento - sistema aria secondaria - canali	1				a corpo	2	incluso	incluso
4)	Brucciatori di sostegno e di avviamento Sistema bruciatori completo costituito da: - bruciatori di sostegno e avviamento - sistema aria di combustione - sistema di alimentazione gasolio	1				a corpo	4	incluso	incluso
5)	Sistema estrazione scorie completo costituito da: - estrattore a spintore - centralina oleodinamica - serbatoio acqua scorie con stazione di pompaggio	1				a corpo	2	incluso	incluso
6)	Nastro trasporto scorie costituito da: - nastri di trasporto completi	1				a corpo	2	incluso	incluso
7)	Sistema di controllo della combustione	1				a corpo	2	incluso	incluso
8)	Strumentazione	1				a corpo	2	incluso	incluso
	<b>TOTALE SISTEMA COMBUSTIONE RIFIUTI</b>	1				a corpo	1	9'695'400.00	<b>€ 9'695'400.00</b>

Codice elenco prezzi	Voce di elenco	Dimensioni				u.m.	Quantità	IMPORTI	
<b>OEM.03</b>	<b>GENERATORE DI VAPORE</b>								
	<b>Fornitura e posa in opera di un sistema comprensivo</b>								
1)	Parti in pressione costituite da: - corpo cilindrico - pareti membranate - banchi tubi evaporatori e surriscaldatori - banchi tubi economizzatore 2 - banchi tubi economizzatore 1 - tubazione interna di collegamento	1				a corpo	2	incluso	incluso
2)	Insieme di tubazioni e valvole completo con: - tubazione per acqua alimento, vapore, drenaggio, sfiato, campionamenti e dosaggio prodotti chimici - valvole necessarie per regolazione, intercettazione, non ritorno e sicurezza - desurriscaldatori - drenaggi e blow down - prelievo campioni - iniezione prodotti chimici	1				a corpo	2	incluso	incluso
3)	Costruzioni in acciaio e lamiera complete per: - pendaggi per la caldaia - tramogge cenere - cassone uscita caldaia - porte di accesso e controllo	1				a corpo	2	incluso	incluso
4)	Impianti di pulizia completi costituiti da: - sistema "shower cleaning" per le pareti membranate - pulizia meccanica a percussione per i banchi convettivi	1				a corpo	2	incluso	incluso
5)	Carpenteria in acciaio completo per il sostegno: - delle pareti membranate - dei banchi tubi - del corpo cilindrico - delle tramogge di scorie - del cassone uscita caldaia - per le scale e passerelle grigliate	1				a corpo	2	incluso	incluso
6)	Rivestimento refrattario e cladding Cladding nella prima sezione radiante Refrattari completi per: - camera di combustione - camera di postcombustione - collettori interni - tramogge (ove necessario) - cassoni porte accesso	1				a corpo	2	incluso	incluso
7)	Coibentazione completa della caldaia e ricopertura in lamierino	1				a corpo	2	incluso	incluso
8)	Trattamento anticorrosivo della carpenteria metallica	1				a corpo	2	incluso	incluso
9)	Strumentazione	1				a corpo	2	inclusa	inclusa
	<b>TOTALE GENERATORE VAPORE</b>	1				a corpo	1	24'487'100.00	<b>€ 24'487'100.00</b>

Codice elenco prezzi	Voce di elenco	Dimensioni				u.m.	Quantità	IMPORTI	
OEM.04	<b>SISTEMA DI TRATTAMENTO FUMI</b>								
	<b>Primo filtro a maniche</b>								
	1) Filtro a maniche completo costituito da: - struttura di sostegno completa di scale e passerelle per l'accesso all'apparecchiatura - cassone filtro con entrata/uscita fumi e tramogge - serrande fumi - canale bypass - pulizia maniche - maniche	1				a corpo	2	incluso	incluso
	2) Rimozione dele ceneri volanti da caldaia e primo filtro a maniche Sistema di trasporto e stoccaggio ceneri completo con: - trasporto a catena ceneri caldaia - trasporto a catena ceneri primo filtro a maniche - trasporto pneumatico al silo di stoccaggio - silo di stoccaggio completo - estrazione ceneri e dispositivo di scarico	1				a corpo	2	incluso	incluso
	<b>Secondo filtro a maniche con dep. chimica</b>								
	3) Silo bicarbonato di sodio Impianto silo completo con: - struttura di sostegno completa di scale e passerelle per l'accesso all'apparecchiatura - cassone silo con tramoggia - filtro di sfiato aria - attrezzatura di riempimento - estrazione	1				a corpo	1	incluso	incluso
	4) Silo carbone attivo Impianto silo completo con: - struttura di sostegno completa di scale e passerelle per l'accesso all'apparecchiatura - cassone silo con tramoggia - filtro di sfiato aria - sistema di sicurezza - attrezzatura di riempimento - estrazione - sistema di inertizzazione con azoto	1				a corpo	1	incluso	incluso
	5) Dosaggio reagenti Triplo sistema di dosaggio ridondato completo con: - dosaggio NaHCO <sub>3</sub> con mulino - dosaggio carbone attivo - trasporto pneumatico	1				a corpo	1	incluso	incluso

Codice elenco prezzi	Voce di elenco	Dimensioni				u.m.	Quantità	IMPORTI	
6)	Reattore Reattore completo con: - struttura di sostegno completa di scale e passerelle per l'accesso all'apparecchiatura - canale di reazione - attrezzatura immissione reagenti	1				a corpo	2	incluso	incluso
7)	Secondo filtro a maniche Filtro a maniche completo costituito da: - struttura di sostegno completa di scale e passerelle per l'accesso all'apparecchiatura - cassone filtro con entrata/uscita fumi e tramogge - serrande fumi - canale bypass - pulizia maniche - maniche	1				a corpo	2	incluso	incluso
8)	Estrazione e trasporto PSR Sistema estrazione e trasporto completo con: - sistema di estrazione - trasporto pneumatico al silo di stoccaggio PSR	1				a corpo	2	incluso	incluso
9)	Silo di stoccaggio PSR Impianto silo completo con: - struttura di sostegno completa di scale e passerelle per l'accesso all'apparecchiatura - cassone silo con tramoggia - filtro di sfato aria - estrazione cenere e dispositivo scarico	1				a corpo	1	incluso	incluso
10)	<b>Sistema DeNOx</b> Stoccaggio soluzione ammoniacale Stazione stoccaggio completa costituita da: - serbatoio di stoccaggio - dispositivo di riempimento - serbatoio assorbimento NH3 - sprinkler di sicurezza - pompa di dosaggio - tubazione con armature	1				a corpo	1	incluso	incluso
11)	Dosaggio ammoniacale Sistema dosaggio completo costituito da: - pompe di trasferimento e dosaggio - sistema iniezione ammoniacale con mescolatore statico - tubazione con armature	1				a corpo	2	incluso	incluso
12)	Catalizzatore Catalizzatore completo costituito da: - struttura di sostegno completa di scale e passerelle per l'accesso all'apparecchiatura - cassone - elementi catalitici - riscaldamento per stato di fermo - canale di bypass	1				a corpo	2	incluso	incluso

Codice elenco prezzi	Voce di elenco	Dimensioni				u.m.	Quantità	IMPORTI	
13)	Pre-riscaldatore condense	1				a corpo	2	incluso	incluso
14)	Ventilatore fumi Ventilatore aspirazione fumi completo con: - Cassone con struttura di sostegno - rotore - regolatore torsione - motore con inverter - silenziatore all'uscita - cabina di insonorizzazione	1				a corpo	2	incluso	incluso
15)	Canali fumi e valvole a farfalla Sistema condotte completo con: - condotte dall'uscita eco esterno alla ciminiera - condotte bypass filtro a maniche e catalizzatore - serrande azionate pneumaticamente	1				a corpo	2	incluso	incluso
16)	Strumentazione	1				a corpo	2	incluso	incluso
<b>TOTALE TRATTAMENTO FUMI</b>		1				a corpo	1	11'985'751.80	<b>€ 11'985'751.80</b>

Codice elenco prezzi	Voce di elenco	Dimensioni				u.m.	Quantità	IMPORTI	
<b>OEM.05</b>	<b>IMPIANTI AUSILIARI</b>								
OEM.05.1	Impianto raccolta reflui di processo Scarico acqua di processo completo con: - serbatoio scarico acqua di processo - pompe di trasferimento - tubazione e armature Attrezzature di sollevamento Paranchi e travi di sospensione necessarie	1				a corpo	1	177'873.30	177'873.30
OEM.05.2	Approvvigionamento aria compressa Stazione aria compressa completa con: - compressori ed essicatori - serbatoi polmone - tubazione e armature necessarie alla stazione e rete	1				a corpo	1	363'140.96	363'140.96
	<b>TOTALE IMPIANTI AUSILIARI</b>								<b>€ 541'014.26</b>

Codice elenco prezzi	Voce di elenco	Dimensioni				u.m.	Quantità	IMPORTI	
<b>OEM.06</b>	<b>SISTEMA DI CONTROLLO CENTRALIZZATO (DCS)</b>								
OEM.06.1	Sistema di controllo (DCS) Aggiornamento sistema di controllo e comando centrale per la gestione delle linee di combustione e costituito da: - sostituzione postazioni HMI - aggiornamento release SW	1				a corpo	1	419'512.50	419'512.50
OEM.06.2	Espansione del sistema di controllo - HW e SW inclusi tutti i servizi di configurazione - adeguamento SW delle logiche esistenti	1				a corpo	1	814'332.81	814'332.81
<b>TOTALE SISTEMA DI CONTROLLO (DCS)</b>									<b>€ 1'233'845.31</b>

Codice elenco prezzi	Voce di elenco	Dimensioni				u.m.	Quantità	IMPORTI	
OEM.07	<b>TURBOGENERATORI</b>								
	<b>Nuovo Turbogeneratore</b>								
1)	Turbina Turbina alta e bassa pressione completa costituita da: - cassone con pali - rotore con palette - sistema di regolazione - accessori - tubazione con armature - coibentazione - cabina - locale quadri per avviamento e controllo	1				a corpo	1	incluso	incluso
2)	Impianto olio di lubrificazione e regolazione Sistema olio per lubrificazione e regolazione completo costituito da: - serbatoio olio - pompe olio - filtro olio - raffreddamento olio	1				a corpo	1	incluso	incluso
3)	Riduttore di velocità Riduttore completo con: - cassone con pali - alberi a ruote dentate - lubrificazione	1				a corpo	1	incluso	incluso
4)	Generatore di corrente Generatore completo con: - statore con avvolgimento - rotore con avvolgimento - raffreddamento - supporti con cuscinetti - eccitatrice - regolazione - quadri di controllo, protezione, ecc.	1				a corpo	1	incluso	incluso
	<b>Turbogeneratore esistente</b>								
5)	Ricondizionamento del turbogeneratore esistente	1				a corpo	1	incluso	incluso
6)	Strumentazione	1				a corpo	1	incluso	incluso
	<b>Piping</b>	1				a corpo	1	incluso	incluso
	<b>TOTALE TURBOGENERATORI</b>	1				a corpo	1	5'993'048.93	<b>€ 5'993'048.93</b>

<b>Codice elenco prezzi</b>	<b>Voce di elenco</b>	<b>Dimensioni</b>				<b>u.m.</b>	<b>Quantità</b>	<b>IMPORTI</b>	
<b>OEM.08</b>	<b>CICLO TERMICO (BOP)</b>								
OEM.08.1	Torri evaporative Circuito di raffreddamento linee A, B, R Circuito di raffreddamento completo con: - nuove torri di raffreddamento - struttura di sostegno Potenziamento circuito di raffreddamento linea C - estensione con nuove torri di raffreddamento	1				a corpo	1	623'761.27	623'761.27
OEM.08.2	Pompe acqua alimento caldaia N. 3 Elettropompe acqua alimento complete N. 1 Turbopompa acqua alimento completa Piping	1				a corpo	1	539'494.94	539'494.94
OEM.08.3	Nuovo condensatore principale linea C Nuovo condensatore ausiliario linea A, B, R Nuovo condensatore ausiliario linea C	1				a corpo	1	992'429.10	992'429.10
OEM.08.4	Condensatori: - Coibentazione - Piping di interconnessione completo di accessori - Strumentazione	1				a corpo	1	232'167.54	232'167.54
OEM.08.5	Serbatoi, pompe, tubazioni e strumentazione	1				a corpo	1	853'422.92	853'422.92
	<b>TOTALE CICLO TERMICO (BOP)</b>								<b>€ 3'241'275.77</b>
<b>OEM.09</b>	<b>CERTIFICAZIONE CE</b>	1				a corpo	1	158'109.60	<b>€ 158'109.60</b>
<b>OEM.10</b>	<b>ASSISTENZE MURARIE IMPIANTI DI PROCESSO</b>	1				a corpo	1	1'091'621.42	<b>€ 1'091'621.42</b>

Codice elenco prezzi	Voce di elenco	Dimensioni				u.m.	Quantità	IMPORTI	
	RIEPILOGO OPERE ELETTRMECCANICHE								
OEM.01	OPERE PROVVISORIALI								€ 1'512'819.50
OEM.02	SISTEMA COMBUSTIONE RIFIUTI								€ 9'695'400.00
OEM.03	GENERATORE VAPORE								€ 24'487'100.00
OEM.04	SISTEMA TRATTAMENTO FUMI								€ 11'985'751.80
OEM.05	IMPIANTI AUSILIARI								€ 541'014.26
OEM.06	SISTEMA DI CONTROLLO CENTRALIZZATO (DCS)								€ 1'233'845.31
OEM.07	TURBOGENERATORI								€ 5'993'048.93
OEM.08	CICLO TERMICO (BOP)								€ 3'241'275.77
OEM.09	CERTIFICAZIONE CE								€ 158'109.60
OEM.10	ASSISTENZE MURARIE IMPIANTI DI PROCESSO								€ 1'091'621.42
<b>TOTALE OPERE ELETTRMECCANICHE DI PROCESSO</b>									<b>€ 59'939'986.59</b>