

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:

IMPIANTI ELETTRICI

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				
4				
5				

Scala:	Formato:	Data:	Documento no. :	Rev.
-	A4	15.06.2018	S.30.1430	2

Revisioni

Revisione	Data	Indicazione della modifica	Redatto	Verificato
0	28.01.2016	Prima emissione	PRL	AC
1	31.10.2016	Seconda emissione	MM	AC
2	15.06.2018	Revisione pe verifica progetto	MM	AC

Indice

1. Premessa e articolazione dell'elenco delle prestazioni	1
2. Quadri elettrici	2
2.1 Quadri elettrici di media tensione	2
2.2 Power Center	11
2.3 Quadri MCC	17
2.4 Quadri servizi	20
2.5 Sottoquadri di zona	22
2.6 Apparecchiature di potenza e ausiliarie per quadri elettrici	23
3. Trasformatori di potenza	39
3.1 Trasformatore principale	39
3.2 Trasformatore di potenza MT/BT	40
4. Gruppi statici di continuità	43
4.1 Non previsti	43
Condutture	44
4.2 Linee di media tensione	44
4.3 Linee di bassa tensione	46
4.4 Canalizzazioni	48
4.5 Barriere tagliafiamma	49
5. Impianto di illuminazione	51
6. Interruttori di manovra-sezionatori in prossimità delle utenze	55
7. Impianto di messa a terra	56
8. Sganci di emergenza	57
Collaudo, istruzione del personale e dichiarazione di conformità	57
9. Pavimenti tecnici	59

1. Premessa e articolazione dell'elenco delle prestazioni

Le attuali linee "A" e "B" dell'impianto di termovalorizzazione di Macchiareddu gestito da Tecnocasic SpA, della potenzialità nominale di 6.24 t/h ciascuna, sono entrate in esercizio nel 1995 ed allo stato attuale risultano non solo obsolete e tecnologicamente superate (risalgono infatti ad oltre 17 anni fa), ma evidenziano altresì uno stato d'usura particolarmente avanzato, che determina fermi d'impianto sempre più prolungati, oneri manutentivi rilevanti e difficoltà gestionali sempre crescenti.

Tali condizioni hanno portato ad una riduzione sensibile della capacità complessiva di trattamento cui si deve aggiungere l'effetto che l'aumento del Potere Calorifico Inferiore (conseguenza della variazione del rifiuto avvenuta con la raccolta differenziata) ha sulla capacità termica dei forni di combustione.

Si rende pertanto necessario, per ciascuna delle linee "A" e "B", un revamping delle sezioni forno - caldaia - recupero energetico - sezione fumi.

L'intervento di revamping si svolgerà in momenti diversi sulle due linee al fine di garantire il funzionamento dell'una durante la fermata dell'altra.

Le due linee "A" e "B" di termovalorizzazione sono costituite dalle seguenti sezioni di trattamento:

- Incenerimento
- Recupero energetico
- Trattamento fumi
- Trattamento ceneri.

Sulla base delle sezioni di trattamento presentate, l'elenco delle prestazioni dell'impianto completo si articola quindi nelle seguenti categorie:

- Opere civili
- Impianti elettromeccanici di processo (componenti di processo)
- Impianti elettrici (distribuzione di media e bassa tensione).

Scopo del presente documento è a descrizione delle prestazioni relative alle opere elettriche previste nell'ambito dell'intervento di revamping.

Gli elaborati grafici a corredo del presente progetto (layout, schemi e diagrammi) sono da considerarsi come parte integrante delle descrizioni delle prestazioni.

2. Quadri elettrici

2.1 Quadri elettrici di media tensione

Caratteristiche tecniche

Norme e prescrizioni

Per quanto riguarda le apparecchiature elettriche, esse dovranno essere conformi alle norme:

- QUADRO BT	EN 61439-1
- INTERRUTTORI MT	CEI Norma 17-1
- IMS-SEZIONATORE	CEI Norma 17-9
- SEZIONATORE	CEI Norma 17-4
- SEZIONATORE DI TERRA	CEI Norma 17-4
- FUSIBILI DI MT	CEI Norma 32-3
- IMS CON FUSIBILI	CEI Norma 17-11
- INTERRUTTORI BT	CEI Norma 17-5
- TA DI MISURA	CEI Norma 38-1
- TV DI MISURA	CEI Norma 38-2
- TRASFORMATORI MT/BT	CEI Norma 14-4
- CAVI BT	CEI Norma 20-19
	CEI Norma 20-20
- CAVI MT	CEI Norma 20-1
	CEI Norma 20-13
	CEI Norma 20-14
- IMPIANTO BT	CEI Norma 64-8
- IMPIANTO MT	CEI Norma 11-1

Tutte le apparecchiature dovranno essere inoltre conformi alle regolamentazioni e normative previste dalla Legislazione Italiana per la prevenzione degli infortuni.

Nei locali ove saranno installate le apparecchiature di media tensione dovranno essere rispettati i seguenti parametri di temperatura ambiente e di umidità relativa:

- temperatura ambiente Max + 40 °C, min - 5 °C

- | | |
|--------------------------|----------|
| – umidità relativa | Max 95 % |
| – presenza di atmosfera: | Normale |

La struttura di ogni quadro dovrà essere formata da scomparti di tipo normalizzato affiancati, ognuno costituito da elementi modulari componibili e standardizzati. Il quadro dovrà essere realizzato in esecuzione protetta adatto per installazione all'interno; pertanto tutte le operazioni di comando e di manutenzione dovranno potersi effettuare dal fronte del quadro.

La struttura di ciascuno scomparto dovrà essere di tipo autoportante, realizzata con lamiera zincata e pressopiegata di Znm. I pannelli e le porte dovranno essere realizzati con lamiera pressopiegata dello spessore di Zmm e 1,5mm. Il grado di protezione meccanica degli scomparti, che saranno installati all'interno dovrà essere IP3X (IPZX all'interno del quadro).

Gli scomparti dovranno essere realizzati in modo da permettere eventuali futuri ampliamenti sui lati del quadro, con la aggiunta di ulteriori scomparti. A tale proposito, il quadro dovrà essere chiuso sui lati con pannelli di lamiera facilmente asportabili per acconsentire eventuale succitato ampliamento. Ciascuno scomparto dovrà essere realizzato e costituito da celle contenenti i vari componenti elettrici e meccanici come a seguito descritto e separate tra loro con lamiere di segregazione od apparecchi. Nell'ambito dei vari scomparti si dovranno individuare le seguenti celle tipiche:

- Cella sbarre
- Cella linea
- Cella strumenti

Nel dettaglio le celle tipiche dovranno avere le caratteristiche costruttive seguenti:

Cella sbarre

La cella sbarre dovrà essere situata nella parte superiore del quadro. Dovrà contenere il sistema di sbarre principali sostenuto dagli isolatori portanti superiori del componente di derivazione (sezionatore controsbarre o interruttore di manovra sezionatore) al cui terminale le sbarre dovranno essere imbullonate. La chiusura superiore e laterale della cella dovrà essere realizzata con lamiere o pannelli asportabili per consentire interventi straordinari che richiedano l'ispezionabilità delle sbarre.

Cella linea (per scomparti dotati di interruttore o contattare)

La cella linea dovrà essere dotata di portella di chiusura incernierata munita di maniglia per l'apertura e per consentire l'accesso alle apparecchiature interne. Nella cella linea dovranno poter essere montati i seguenti componenti:

- interruttore ad esafluoruro di zolfo o contattore con portafusibili
- sezionatore rotativo controsbarra
- sezionatore di terra

- trasformatori di corrente
- divisori capacitivi
- fusibili protezione motore/trasformatore (se richiesti abbinati al contattore)
- terminali per cavi (esclusi dalla presente fornitura)
- resistenza anticondensa 60W controllata da termostato

La portella della cella dovrà essere provvista di oblò per consentire il controllo visivo della posizione meccanica dei sezionatori (controsbarre e di terra). Tali oblò dovranno essere di materiale ad elevata resistenza meccanica pari almeno a quella della portella su cui sono montati. Dovrà essere prevista sulla base della cella un'apertura per il passaggio dei cavi ausiliari provenienti dall'esterno per il riporto di eventuali segnalazioni (da definire successivamente) e per i collegamenti con le tensioni ausiliarie esterne.

Cella linea (per scomparti con inter. di manovra sezionatore o di solo sezionatore controsbarre)

La cella linea situata nella parte inferiore del quadro, dovrà essere dotata di portella incernierata munita di maniglia per l'apertura, per consentire l'accesso alle apparecchiature interne.

Nella cella linea dovranno essere montati i seguenti componenti:

- fusibili M.T. e relativo telaio portafusibili
- sezionatore di terra
- divisori capacitivi
- trasformatori di corrente alla sbarra
- trasformatori di tensione
- terminali per cavi (esclusi dalla fornitura)
- resistenza anticondensa da 60 W, controllata da termostato unico per ogni sezione di quadro.

La portella della cella linea dovrà essere provvista di oblò per il controllo visivo della posizione meccanica dei sezionatori. Tali oblò dovranno essere di materiale ad alta resistenza meccanica pari almeno a quella della portella su cui sono montati. Dovrà essere prevista sulla base della cella un'apertura per il passaggio dei cavi ausiliari provenienti dall'esterno per il riporto di eventuali segnalazioni (da definire successivamente) e per i collegamenti con le tensioni ausiliarie esterne.

Cella strumenti

La cella strumenti, situata nella parte frontale superiore del quadro, dovrà essere dotata di portella incernierata, munita di godroni per l'apertura, per consentire l'accesso alle apparecchiature interne. Nella cella strumenti dovranno potersi montare le apparecchiature di BT ed in particolare:

- dispositivi di comando e segnalazione
- relè, strumenti
- fusibili, interruttori ausiliari
- morsettiere

Una lamiera fissa dovrà provvedere alla segregazione della cella sbarre con la cella strumenti. Nella cella strumenti dello scomparto dovrà essere prevista una morsettiera di appoggio per il riporto dei segnali a distanza se richiesti (pos. ap/ch. interruttore, pos. ap/ch. sezionatori, segnali da trasduttore, intervento relè di protezione).

Sbarra omnibus

Le sbarre omnibus e le sbarre di derivazione dovranno essere realizzate in piatto di rame elettrolitico, dovranno avere una distanza tra fase e fase di 300mm. Il sistema di sbarre dovrà essere dimensionato per sopportare le seguenti correnti di corto circuito, (limite termico per 1 s / dinamico di cresta):

20 / 50 kA

Le giunzioni delle sbarre e delle connessioni dovranno essere ravvivate. Le sbarre principali dovranno passare da uno scomparto a quello adiacente senza interposizione di diaframmi, in modo da costituire un condotto continuo.

Impianti di terra nel quadro

Il quadro dovrà essere percorso longitudinalmente da una sbarra elettrica di terra in rame, solidamente imbullonata alla struttura metallica avente sezione minima di 75 mm². Tutta la struttura e gli elementi di carpenteria dovranno essere francamente collegati fra loro mediante viti, per garantire un buon contatto elettrico fra le parti.

Le porte dovranno essere collegate alla struttura metallica tramite treccie flessibili in rame, aventi sezione minima di 16 mm² (solo partenza aux). La messa a terra dell'interruttore dovrà essere assicurata durante l'estrazione.

La messa a terra del telaio dei sezionatori rotativi e degli interruttori di manovra-sezionatori dovrà essere assicurata da collegamento al circuito di terra. Inoltre gli stessi, in posizione di aperto, dovranno avere i propri isolatori passanti inseriti in pinze collegate a terra. Tutti i componenti principali dovranno essere collegati a terra.

Su ciascuna estremità della sbarra di terra, si dovranno prevedere morsetti adatti al collegamento con cavo all'impianto di messa a terra della cabina.

Interblocchi

Il quadro dovrà essere dotato di tutti gli interblocchi necessari per prevenire errate manovre che possano compromettere oltre che l'efficienza e l'affidabilità delle apparecchiature, la sicurezza del personale addetto all'esercizio dell'impianto.

Verniciatura

La struttura metallica non zincata degli scomparti dovrà essere opportunamente trattata e verniciata in modo da offrire una ottima resistenza all'usura secondo il seguente ciclo:

- presgrassatura e sgrassatura alcalina tensioattiva calda (60/70°C)
- doppio lavaggio
- attivazione
- fosfatazione
- lavaggio
- passivazione
- essiccazione
- verniciatura elettrostatica a polvere 180 °C tipo epossipoliestere spessore 60 micron (-0 +20) film secco, mano a finire goffrato

Il grado di protezione dovrà essere pari a circa 8 corrispondente al grado Re2 della scala europea del grado di arrugginimento (SVENK STANDARD SIS 185111) nell'arco di 5 anni. Le superfici verniciate dovranno superare la prova di aderenza secondo le norme DIN 53.151. In alternativa il costruttore, in sede di offerta, dovrà indicare il proprio ciclo standard di verniciatura; sarà comunque motivo di preferenza un ciclo di verniciatura alle polveri epossidiche.

Interruttori in SF6

Gli interruttori dovranno essere del tipo in esecuzione asportabile (unità con semplice sezionamento) o sezionabile (unità con doppio sezionamento) montati su carrello. Tutti gli interruttori di uguale portata e pari caratteristiche dovranno essere fra loro intercambiabili.

Gli interruttori asportabili dovranno poter assumere le seguenti posizioni rispetto al relativo scomparto:

- INSERITO: circuiti principali e circuiti ausiliari collegati
- ESTRATTO: circuiti ausiliari e principali disinseriti, interruttore completamente fuori dalla cella.

Gli interruttori sezionabili dovranno poter assumere le seguenti posizioni rispetto al relativo scomparto:

- INSERITO: circuiti principali e circuiti ausiliari collegati
- SEZIONATO: circuiti principali disinseriti - circuiti ausiliari inseriti (Posizione di prova) circuiti principali disinseriti - circuiti ausiliari disinseriti (Totalmente sezionato)
- ESTRATTO: circuiti ausiliari e principali disinseriti, interruttore completamente fuori dalla cella.

L'estrazione dell'interruttore dovrà essere resa possibile dopo l'apertura del sezionatore rotativo. Il gas impiegato dovrà essere conforme alla norme IEC 376/Norme CEI fascicolo 410.

Contattare

Il contattore dovrà utilizzare la tecnica di interruzione del vuoto; Clovrà essere fisso, dotato di base portafusibili integrata capace di accettare fusibili DIN e/o BS. La fusione anche di un solo fusibile dovrà provocare immediata apertura del contattore. La durata elettrica e meccanica del contattore dovrà essere di almeno 1.000.000 cicli.

Sezionatori rotativi

I sezionatori rotativi a vuoto dovranno essere tripolari con portata adeguata alle esigenze di carico degli scomparti per i quali sono previsti. L'apparecchiatura dovrà sopportare le seguenti correnti di corto circuito (limite termico per 1 secondo/limite dinamico):

20 / 50 kA

I sezionatori rotativi dovranno poter essere corredati dei seguenti dispositivi ed accessori:

- comando manuale sul fronte quadro
- segnalazione meccanica di aperto e chiuso inserita nello schema sinottico riportato sul fronte quadro blocco meccanico a chiave
- eventuali altre applicazioni come più avanti indicato.

I sezionatori rotativi dovranno assicurare la segregazione fra celle contigue, quali ad esempio la cella sbarre e quella interruttore, con il sezionatore, sia in posizione di aperto che in posizione di chiuso senza che si renda necessario l'uso di serrande addizionali.

Interruttori di manovra sezionatori e fusibili

Negli scomparti in cui sia richiesto, dovranno essere installati interruttori di manovra-sezionatori di tipo rotative con isolamento in aria e caratteristiche elettriche adeguate alle esigenze di carico degli scomparti per i quali sono previsti. Inoltre dovranno sopportare le seguenti correnti di corto circuito (limite termico per 1 secondo/limite dinamico):

20 / 50 kA

Gli interruttori di manovra-sezionatori dovranno assicurare la segregazione nei confronti della cella sbarre, sia con il sezionatore in posizione di aperto che in posizione di chiuso, senza che si debba rendere necessario l'uso di serrande addizionali. Le manovre di chiusura ed apertura dovranno essere realizzate tramite molla, in modo da renderle indipendenti dall'azione dell'operatore.

Gli interruttori di manovra dovranno essere corredati dei seguenti dispositivi ed accessori:

- comando manuale sul fronte quadro
- segnalazione meccanica di aperto e chiuso riportata sul fronte quadro

- eventuali altre applicazioni come più avanti indicato

I fusibili dovranno essere del tipo a limitazione di corrente in accordo alle raccomandazioni delle vigenti norme IEC 282-1, ed avere dimensioni conformi alle DIN 43625. Ciascun fusibile associato ad interruttore di manovra dovrà essere provvisto di un dispositivo a percussione, indicante l'avvenuta fusione e per l'apertura dell'interruttore di manovra stesso. La corrente nominale e la caratteristica di intervento dei fusibili dovranno essere accuratamente scelte in base al carico da proteggere. Dovrà essere possibile montare diversi tipi di fusibili.

Sezionatori di terra (per scomparti dorati di interruttore di manovra sezionatore o di solo sezionatore controsbarre)

I sezionatori di terra, previsti per la messa a terra dei cavi e delle apparecchiature di M.T. accessibili dall'operatore, dovranno essere tripolari di costruzione particolarmente compatta e robusta con contatti mobili a lama e pinze autostringenti, idonei a sopportare una corrente di corto circuito avente i seguenti limiti (termico per 1 secondo/limite dinamico):

20 / 50 kA

La manovra dei sezionatori di terra dovrà avvenire dal fronte del quadro con comando a manovra manuale dipendente sia in chiusura che in apertura. La porta dello scomparto dovrà essere interbloccata con il sezionatore di terra secondo la seguente logica:

- sezionatore di terra aperto porta bloccata in chiuso
- sezionatore di terra chiuso porta libera
- porta aperta sezionatore bloccato in chiuso
- porta chiusa sezionatore libero.

I sezionatori di terra dovranno essere predisposti per potere essere equipaggiati con i seguenti accessori:

- comando manuale sul fronte quadro
- segnalazione meccanica di aperto e chiuso riportata sul fronte del quadro

Sezionatori di terra (per scomparti con interruttore automatico rimovibile)

I sezionatori di terra, previsti per la messa a terra dei cavi e delle apparecchiature di M.T. accessibili dall'operatore, dovranno essere tripolari di costruzione particolarmente compatta e robusta con contatti mobili a lama e pinze autostringenti, idonei a sopportare una corrente di corto circuito avente i seguenti limiti (termico per 1 secondo/limite dinamico):

20 / 50 kA e con potere di stabilimento pari a 50 kA

La velocità di manovra del sezionatore di terra dovrà essere indipendente dall'operatore durante la chiusura, potrà essere dipendente dall'operatore per l'apertura. Il sezionatore di terra dovrà essere interbloccato con la porta dello scomparto secondo la seguente logica:

- sezionatore di terra aperto porta bloccata in chiuso
- sezionatore di terra chiuso porta libera
- porta aperta sezionatore bloccato in chiuso
- porta chiusa sezionatore libero.

I sezionatori di terra dovranno potere essere equipaggiati con i seguenti accessori:

- comando manuale sul fronte quadro
- segnalazione meccanica di aperto e chiuso riportata sul fronte del quadro.

Trasformatori di corrente e di tensione

I trasformatori di corrente e di tensione dovranno avere prestazioni e classe di precisione indicati in seguito. I TA in particolare, dovranno essere dimensionati per sopportare una corrente di guasto pari a:

20 kA per 1 s Arrivi

20 kA per 1 s Partenze

I trasformatori di corrente e tensione, dovranno avere isolamento in resina, essere adatti per installazione fissa all'interno degli scomparti ed essere esenti da scariche parziali. Dovrà essere possibile montare all'interno dei vari scomparti diversi modelli costruttivi di TA/TV.

Apparecchiature ausiliarie ed accessori

Il quadro dovrà essere completo di tutti gli apparecchi di protezione, misura e segnalazione necessari per renderlo pronto al funzionamento. Il relè di protezione e gli strumenti di misura dovranno essere adatti per montaggio incassato e muniti di guarnizione per renderli a tenuta di polvere. Dovrà essere completo anche delle apparecchiature ausiliarie di comando come PLC in grado di controllare le logiche di esercizio dell'impianto di media tensione, in particolare dovranno essere interfacciati i quadri di comando dei turboalternatori, le apparecchiature di protezione, controllo e misura e dovrà essere gestito il funzionamento in isola dei generatori in caso di assenza della tensione di rete.

Il quadro, inoltre, dovrà essere completo dei seguenti accessori:

- targhette in plexiglas
- targhe di pericolo e di istruzione per l'esecuzione delle manovre
- golfari di sollevamento
- serie di leve e di attrezzi speciali
- 2 chiavi di blocco per ogni tipo previsto

Cavetteria e circuiti ausiliari

Tutti i circuiti ausiliari di comando e segnalazione dovranno essere realizzati con conduttori flessibili in rame, isolati in PVC non propagante Pincendio, grado di isolamento minimo 3kV,

sezione di 1,5mm² (escluso interruttore per cui è ammessa una sezione di 1mm² per i propri circuiti ausiliari). I circuiti amperometrici dovranno essere realizzati con conduttori con caratteristiche come sopra, ma aventi sezione di 25mm².

Tutti i circuiti ausiliari che attraversino le zone di media tensione, dovranno essere protetti da condotti metallici opportunamente messi a terra.

I conduttori dei circuiti ausiliari, in corrispondenza delle apparecchiature a cui si collegano, dovranno essere contrassegnati con numerini riportanti il numero del filo indicato sullo schema funzionale. Ciascuna parte terminale dei conduttori dovrà essere provvista di adatti terminalini.

Tutti i conduttori dei circuiti, relativi alle apparecchiature contenute nei quadri, dovranno essere attestati a morsettiere componibili numerate. Il supporto isolante dei morsetti dovrà essere in materiale incombustibile e non igroscopico. Il serraggio dei terminali nel morsetto, dovrà essere del tipo antivibrante per il collegamento lato cliente.

I morsetti di consegna dei circuiti amperometrici dovranno essere del tipo cortocircuitabile, munito di attacchi per inserzione provvisoria di strumenti. I morsetti di consegna dei circuiti voltmetrici dovranno essere muniti di attacchi per derivazioni provvisorie di strumenti.

Le morsettiere, destinate ai collegamenti con cavi esterni al quadro, dovranno essere proporzionate per consentire il fissaggio di un solo conduttore a ciascun morsetto. Dovrà inoltre essere previsto un numero di morsetti aggiuntivi di numero pari al 5% dei morsetti utilizzati.

Tutte le apparecchiature comunemente in tensione aventi grado di protezione maggiore ad IP20, montate nella cella controlli strumenti, dovranno essere munite di uno schermo isolante, facilmente asportabile, che eviti contatti accidentali con i circuiti in tensione da parte del personale addetto alla manutenzione e controlli.

Basamenti

I quadri devono essere completi di appositi basamenti per installazione delle apparecchiature all'interno dei locali; la tipologia costruttiva dovrà essere definita in fase esecutiva in funzione del tipo di pavimentazione.

Prove e certificazioni

Il quadro dovrà essere sottoposto alle prove di accettazione e collaudo presso la fabbrica del costruttore previste dalle relative norme CEI/IEC, alla presenza del cliente o di un suo rappresentante.

Dovranno inoltre essere forniti i certificati relativi alle seguenti prove di tipo eseguite su scomparti simili a quelli della presente fornitura:

- prova di corrente di breve durata

- prova di riscaldamento
- prova di isolamento

2.2 Power Center

Caratteristiche tecniche

Nome e prescrizioni

- Quadro Norma CEI EN 60439-1 Norma IEC 439.1
- interruttori Norma IEC 947.2
- interruttori di manovra-sezionatori Norma IEC 947.3
- gradi di protezione Norma CEI 70.1

Dovranno inoltre essere rispettate le normative ed i regolamenti previsti dalla Legislazione Italiana per la prevenzione degli infortuni e le Direttive comunitarie

Caratteristiche costruttive

Per le caratteristiche costruttive sfintendono le caratteristiche strutturali, di protezione meccanica, di segregazione, di accessibilità delle apparecchiature, di sicurezza e di realizzazione dei collegamenti elettrici all'interno dei quadri.

Struttura metallica

I quadri saranno costituiti da un insieme continuo di unità modulari verticali prefabbricate, denominate pannelli, fissate le une alle altre tramite bulloni, in modo da realizzare una struttura rigida che possa essere sollevata a mezzo di appositi golfari.

Ciascun pannello dovrà essere formato da una struttura metallica autoportante rigida ed indefonabile, costituita da profilati a "C" in lamiera di acciaio con fori ad intervallo di 25mm secondo le norme DIN 43660, racchiusa completamente da lamiera metallica anche su fianchi e sul tetto.

Il fronte di ogni quadro, che potrà essere eseguito in versione a doppio fronte, dovrà essere realizzato con porte incernierate e dotato di serrature con chiavi asportabili, unificate. Porte e lamiere di copertura dovranno poter essere dotate di una o più aperture per ventilazione, in accordo con il grado di protezione.

I quadri dovranno aver grado di protezione meccanica contro l'ingresso di corpi estranei, adeguato all'ambiente di installazione. Tale grado di protezione dovrà essere come minimo IP40.

I quadri dovranno risultare ampliabili da entrambe le estremità, senza che sia necessario eseguire adattamenti particolari.

I quadri dovranno essere infine provvisti di telai di base. La carpenteria dovrà avere lo spessore di:

- 20/10 mm. per la struttura portante
- 15/10 mm. per le portelle e le lamiere di tamponamento.

Configurazione di base del Quadro

La configurazione di base del quadro consente di suddividere il pannello in un compartimento sbarre principali, una zona apparecchi ed una zona cavi di collegamento. Questa suddivisione offre le migliori premesse di garanzia per la massima sicurezza sul lavoro.

Compartimento sbarre principali

Le sbarre principali e di distribuzione saranno situate sul retro del pannello per garantire:

- possibilità d'inserimento di due sistemi sbarre principali
- realizzazione di un solo sistema di sbarre nelle installazioni doppio fronte.
- equa distribuzione della corrente, grazie alla collocazione degli apparecchi di arrivo al centro del quadro.

Compartimento apparecchi

La dimensione base della griglia di montaggio tridimensionale dovrà essere di 25mm, in modo da offrire le premesse per combinare tra di loro moduli di diversa grandezza. Ciò garantisce così un vantaggio di sicura utilità per future modifiche od ampliamenti.

Un'ulteriore suddivisione del compartimento apparecchi per mezzo di ripiani supplementari orizzontali riduce eventuali pericoli derivanti dalla caduta di minuteria (arco elettrico) o dal contatto con componenti adiacenti sotto tensione.

Separazione apparecchiature

Per ragioni di continuità di servizio e di sicurezza i pannelli verticali dovranno essere, per quanto possibile, suddivisi in celle e vani tramite setti o pareti in lamiera, al fine di separare le principali apparecchiature (grado di protezione meccanica IP20).

In particolare dovrà essere prevista la separazione tra:

- vani terminali dei cavi di potenza ed ausiliari
- celle strumenti ed apparecchiature ausiliarie
- celle contenenti apparecchiature di interruzione e comando
- vani sbarre

In tale caso la segregazione dovrà essere tale da permettere:

- l'accesso alle varie celle, escludendo ogni possibilità di contatto accidentale con le sbarre o altre parti in tensione

- la possibilità di effettuare, in condizioni di assoluta sicurezza, il collegamento dei cavi in una determinata cella con tutto il resto del quadro in tensione.

Compartimento cavi

Il compartimento cavi garantisce:

- Separazione rispetto alle altre zone operative
- Inserimento cavi dall'alto e dal basso
- Buona accessibilità durante l'installazione ed eventuali ampliamenti, in zone di dimensioni sufficienti grazie ad un'opportuna disposizione dei morsetti
- Protezione supplementare contro eventuali contatti tra i collegamenti e/o morsetti fino al grado di protezione IP20.

Impianti di terra del quadro

Il quadro dovrà essere percorso longitudinalmente da una sbarra di terra in rame, solidamente imbullonata alla struttura metallica avente sezione minima di 200 mm². Tutta la struttura e gli elementi di carpenteria dovranno essere collegati in maniera tale da garantire un buon contatto elettrico fra le parti.

Le porte con strumentazione dovranno essere collegate alla struttura metallica tramite treccie flessibili in rame, aventi sezione minima di 16 mm². La messa a terra degli interruttori aperti sezionabili su carrello dovrà essere assicurata, durante l'estrazione, per mezzo di una pinza strisciante su un piattino di rame collegata direttamente alla sbarra di terra.

Tutti i componenti principali dovranno essere collegati a terra.

Su ciascuna estremità della sbarra di terra si dovranno prevedere fori adatti al collegamento, con cavo, all'impianto di messa a terra della cabina (sezione minima del cavo di terra 16 mm²).

Collegamenti per le unirà di potenza

Le connessioni principali all'interno del quadro dovranno essere realizzate in cavo o con sbarre, in funzione della potenza in gioco. Tali sbarre saranno irrigidite da opportuni supporti in materiale isolante.

Le sbarre saranno in rame elettrolitico dimensionate secondo quanto indicato sulla normalizzazione UNEL 1433-72. La sezione delle sbarre sarà determinata in base ai valori di portata, applicando i criteri su CEI 7-4.

In aggiunta, sia le sbarre principali, sia quelle di derivazione, dovranno essere dimensionate in modo da sopportare la corrente limite dinamica e la corrente simmetrica di corto circuito per 1 secondo.

Sarà prevista la sbarra del neutro che dovrà essere isolata elettricamente dalla struttura del quadro e dimensionata sulla base di un valore di portata pari almeno alla metà di quella di fase.

Inoltre le sbarre ed i loro supporti avranno dimensioni tali da sopportare gli sforzi elettrodinamici causati dalle correnti di corto circuito di picco.

Nel caso si usino conduttori per i collegamenti di potenza, gli stessi devono essere in cavo unipolare con tensione nominale $UU/U = 450/750$ V, del tipo non propagante l'incendio.

Per tali unità la larghezza del pannello equipaggiato con interruttori scatolati e/o aperti automatici ed estraibili non dovrà superare i 1000 mm.

Circuiti ausiliari

I circuiti ausiliari saranno realizzati con cavi unipolari, con sezione minima $1,5n1m^2$, tensione nominale $UO/U 450/750V$ del tipo non propagante l'incendio.

Ciascun conduttore sarà identificabile alle due estremità mediante anelli di plastica o simili riportanti la numerazione indicata sugli schemi.

I conduttori ausiliari saranno fatti passare in canale chiuse, ampiamente dimensionate, per consentire aggiunte future di almeno il 50% di ulteriori cavi.

Interblocchi

Il quadro dovrà essere dotato di tutti gli interblocchi necessari per prevenire errate manovre che possano compromettere oltre che l'efficienza e l'affidabilità delle apparecchiature, la sicurezza del personale addetto all'esercizio dell'impianto.

Gli interruttori dovranno in particolare essere provvisti di blocchi meccanici atti ad impedire:

- qualsiasi manovra dell'interruttore quando lo stesso avesse i contatti saldati dopo corto circuito.
- l'estrazione o l'inserzione di un interruttore quando è chiuso
- l'apertura delle serrande mobili della cella interruttore quando l'interruttore è estratto e fuori dal quadro

Verniciatura

Tutta la tamponatura metallica degli scomparti dovrà essere opportunamente trattata e verniciata in modo da offrire una ottima resistenza all'usura secondo il seguente ciclo:

- sgrassatura
- decappaggio
- bonderizzazione
- passivazione

- essiccazione
- verniciatura a smalto epossidica a forno

L'aspetto delle superfici esterne dovrà essere bucciato fine, lo spessore minimo della finitura dovrà essere di 60 micron.

Il grado di protezione dovrà essere pari a circa 8, corrispondente al grado Re2 della scala europea del grado di ossidazione (SVENK STANDARDS SIS 185111) nell'arco di 5 anni.

Le superfici verniciate dovranno superare la prova di aderenza secondo le norme DIN.53.151.

Apparecchiature di potenza

Le apparecchiature montate nel quadro dovranno essere adeguate alle caratteristiche di progetto riportate sugli schemi elettrici e alle prescrizioni particolari indicate nel capitolo "2.6 Apparecchiature di potenza e ausiliarie per quadri elettrici".

Apparecchiature ausiliarie

I quadri dovranno essere equipaggiati con tutte le apparecchiature ausiliarie necessarie per renderlo completo e pronto al funzionamento, anche se non specificatamente indicate negli elaborati di progetto.

In generale dovranno essere previsti:

- strumenti di misura
- relè ausiliari e temporizzati;
- indicatori luminosi;
- commutatori e selettori di comando e misura;
- pulsanti;
- resistenze anticondensa, comandate da termostati;
- apparecchiature ausiliarie di comando come PLC, piastre di commutazione, ecc..;
- eventuale ventilazione forzata in settori dei quadri dove fossero presenti apparecchiature elettroniche di regolazione e controllo.

Le caratteristiche delle apparecchiature sono riportate nel capitolo "L6 Apparecchiature di potenza ed ausiliarie per quadri elettrici".

Morsetti

Le morsettiere dovranno essere ad elementi componibili fissate su profilato. I morsetti dovranno essere realizzati con classe di isolamento secondo IEC 85, con materiale conduttore di ottone, rame o altro materiale ad alta conduttività e dovranno essere del tipo antiallentante.

Dovranno essere previsti setti sulle morsettiere per separare circuiti diversi.

Targhette di identificazione

Tutte le apparecchiature dovranno essere contraddistinte da una targhetta di identificazione del circuito di appartenenza, fissata sul quadro in corrispondenza dell'apparecchio stesso.

Inoltre, su ogni apparecchio dovrà essere riportata la sigla prevista nello schema elettrico.

Le targhette dovranno essere fissate mediante viti o con adesivi.

Sulle portelle degli scomparti dovranno essere riportate le targhette indicatrici per gli apparecchi di segnalazione e comando. Per le apparecchiature all'interno degli scomparti dovranno essere previste delle targhette di tipo adesivo. I quadri dovranno riportare, in luogo ben visibile, una targa metallica indicante il nome del costruttore, il numero di serie, la data di fabbricazione ed i dati tecnici dei quadri, quali la tensione nominale, la frequenza, la corrente delle sbarre ed anche la corrente di corto circuito simmetrica e di picco sulle sbarre stesse.

Basamenti

I quadri devono essere completi di appositi basamenti per installazione delle apparecchiature all'interno dei locali; la tipologia costruttiva dovrà essere definita in fase esecutiva in funzione del tipo di pavimentazione.

Prove e certificati

Ogni quadro dovrà essere sottoposto alle prove di accettazione e collaudo presso la fabbrica del costruttore previste dalle relative norme CEI/IEC, alla presenza dell'installatore, della Direzione Lavori e dei tecnici del Committente. Il costruttore dovrà dimostrare di essere in possesso della certificazione di qualità ISO 9001. Inoltre, in fase d'ordine, dovrà essere consegnato l'elenco dei rapporti di prova relativo al superamento delle prove di tipo prescritte dalla norma EN 61439-1:

- sovratemperatura
- tenuta alla tensione applicata
- tenuta al corto circuito
- efficienza del circuito di protezione
- distanze in aria e superficiali
- funzionamento meccanico
- grado di protezione

2.3 Quadri MCC

Caratteristiche tecniche

Norme e prescrizioni

I quadri dovranno essere certificati secondo Norma EN 61439-1 e varianti. Le altre apparecchiature dovranno rispondere alle seguenti Norme:

- interruttori Nonna IEC 947.2
- interruttori di manovra-sezionatori Norma IEC 947.3
- gradi di protezione Norma CEI 70.1

Dovranno inoltre essere rispettate le normative ed i regolamenti previsti dalla Legislazione Italiana per la prevenzione degli infortuni e le Direttive comunitarie.

Caratteristiche costruttive generali

Le carpenterie dei quadri dovranno essere del tipo modulare componibile per installazione a pavimento con accesso solo anteriore, costituita da scomparti affiancabili, ognuno con colonna laterale, di dimensioni minime interne 300 mm, per cavi e morsettiere ispezionabile tramite propria portella di chiusura.

Nelle colonne laterali degli scomparti, adibite a vani cavi e morsettiere devono essere predisposti opportuni profilati per il fissaggio dei terminali dei cavi e gli attacchi per la messa a terra degli eventuali schermi dei cavi.

Le sbarre in rame, poste in apposito vano segregato, saranno amarrate rigidamente alla carpenteria e dovranno essere predisposte per eventuali ampliamenti; le uscite saranno segregate dal resto del quadro, in modo da poter collegare ciascuna partenza senza effettuare manovre di fuori servizio dell'intero quadro.

Per il sollevamento saranno previsti appositi golfari nella parte superiore.

I quadri saranno in lamiera verniciata costituiti da monoblocchi, affiancabili, e/o componibili a seconda delle dimensioni; la carpenteria sarà costituita da lamiera di spessore minimo 18/10mm con ciclo di verniciatura a polveri epossidiche (spessore minimo 60 μ).

Caratteristiche elettriche generali

I quadri dovranno poter essere addossati a parete, pertanto l'accessibilità di tutte le apparecchiature di potenza ed i collegamenti (cavi, ecc.) dovranno poter essere effettuati dal fronte.

I quadri dovranno essere dotati di tutti gli interblocchi necessari per prevenire errate manovre che possano compromettere, oltre che l'efficienza e l'affidabilità delle apparecchiature, la sicurezza del personale addetto all'esercizio dell'impianto.

Gli interruttori dovranno in particolare essere provvisti di blocchi meccanici atti ad impedire:

- qualsiasi manovra dell'interruttore quando lo stesso avesse i contatti saldati dopo corto circuito.
- L'estrazione o l'inserzione di un interruttore quando è chiuso.

Collegamenti per le unità di potenza

Le connessioni principali all'interno del quadro dovranno essere realizzate in cavo o con sbarre, in funzione della potenza in gioco. Tali sbarre saranno irrigidite da opportuni supporti in materiale isolante.

Le sbarre saranno in rame elettrolitico dimensionate secondo quanto indicato sulla normattizzazione UNEL 1433-72. La sezione delle sbarre sarà determinata in base ai valori di portata, applicando i criteri su CEI 7-4.

In aggiunta, sia le sbarre principali, sia quelle di derivazione, dovranno essere dimensionate in modo da sopportare la corrente limite dinamica e la corrente simmetrica di corto circuito per 1 secondo.

Inoltre le sbarre ed i loro supporti avranno dimensioni tali da sopportare gli sforzi elettrodinamici causati dalle correnti di corto circuito di picco.

Nel caso si usino conduttori per i collegamenti di potenza, gli stessi devono essere in cavo unipolare con tensione nominale $U_0/U = 450/750$ V, del tipo non propagante l'incendio.

Circuiti ausiliari

I circuiti ausiliari saranno realizzati con cavi unipolari, con sezione minima 1.5 mm^2 , tensione nominale $U_0/U 450/750$ V del tipo non propagante l'incendio, per il collegamento tra le apparecchiature e le morsettiere.

Ciascun conduttore sarà identificabile alle due estremità mediante anelli di plastica o simili riportanti la numerazione indicata sugli schemi.

I conduttori ausiliari saranno fatti passare in canaline chiuse, ampiamente dimensionate, per consentire aggiunte future di almeno il 50% di ulteriori cavi.

Apparecchiature di potenza

Le apparecchiature montate nel quadro dovranno essere adeguate alle caratteristiche di progetto riportate sugli schemi elettrici e alle prescrizioni particolari indicate nel capitolo "2.6 Apparecchiature di potenza e ausiliarie per quadri elettrici". In particolare l'interruttore generale di ogni cassetto estraibile dovrà essere azionato da una maniglia di comando che verrà utilizzata come interblocco elettrico e meccanico. Le posizioni che potrà assumere ogni maniglia di comando dovranno essere le seguenti:

Posizione di Manovra	Posizione Cassetto	Circuiti principali e ausiliari
-----------------------------	---------------------------	--

ON	Inserito	Tutti i circuiti principali e ausiliari sono chiusi
OFF Possibilità di bloccare in posizione con tre lucchetti	Inserito	Tutti i circuiti principali e ausiliari sono aperti
TEST Possibilità di bloccare in posizione con tre lucchetti	Inserito	I circuiti principali sono aperti, i circuiti ausiliari sono chiusi
ESTRAZIONE	Inserito - Sezionato - Estratto	Tutti i circuiti principali e ausiliari sono sezionati
SEZIONATO Possibilità di bloccare in posizione con tre lucchetti	Cassetto estratto di 30mm	Tutti i circuiti principali e ausiliari sono sezionati e la distanza di sezionamento soddisfatta

Apparecchiature ausiliarie

I quadri dovranno essere equipaggiati con tutte le apparecchiature ausiliarie necessarie per renderlo completo e pronto al funzionamento, anche se non specificatamente indicate negli elaborati di progetto.

In generale dovranno essere previsti:

- strumenti di misura
- relè ausiliari e temporizzati;
- indicatori luminosi;
- commutatori e selettori di comando e misura;
- pulsanti;
- resistenze anticondensa, comandate da termostati;
- eventuale ventilazione forzata in settori dei quadri dove fossero presenti apparecchiature elettroniche di regolazione e controllo.

Le caratteristiche delle apparecchiature sono riportate nel capitolo "L6 Apparecchiature di potenza e ausiliarie per quadri elettrici".

Morsetti

Le morsettiere dovranno essere ad elementi componibili fissate su profilato. I morsetti dovranno essere realizzati con classe di isolamento secondo IEC 85, con materiale conduttore di ottone, rame o altro materiale ad alta conduttività e dovranno essere del tipo antiallentante.

Dovranno essere previsti setti sulle morsettiere per separare circuiti diversi.

Targhette di identificazione

Tutte le apparecchiature dovranno essere contraddistinte da una targhetta di identificazione del circuito di appartenenza, fissata sul quadro in corrispondenza dell'apparecchio stesso. Inoltre, su ogni apparecchio dovrà essere riportata la sigla prevista nello schema elettrico. Le targhette dovranno essere fissate mediante viti o con adesivi.

Sulle portelle degli scomparti dovranno essere riportate le targhette indicatrici per gli apparecchi di segnalazione e comando. Per le apparecchiature all'interno degli scomparti dovranno essere previste delle targhette di tipo adesivo.

I quadri dovranno riportare, in luogo ben visibile, una targa metallica indicante il nome del costruttore, il numero di serie, la data di fabbricazione ed i dati tecnici dei quadri, quali la tensione nominale, la frequenza, la corrente delle sbarre ed anche la corrente di corto circuito simmetrica e di picco sulle sbarre stesse, dovranno altresì portare la marcatura CE.

Basamenti

I quadri devono essere completi di appositi basamenti per installazione delle apparecchiature all'interno dei locali; la tipologia costruttiva dovrà essere definita in fase esecutiva in funzione del tipo di pavimentazione.

Prove e certificati

Ogni quadro dovrà essere sottoposto alle prove di accettazione e collaudo presso la fabbrica del costruttore previste dalle relative norme CEI/IEC, alla presenza dell'installatore, della Direzione Lavori e dei tecnici del Committente. Il costruttore dovrà dimostrare di essere in possesso della certificazione di qualità ISO 9001. Inoltre, in fase d'ordine, dovrà essere consegnato l'elenco dei rapporti di prova relativo al superamento delle prove di tipo prescritte dalla norma EN 61439-1:

- sovratemperatura;
- tenuta alla tensione applicata;
- tenuta al corto circuito;
- efficienza del circuito di protezione;
- distanze in aria e superficiali;
- funzionamento meccanico;
- grado di protezione.

2.4 Quadri servizi

Caratteristiche tecniche

Nome e prescrizioni

Quadro Norma CEI EN 61439-1

- interruptori Norma IEC 947.2
- interruptori di manovra-sezionatori Norma IEC 947.3
- gradi di protezione Norma CEI 70.1

Dovranno inoltre essere rispettate le normative ed i regolamenti previsti dalla Legislazione Italiana per la prevenzione degli infortuni e le Direttive comunitarie.

Caratteristiche costruttive

La carpenteria del quadro sarà in lamiera verniciata componibile, per installazione a pavimento, provvista di portella esterna trasparente incernierata e serratura a chiave. Il grado di protezione del quadro a portella aperta dovrà essere almeno pari ad IP2X, le parti attive saranno quindi segregate da pannelli saldamente fissati alla struttura e asportabili solo mediante attrezzi; a portella esterna chiusa, dovrà essere impedita qualsiasi manovra.

La carpenteria sarà costituito da una struttura di lamiera di spessore minimo 18/10 mm con ciclo di verniciatura a polveri epossidiche (spessore minimo 60 μ), essa dovrà contenere gli interruptori e le altre apparecchiature modulari, disposti in maniera preordinata, consecutiva e facilmente ampliabile.

Il quadro sarà costituito da un vano verticale laterale segregato per la risalita dei cavi laterali e morsettiere e da un vano per le apparecchiature; il grado di protezione tra i due vani dovrà garantire la non accessibilità con parti in tensione (\geq IP2X).

Tutta l'apparecchiatura sarà fissata su sostegni in profilato standard fissato alla struttura principale; l'insieme sarà tale da garantire adeguata resistenza meccanica e rigidità.

I conduttori per i collegamenti dovranno essere in cavo unipolare con tensione nominale $U_0/U = 450/750$ V del tipo non propaganti l'incendio.

Tutti i circuiti principali (comprese le partenze) saranno dimensionati per la corrente nominale del relativo interruttore, o per la somma delle correnti nominali degli interruptori derivati, indipendentemente dal calibro dei relè termici e dai fattori di contemporaneità previsti.

Tutti i materiali impiegati saranno del tipo autoestinguento e tutti i conduttori saranno contrassegnati con i colori e le sigle previste dalle norme.

Dovrà essere previsto uno spazio libero per interruptori futuri o di riserva pari ad almeno il 20% della capienza della carpenteria, la sbarratura va predisposta fino ai punti di attacco dei morsetti interruptori compresi; la corrente dei circuiti di riserva o futuri va pienamente considerata nel dimensionamento delle sbarre dei circuiti interni.

Accessibilità, protezioni, interblocchi e targhette

Le apparecchiature montate nel quadro dovranno essere adeguate alle caratteristiche di progetto riportate sugli schemi elettrici.

I quadri dovranno essere equipaggiati con tutte le apparecchiature ausiliarie necessarie per renderlo completo e pronto al funzionamento, anche se non specificatamente indicate negli elaborati di progetto.

Tutti i circuiti saranno identificati con il numero del circuito corrispondente allo schema e con la descrizione dell'utenza in modo che ogni circuito sia individuato facilmente senza possibilità di equivoci e Potenza o la funzione sul fronte. La numerazione sarà riportata sui terminali dei cavi e sulle morsettiere.

Le targhette saranno di materiale plastico con scritta indelebile; l'altezza minima dei caratteri sarà di 5 mm.

Basamenti

I quadri devono essere completi di appositi basamenti per installazione delle apparecchiature all'interno dei locali; la tipologia costruttiva dovrà essere definita in fase esecutiva in funzione del tipo di pavimentazione.

2.5 Sottoquadri di zona

Caratteristiche tecniche

I quadri dovranno essere realizzati utilizzando, a secondo dalla capienza e del tipo di installazione, carpenterie in materiale plastico autoestinguente di tipo modulare per esecuzione esterna o carpenterie in lamiera verniciata pressopiegata.

I conduttori per i collegamenti dovranno essere in cavo unipolare con tensione nominale $U_0/U = 450/750$ V del tipo non propaganti l'incendio.

Tutti i circuiti principali (comprese le partenze) saranno dimensionati per la corrente nominale del relativo interruttore, o per la somma delle correnti nominali degli interruttori derivati, indipendentemente dal calibro dei relè termici e dai fattori di contemporaneità previsti.

Tutti i materiali impiegati saranno del tipo autoestinguente e tutti i conduttori saranno contrassegnati con i colori e le sigle previste dalle norme.

Dovrà essere previsto uno spazio libero per interruttori futuri o di riserva pari ad almeno il 20% della capienza della carpenteria, la sbarratura va predisposta fino ai punti di attacco dei morsetti interruttori compresi; la corrente dei circuiti di riserva o futuri va pienamente considerata nel dimensionamento delle sbarre dei circuiti interni.

Accessibilità, protezioni, interblocchi e targhette

Le apparecchiature montate nel quadro dovranno essere adeguate alle caratteristiche di progetto riportate sugli schemi elettrici e alle prescrizioni particolari indicate nei paragrafi specifici .

I quadri dovranno essere equipaggiati con tutte le apparecchiature ausiliarie necessarie per renderlo completo e pronto al funzionamento, anche se non specificatamente indicate negli elaborati di progetto.

Tutti i circuiti saranno identificati con il numero del circuito corrispondente allo schema e con la descrizione dell'utenza in modo che ogni circuito sia individuato facilmente senza possibilità di equivoci e Potenza o la funzione sul fronte. La numerazione sarà riportata sui terminali dei cavi e sulle morsettiere.

Le targhette saranno di materiale plastico con scritta indelebile; l'altezza minima dei caratteri sarà di 5 mm.

2.6 Apparecchiature di potenza e ausiliarie per quadri elettrici

Le apparecchiature di potenza da installare all'interno dei quadri elettrici dovranno avere le caratteristiche indicate sugli schemi elettrici e nel presente capitolo.

Caratteristiche tecniche

Interruttori magnetotermici aperti

Interruttore automatico aperto con struttura portante realizzata in lamiera di acciaio, tri/tetrapolare conforme alle norme IEC 60947-2 ed alla direttiva CE, per impiego in bt, con poli di potenza reciprocamente isolati e segregati, isolati con caratteristica di doppio isolamento rispetto al vano di alloggiamento ausiliari, con camere d'arco e contatti fissi e mobili ispezionabili con rimozione del coperchio, con altezza e profondità costante per tutte le taglie della gamma. Con accessori ausiliari comuni ed intercambiabili con tutte le taglie superiori ed inferiori, alimentabili sia in cc che in ca.

Relè di protezione a microprocessore funzioni (L (sovraccarico)-non escludibile, S (corto circuito selettivo)-escludibile per "riduzione scatti intempestivi", I (corto circuito istantaneo) - non escludibile, G (guasto a terra)-escludibile)

Accessori: comando motore carica molle, bobina di apertura, bobina di chiusura, bobina di minima tensione, ritardatore per sganciatore di minima tensione, segnalazione elettrica e meccanica intervento protezioni, contatti aux, blocchi meccanici in posizione di aperto, protezione porta IP54, interblocco meccanico a cavi, contamanovre.

Caratteristiche:

Tensione nominale di impiego Ue 690 V

Tensione di prova a frequenza industriale per 1 min 3500 V

Temperatura di impiego	-25 ... +70 °C
Frequenza f	50-60Hz
Poli	3 - 4
Esecuzione	Fissa - Estraibile
Attitudine al sezionamento (secondo IEC 60947-2)	Si

Interruttori di manovra sezionatori aperti

Interruttore di manovra - sezionatore aperto con struttura portante realizzata in lamiera di acciaio, tri/tetrapolare conforme alle norme IEC 947-2 ed alla direttiva CE, con poli di potenza reciprocamente isolati e segregati, isolati con caratteristica di doppio isolamento rispetto al vano di alloggiamento ausiliari, con camere d'arco e contatti fissi e mobili ispezionabili con rimozione del coperchio, con altezza e profondità costante per tutte le taglie della gamma.

Con accessori ausiliari comuni ed intercambiabili con tutte le taglie superiori ed inferiori, alimentabili sia in cc che in ca.

L'interruttore di manovra-sezionatore deve avere potere di chiusura coordinato con le caratteristiche del dispositivo di protezione installato a monte. Nel caso in cui non è possibile ottenere tale coordinamento l'interruttore di manovra-sezionatore deve avere potere di chiusura non inferiore alla corrente di cortocircuito presunta nel punto di installazione.

Accessori: comando motore carica molle, bobina di apertura, bobina di chiusura, bobina di minima tensione, ritardatore per sganciatore di minima tensione, contatti aux, blocchi meccanici in posizione di aperto, protezione porta IP54, interblocco meccanico a cavi, contamanovre.

Caratteristiche:

Tensione nominale di impiego Ue	690 V
Tensione di prova a frequenza industriale per 1 min	3500 V
Temperatura di impiego	-25 + 70 °C
Frequenza f	50-60Hz
Poli	3 - 4
Esecuzione	Fissa - Estraibile
Attitudine al sezionamento (secondo IEC 60947-2)	Si

Interruttori magnetotermici scatolati

Interruttore automatico in scatola isolante a struttura portante tri/tetrapolare conforme alle norme [EC 60947-2 ed alla direttiva CE, con coprimorsetti isolanti. Il meccanismo di comando dell'interruttore deve essere di tipo a sgancio libero indipendente dalla forza esercitata sulla leva di comando. Deve essere possibile, con l'interruttore rimosso, la verifica dello stato di usura dei contatti principali. La leva di manovra deve indicare sempre la posizione precisa dei contatti mobili dell'interruttore, garantendo così segnalazioni sicure ed affidabili. Gli accessori devono essere applicati dal fronte, senza cablaggio e con il minor numero possibile di utensili.

Accessori disponibili: maniglia rotante rinviata su porta della cella IP54, comando a solenoide o a motore (in funzione della taglia dell'interruttore), contatti ausiliari, sganciatore di apertura/minima tensione, blocchi a chiave e a lucchetti.

Caratteristiche:

Contenitore isolante con caratteristica di doppio isolamento

Attitudine al sezionamento

Poli	3-4
Tensione nominale di impiego	690 V
Tensione di prova a frequenza industriale	3000 V
Sganciatori termomagnetici	fisso o regolabile
Sganciatore solo magnetico	fisso
Sganciatore a microprocessore	LI, LSI, LSIG
Esecuzione	fisso, rimovibile, estraibile
Frequenza di esercizio	50/60 Hz

Interruttori di manovra sezionatori scatolati

Interruttore di manovra sezionatore in scatola isolante a struttura portante tri/tetrapolare conforme alle norme IEC 60947-3 ed alla direttiva CE, con coprimorsetti isolanti. Il meccanismo di comando dell'interruttore deve essere di tipo a sgancio libero indipendente dalla forza esercitata sulla leva di comando. Deve essere possibile, con l'interruttore rimosso, la verifica dello stato di usura dei contatti principali. La leva di manovra deve indicare sempre la posizione precisa dei contatti mobili dell'interruttore, garantendo così segnalazioni sicure ed affidabili. Gli accessori devono essere applicati dal fronte, senza cablaggio e con il minor numero possibile di utensili.

L'interruttore di manovra-sezionatore deve avere potere di chiusura coordinato con le caratteristiche del dispositivo di protezione installato a monte. Nel caso in cui non è possibile otte-

nere tale coordinamento l'interruttore di manovra-sezionatore deve avere potere di chiusura non inferiore alla corrente di cortocircuito presunta nel punto di installazione.

Accessori disponibili: comando a solenoide, maniglia rotante rinviata su porta della cella IP54, contatti ausiliari, sganciatore di apertura/minima tensione, blocchi a chiave e a lucchetti.

Caratteristiche:

Contenitore isolante con caratteristica di doppio isolamento

Attitudine al sezionamento

Numero di poli	3 - 4
Tensione nominale di impiego	690 V c.a.
Tensione di prova per 1' minuto	3000 V
Frequenza di esercizio	50/60 Hz
Esecuzione	fisso, rimovibile, estraibile

Relè differenziale da quadro per interruttore scatolato

Sganciatore differenziale da quadro utilizzabile in abbinamento agli interruttori automatici scatolati, con toroide separato (da installare esternamente sui conduttori della linea) per impiego in bassa tensione.

Caratteristiche:

Tensione primaria di funzionamento	80 ... 500 Vca 48 ... 125 Vcc
Frequenza di funzionamento	50-60Hz
Soglie di intervento I _{dn}	Regolabile 0.03 ... 30A
Tempi di intervento	Regolabile 0 .. 5 sec
Tipo	A

Blocco differenziale per interruttore scatolato

Sganciatore differenziale utilizzabile in abbinamento agli interruttori automatici ed agli interruttori di manovra-sezionatori, in esecuzione fissa, versione tetrapolare con terminali anteriori, per impiego in bt.

L'interruttore automatico differenziale è conforme alle norme IEC 60947-2 ed alla direttiva CE. Esso abbina in un unico apparecchio la funzione differenziale e la funzione di protezione contro le sovracorrenti ed interviene sia per dispersione di corrente verso terra che per sovraccarico/corto circuito.

L'interruttore differenziale puro che si ottiene con gli interruttori di manovra-sezionatori è sensibile alla sola corrente di guasto a terra.

Caratteristiche:

Tensione primaria di funzionamento	85 ... 500 V
Frequenza di funzionamento	50-60Hz
Soglie di intervento I _{dn}	Regolabile 0.03 ... 10A
Ternpi di intervento	Regolabile 0 ... 5 s
Montaggio	Sottoposto/Affiancato
Tipo	A

Accessori disponibili: l'interruttore automatico differenziale ed il differenziale puro possono essere corredati degli accessori relativi ai rispettivi interruttori automatici/sezionatori.

Interruttori magnetotermici modulari

Interruttore automatico magnetotermico, conforme alle norme CEI EN 60898, CEI EN 60947-2 ed alla direttiva CE, con involucro isolante autoestinguente e atossico, avente meccanica di tipo autoportante svincolata dall'involucro isolante, di dimensione modulare pari a 17,5 mm, comando a leva nera piombabile in posizione ON-OFF. I morsetti di collegamento sono predisposti per il collegamento di cavi e barrette di collegamento. L'alimentazione è possibile sia dai morsetti superiori che inferiori.

Tensione nominale di funzionamento in ca	230/400 V
Frequenza di esercizio	50-60 Hz
Nr. Poli	I +N; I; 2; 3; 4
Caratteristica di intervento	B-C-D-K
Tenuta alla tensione a frequenza industriale	3 kV

Interruttori di manovra sezionatori modulari

Interruttore sezionatore con involucro isolante autoestinguente e atossico, conforme alle norme IEC 408, IEC 947-3 ed alla direttiva CE, avente meccanica di tipo autoportante svincolata dall'involucro isolante, di dimensione modulare pari a 17,5 mm, comando a leva nera piombabile in posizione ON-OFF. I morsetti di collegamento sono predisposti per

il collegamento di cavi e barrette di collegamento. L'alimentazione è possibile sia dai morsetti superiori che inferiori.

L'interruttore di manovra-sezionatore deve avere potere di chiusura coordinato con le caratteristiche del dispositivo di protezione installato a monte. Nel caso in cui non è possibile ottenere tale coordinamento l'interruttore di manovra-sezionatore deve avere potere di chiusura non inferiore alla corrente di cortocircuito presunta nel punto di installazione.

Tensione nominale di funzionamento in ca	230/400 V
Frequenza di esercizio	50-60 Hz
Nr. Poli	1+N; 1; 2; 3; 4
Tenuta alla tensione a frequenza industriale	3 kV

Blocco differenziale per interruttore modulare

Blocco differenziale conforme alle norme CEI EN 61009 ed alla direttiva CE e adatto per l'assemblaggio con gli interruttori automatici. Esso è dotato di involucro isolante autoestinguente e atossico, avente meccanica di tipo autoportante svincolata dall'involucro isolante.

Tensione nominale di funzionamento in ca	230/400 V
Frequenza di esercizio	50-60 Hz
Nr. Poli	2-3-4
Tenuta alla tensione a frequenza industriale	3 kV
Tipo	AC - A
Resistenza agli scatti intempestivi	250 A di picco (onda 8/20)

Interruttori differenziali puri

Interruttore differenziale senza sganciatori magnetotermici, conforme alle norme CEI EN 61008 ed alla direttiva CE, con involucro isolante autoestinguente e atossico, avente meccanica di tipo autoportante svincolata dall'involucro isolante, di dimensione modulare pari a 17,5 mm, leva di comando blu piombabile in posizione ON-OFF. I morsetti di collegamento sono predisposti per il collegamento di cavi e barrette di collegamento.

L'interruttore differenziale deve avere potere di chiusura coordinato con le caratteristiche del dispositivo di protezione installato a monte. Nel caso in cui non è possibile ottenere tale coordinamento l'interruttore di manovra-sezionatore deve avere potere di chiusura non inferiore alla corrente di cortocircuito presunta nel punto di installazione.

Tensione nominale di funzionamento in ca	230/400 V
--	-----------

Frequenza di esercizio	50-60 Hz
Nr. Poli	2-4
Tenuta alla tensione a frequenza industriale	2.5 kV
Tipo	AC - A
Resistenza agli scatti intempestivi	250 A ali picco (onda 8/20)

Relè differenziale da quadro per interruttore modulare

Sganciatore differenziale da quadro, conforme alle norme CEI EN 61008 ed alla direttiva CE, utilizzabile in abbinamento agli interruttori automatici modulari, con toroide separato (da installare esternamente sui conduttori della linea) per impiego in bassa tensione.

Caratteristiche:

Tensione primaria di funzionamento	10 ... 400 Vca 48 ... 110 Vcc
Frequenza di funzionamento	50-60Hz
Soglie di intervento I _{dn}	Regolabile 0,03 ... 2A
Tempi di intervento	Regolabile 0 ... 5 s
Tipo	A

Contattori

Tutti i contattori di uguale portata e pari caratteristiche dovranno essere fra di loro intercambiabili e consentire il montaggio di contatti ausiliari sotto forma di blocchetti aggiuntivi inseribili/asportabili anche in tempi successivi. Gli accessori dovranno essere montati sul fronte ed essere intercambiabili per le diverse taglie dei contattori allo scopo di ridurre i tempi di manutenzione. La numerazione dei morsetti dovrà essere secondo la norma EN 50012. I contattori dovranno essere montati indifferentemente a parete o su guida DIN 35mm. I relè termici potranno essere montati direttamente sui contattori o, in caso di necessità, anche separatamente tramite apposito accessorio e saranno equipaggiabili con contatti ausiliari 1 NA di segnalazione e 1 NC di intervento, pulsante di test e selettore per riarmo automatico I manuale. I relè termici dovranno inoltre essere compensati termicamente contro le variazioni di temperatura ambientali tramite lamina bimetallica.

Caratteristiche tecniche

Tensione nominale di impiego U _e	1000 Vca
Campo di frequenza	25 - 400 Hz

Temperatura ambiente di funzionamento	da -25°C a +55°C
Durata meccanica	10 milioni di manovre
Frequenza massima di manovre meccaniche	3600 manovre/h

Accessori: contatti ausiliari frontali e/o laterali, interblocchi meccanici ed elettromeccanici, temporizzatori pneumatici ed elettronici, limitatori di sovratensioni, barrette di collegamento, bobine di ricambio, set ricambio contatti principali, relè termici.

Relè termici

Relè termici tripolari per contattori, riarmo automatico e/o manuale. Corrente nominale regolabile. Protezione termica e contro la mancanza di fase, compensati in temperatura. Omologati CSA, UL.

Caratteristiche tecniche

Tensione nominale di isolamento Ui	690 Vca
Classe di intervento	10
Temperatura ambiente in funzionamento	da -25°C a +55°C

Interruttore di protezione magnetotermica motori

Interruttore di protezione magnetotermica motori. Compatto, accessoriabile, montabile su barra Din o piastra di fondo, comando rotativo frontale. Idoneo la sezionamento in accordo con la direttiva macchine. Compensato in temperatura e sensibile alla mancanza di fase. Funzione di test e corrente regolabile

Rispondenti alle normative EN60947-1 e 947-4-1 Omologati CSA, UL

Caratteristiche tecniche

Tensione nominale d'isolamento Ui	690 V (600V CSA/UL)
Tensione nominale di impiego Ue	690Vca (440Vcc)
Classe di intervento	10
Temperatura ambiente in funzionamento	da -20°C a +55°C
Compensazione di temperatura	Si
Protezione contro la mancanza di fase	Si
Durata meccanica ed elettrica	50.000 manovre

Convertitori di frequenza (inverter)

Requisiti del costruttore:

- Certificazione di qualità ISO 9001
- Certificazione ambientale ISO 14000

Limiti ambientali:

- Temperatura massima di funzionamento 40° C. Se 1a temperatura è superiore, la potenza fornita dall'inverter può essere declassata di 1% /°C.
- Temperatura ambientale massima + 50 °C. Umidità relativa inferiore al 95% (senza condensa).
- Altitudine di installazione inferiore a 1000 m s.l.m

Dati di targa (definiscono la tensione di alimentazione, la corrente erogata e la potenza generata):

- tensione di alimentazione 380 - 480 V +/- 10%
- frequenza 48 - 63 Hz
- potenza nominale in funzione del motore da comandare.

Collegamento motore:

- tensione trifase da OV alla tensione di alimentazione
- frequenza da 0 a 120 Hz

Caricabilità e rendimento:

- caricabilità continuativa: i convertitori di frequenza dovranno essere in grado di fornire la potenza nominale continuamente (potenza nominale del motore come da dati di targa alle condizioni di alimentazione)
- sovraccaricabilità: tutti i convertitori di frequenza dovranno avere sovraccaricabilità come da tabella sotto riportata:

Tipo di carico	Avviamento	Funzionamento
Variabile	110%	110% 1 minuto ogni 10 minuti
Costante	150%	150% 1 minuto ogni 10 minuti

- Rendimento: rendimento minimo durante il funzionamento nell'intorno dei valori nominali uguale o superiore a 90%.

Conformità.

I convertitori di frequenza dovranno essere conformi agli standard Europei

- Direttiva bassa tensione 72/23/EEC con emendamenti
- Direttiva EMC 89/336/EEC con emendamenti

Montaggio e grado di protezione

- I convertitori di frequenza dovranno essere installati all'interno dei quadri elettrici; le carpenterie non dovranno declassare le prestazioni dei convertitori di frequenza.
- Grado di protezione convertitore di frequenza: IP 21

Ingressi ed uscite analogiche e digitali

- Ingressi / uscite analogiche
 - n° 2 ingressi analogici programmabili 0 - 10 V , 0 (4) - 20 mA
 - n° 1 uscita analogica programmabile 0 (4) - 20 mA
- Ingressi digitali, uscite a relay
 - n°5 ingressi digitali programmabili
 - n°2 uscite a relay programmabili
- Macro preprogrammate: per un facile avviamento l'inverter dovrà disporre di macro applicative preprogrammate che definiscono la circuiteria e i collegamenti di controllo esterno
 - standard
 - alternato
 - rnotopotenziometro, per variare la velocità dell'azionamento utilizzando soltanto segnali digitali;
 - premagnetizzazione, per consentire un rapido avviamento eliminando il ritardo normalmente dovuto alla necessità di generare del flusso al motore;
 - manuale/automatico
 - PID, per sistemi di controllo ad anello chiuso, ad esempio il controllo di pressione e portata;
 - PFC, controllo di più motori per pompe o ventilatori, con un minimo di una ed un massimo di quattro, garantendo il controllo di velocità di un motore e il controllo attivazione/disattivazione degli altri).

Pannello di programmazione e/o controllo, supervisione

- Pannello di controllo alfanumerico multilingue remotabile con display LCD; il pannello dovrà consentire di copiare i parametri tra più convertitori di frequenza.

Funzioni. Il convertitore di frequenza dovrà disporre delle seguenti funzioni preprogrammate

- avvio; normale/in velocità/extracoppia

- avvio; premagnetizzazione
- compensazione IR
- arresto; rampa/inerzia
- arresto; frenatura in c.c
- mantenimento c.c
- rapporto u/f; lineare/ quadratico
- 2 rampe acc/de
- rampe a S ; rapida/media/lenta
- velocità preimpostate
- frequenze critiche
- autoalimentazione in caso di mancanza rete
- cronologia guasti

Protezioni. Scopo delle seguenti protezioni è proteggere il convertitore e il motore da guasti esterni.

- protezione da sovraccarico
- protezione da stallo motore
- sovraccarico corrente in uscita
- corto circuito in uscita
- guasto a terra motore
- sovratemperature
- minima tensione
- sovratensione
- perdita di fase in ingresso
- I/O protetti da corto circuito
- Sottocarico
- Perdita pannello
- Reset automatico

Comunicazione seriale. Modbus RS 485 di serie, disponibili come opzioni altri protocolli standard:

- Profibus
- Device net
- Interbus - S
- Modbus Plus

- CanOpen
- LonWorks

Armoniche

Al fine di ridurre disturbi e perdite addizionali nei trasformatori d'alimentazione, i convertitori di frequenza dovranno fornire alla rete il minimo contenuto di armoniche. I convertitori di frequenza dovranno essere equipaggiati con induttanze CC allo scopo di filtrare la armoniche; gli inverter impiegati per il comando dei motori di potenza pari o superiore a 75kW dovranno essere equipaggiati con ponti a 12 impulsi.

EMC

Tutti i convertitori di frequenza devono essere muniti di filtri al fine di evitare la propagazione dei radiodisturbi verso sistemi di automazione e comunicazione.

Filtri du/dt

Dovranno essere utilizzati i filtri du/dt se i picchi di tensione sull'uscita dell'inverter ed le rapide variazioni di tensione possono comportare una riduzione della durata di vita del motore.

Garanzie

I convertitori di frequenza dovranno essere coperti da garanzia totale (sostituzione gratuita dell'intero convertitore) per un periodo di un anno dal collaudo dell'impianto.

Avviatori soft-start

Softstarter, conforme alla norma di prodotto IEC-947-4-2, con controllo elettronico in grado di accelerare il motore ed il suo carico in modo graduale senza salti di coppia, dotato di un contatto per l'eventuale comando di un contattore di lay-pass e di tiristori con tensione di blocco di 1400 V per sistemi a 415 V con dV/dT di almeno 1000 V/ μ s. I dissipatori di calore dovranno essere in alluminio di buona qualità con sufficiente inerzia termica da permettere successivi avviamenti senza superare la temperatura limite di giunzione.

Caratteristiche:

Controllo su tre fasi:

Tensione nominale di isolamento	690V
Tensione nominale di impiego	220. . .500V
Grado di protezione (fino a 500V)	IP20

Regolazioni:

Tempo di rampa di avviamento (campo minimo di regolazione) da 1 a 30s

Tempo di rampa di arresto (campo minimo di regolazione) da 0.5 a 30s

Tensione iniziale rampa di avviamento (campo minimo di regolazione) dal 30 al 60%

Uscite a relè (contatti di scambio):

- Relè segnalazione fine rampa avviamento (comando by-pass)
- Relè segnalazione guasto

Indicazioni a led:

- Pronto (ON)
- Guasto (F1 e F2)
- Fine rampa (TOP)

Scaricatore di classe I con effluvio

Scaricatore di corrente da fulmine e da sovratensioni di utenze in bassa tensione anche con scariche dirette della classe di esigenza B (classe I), costituito da spinterometro autoestinguente doppio con funzione di "frangionda" per il possibile coordinamento passante con scaricatori di sovratensione collegati a valle, alta capacità di scarica, disinserimento sicuro di correnti susseguenti di rete fino a 50kA senza fusibile di protezione. Apparecchiatura da installare all'interno di custodia esterna dedicata in materiale plastico avente grado di protezione IP54 e dimensioni pari a 313x313x210 mm o a sufficiente distanza dagli altri dispositivi per evitare danneggiamenti durante la fuoriuscita di gas incandescenti dall'interno dello scaricatore nel caso di una sovratensione di forte intensità.

Caratteristiche

grado di protezione	IP 20
tempo di intervento rapido	<100 ns
tensione nominale	255V
frequenza nominale	50Hz
prova di corrente da fulmine (10/350µs)	50 kA unipolare e 100 kA multipolare
livello di protezione (1.2/50ms)	≤4kV
resistenza di isolamento	≥1000 MΩ
temperatura di esercizio	-40°C ÷ 80°C

Scaricatore di classe I in esecuzione incapsulata

Scaricatore di corrente da fulmine e da sovratensioni per utenze in bassa tensione della classe di esigenza B (classe I) costituito da spinterometro autoestinguente incapsulato, non

soffiante, con funzione di "frangionda" per il possibile coordinamento passante con scaricatori di sovratensione collegati a valle.

Caratteristiche

grado di protezione:	IP20
tempo di intervento rapido:	<100ns
tensione nominale:	255V
frequenza nominale:	50Hz
prova di corrente da fulmine (10/350 μ s)	50kA unipolare e 75kA tripolare
livello di protezione (1.2/50ms)	< 4kV
resistenza di isolamento	> 1000 M Ω
corrente di corto circuito con fusibile di protezione max	50 kA – 50 Hz
temperatura di esercizio	-40°C ÷ 80°C.

Scaricatore di classe II

Scaricatore di corrente da sovratensioni in costruzione stretta in esecuzione modulare per utenze in bassa tensione della classe di esigenza C (classe II), costituito da varistore all'ossido di zinco con indicazione di difetto tramite segnalazione a finestra sullo scaricatore.

Caratteristiche

tempo di intervento rapidissimo	\leq 25ns
tensione di esercizio	275V
corrente impulsiva nominale di scarica (8/20 μ s)	20 kA
corrente impulsiva limite di scarica (8/20 μ s)	40 kA
livello di protezione con 5 kA	\leq 1 kV
livello di protezione con I sn	\leq 1.5 kV
temperatura di esercizio	-40°C ÷ 80°C

Scaricatore combinato di classe I e II

Scaricatore di corrente da fulmine e da sovratensioni di utenze in bassa tensione anche con scariche dirette della classe di esigenza B+C (classe I + H) costituito da circuito parallelo di varistori all'ossido di zinco (con dispositivo di controllo) e spinterometri autoestinguenti con

funzione di "frangionda", dispositivo di controllo (con dispositivo di sezionamento) dei varistori ed indicazione ottica di guasto tramite lampadina di controllo incorporata e possibilità di collegamento del telesegnalamento, prova di funzionamento con tasto TEST, indicazione di funzionamento con lampadina a fluorescenza.

Caratteristiche

grado di protezione	IP20
tempo di intervento rapidissimo	$\leq 25\text{ns}$
tensione nominale	250V
frequenza nominale	50Hz
prova di corrente da fulmine (8/80 μs)	100 kA per polo
corrente impulsiva limite di scarica (8/20 μs)	100 kA per polo
livello di protezione (1.2/50ms)	$\leq 2.5\text{ kV}$ $\leq 4\text{ kV}$
corrente di corto circuito con fusibile di proiezione max	25 kA – 50 Hz
temperatura di esercizio	$-40^{\circ}\text{C} \div 80^{\circ}\text{C}$

Multimetro digitale di misura grandezze elettriche

Strumento di misura atto alla misura delle grandezze sotto elencate ed avente le seguenti caratteristiche:

Alimentazione ausiliaria	230Vca
Display	digitali per misure
Ingressi amperometrici	5A
Ingressi voltmetrici	650V
Uscita seriale per collegamento a computer	RS485

Grandezze misurate:

- Tensione Fase - Fase
- Tensione Fase - Neutro
- Correnti di ciascuna fase
- Potenza attiva, reattiva ed apparente

- Contatore consumi totali e parziali
- Fattore di potenza medio ed istantaneo

Voltmetro digitale modulare

Strumento digitale, conforme alle norme EN 61010 ed alla direttiva CE, con display a tre cifre e indicazione di fuori scala, marchio IMQ, involucro autoestinguente e atossico, sistema di aggancio rapido su guida DIN 35.

Caratteristiche:

Inserzione diretta per misure fino a 600 V.

Tensione di alimentazione (ca)	230 V
Campo di misura	da 0 a 999 V
Classe di precisione	0.5 % fondo scala (1 digit)
Tensione di prova a 50 Hz per 1 secondo	2 kV

Amperometro digitale modulare

Strumento digitale, conforme alle norme EN 61010 ed alla direttiva CE, con display a tre cifre e indicazione di fuori scala, marchio IMQ, involucro autoestinguente e atossico, sistema di aggancio rapido su guida DIN 35. Inserzione tramite trasformatori amperometrici con secondario da 5 A. Selezione della portata tramite microinterruttori.

Caratteristiche:

Tensione di alimentazione (ca)	230 V
Campo di misura	da 0 a 999 A.
Classe di precisione	0.5% fondo scala (1 digit)
Tensione di prova a 50 Hz per 1 secondo	2 kV

Riduttori di corrente

Riduttori di corrente ad isolamento in aria per strumenti analogici e digitali.

Caratteristiche:

Tensione max di isolamento	690V
Tensione di prova a 50 Hz per 1 secondo	3kV
Corrente nominale secondaria	5A

3. Trasformatori di potenza

3.1 Trasformatore principale

Caratteristiche tecniche

Norme e prescrizioni

Il trasformatore dovrà essere conforme alle seguenti normative:

- CEI 14.4
- IEC 76

Il trasformatore dovrà essere marcato "CE" in accordo alla direttiva CE n. 89/336 ed al DL. n. 476 del 04/12/1992.

Il costruttore dovrà dichiarare di avere eseguito presso laboratori ufficiali le relative prove di omologazione su macchina campione.

Caratteristiche costruttive

Il trasformatore elevatore sarà trifase, a due avvolgimenti, isolato in olio, per l'installazione all'interno, con variatore a vuoto, e sarà installato in cabina dell'edificio ciclo termico. Il trasformatore sarà previsto per il collegamento in cavo sia sul lato 6.3 kV che sul lato 15 kV. Il trasformatore sarà dotato di variatore a vuoto.

Caratteristiche Trasformatore:

1.	Potenza nominale	11 MVA
2.	Frequenza nominale	50 Hz
3.	Tensione primaria	15 kV
4.	Tensione secondaria	6.3 kV
5.	Numero delle fasi	3
6.	Numero degli avvolgimenti	2
7.	Tipo di raffreddamento	ONAN
8.	Tipo di variatore	a vuoto
9.	Prese	$\pm 2 \times 2.5 \%$
10.	Collegamento delle fasi lato 15 kV	stella con neutro isolato

11.	Collegamento delle fasi lato 6,3 kV	triangolo
12.	Collegamento/gruppo	Yd11
13.	Tensione in c.to c.to	7 %
14.	Tensione di tenuta a 50 Hz per 1 s primario/secondario	38/20 kV
15.	Tensione di tenuta ad impulso: prima- rio/secondario	75/40 kV
16.	Perdite a vuoto	10000 W
17.	Perdite in c.to c.to	58000 W
18.	Peso	25000 kg
19.	Livello di rumore ad 1 metro	65 dBA

Accessori

Il trasformatore sarà munito dei seguenti accessori:

- n°1 essiccatore silicagel
- n°1 termometro a due contatti
- n°1 rele Buchholz a due contatti
- n° 1 livello d'olio a due contatti (massimo e minimo)
- isolatori lato primario e secondario
- radiatori con valvole
- n°1 centralizzazione
- n°2 valvole Buchholz
- n°1 filtro pressa
- n°1 prelievo campioni olio
- n°4 ganci di traino e Inartinetti
- targa delle caratteristiche
- certificato di collaudo.

3.2 Trasformatore di potenza MT/BT

Caratteristiche tecniche

Norme e prescrizioni

Il trasformatore dovrà essere conforme alle seguenti normative:

- CEI 14.4
- CEI 10.1
- CEI 14.9
- CEI 14.13
- CEI 14.14
- IEC 76.1/5

Il trasformatore dovrà essere marcato "CE" in accordo alla direttiva CE n. 89/336 ed al DL. n. 476 del 04/12/1992. Il costruttore dovrà dichiarare di avere eseguito presso laboratori ufficiali le relative prove di omologazione su macchina campione.

Caratteristiche costruttive

I trasformatori dovranno essere isolati in resina epossidica, aventi le seguenti caratteristiche:

Caratteristiche Trasformatore (1600 kVA)

20. Potenza nominale	4000 kVA
21. Frequenza nominale	50 Hz
22. Tensione primaria	15 kV
23. Tensione secondaria	400/230 V
24. Collegamento/gruppo	Dyn11
25. Tensione in c.to c.to	6 %
26. Perdite a vuoto	come da CEI 14-34
27. Perdite in c.to c.to	come da CEI 14-34
28. Altitudine	< 1000m slm
29. Raffreddamento	ONAN
30. Peso	7410 kg

Condizioni Ambientali, Climatiche e di Comportamento al fuoco

I trasformatori dovranno appartenere alle seguenti classi:

- classe ambientale **E2** il trasformatore è soggetto a consistente condensa o a intenso inquinamento o ad una combinazione di entrambi i fenomeni;
- classe climatica **C1** il trasformatore è atto a funzionare a temperature non inferiori a - 5°C, ma può essere esposto durante il trasporto ed il magazzinaggio a temperature ambiente sino a - 25°C;
- classe comportamento al fuoco **F1** il fuoco deve autoestinguersi (è ammessa una debole fiamma con consumo energetico di sostanze tossiche e di fumi opachi). I materiali impiegati devono fornire solo un limitato contributo di energia termica ad un incendio esterno.

Il costruttore dovrà dichiarare, conformemente a quanto specificato dalle vigenti Norme CEI e dai documenti CENELEC precedentemente menzionati, l'appartenenza dei trasformatori offerti alle succitate classi; le stesse dovranno poi essere anche stampigliate sulla targa caratteristiche delle macchine.

Il costruttore dovrà inoltre dimostrare, di avere superato presso un laboratorio ufficiale tutte le prove prescritte dalla Norme per la classi ambientali e climatiche sopra descritte.

Per quanto riguarda la classe di comportamento al fuoco il costruttore dovrà dimostrare infine che in caso di incendio, i gas emessi dal sistema epossidico utilizzato rientrano comunque nei limiti stabiliti dalle Norme menzionate.

Accessori

Il trasformatore sarà munito dei seguenti accessori:

- n°1 essiccatore silicagel
- n°1 termometro a due contatti
- n°1 rele Buchholz a due contatti
- n° 1 livello d'olio a due contatti (massimo e minimo)
- isolatori lato primario e secondario
- radiatori con valvole
- n°1 centralizzazione
- n°2 valvole Buchholz
- n°1 filtro pressa
- n°1 prelievo campioni olio
- n°4 ganci di traino e Inartinetti
- targa delle caratteristiche
- certificato di collaudo.

4. Gruppi statici di continuità

4.1 Non previsti

Condutture

4.2 Linee di media tensione

Cavo RG7H1OR multipolare, a norma CEI 20-13

Caratteristiche:

Tensione di isolamento:	1.8/3kV – 3.6/6kV - 6/10kV – 8.7/15kV 12/20kV - 15/20kV - 18/30kV - 26/45kV
Conduttore:	corda rotonda compatta di rame stagnato
Semiconduttivo interno:	elastomerico estruso
Isolante:	mescola di gomma ad alto modulo G7
Semiconduttivo esterno:	elastomerico estruso pelabile a freddo
Schermatura:	nastro di rame su ogni anima
Riempitivo:	materiale non igroscopico
Guaina esterna:	PVC di qualità RZ, colore rosso
Temperatura di funzionamento:	90 °C
Temperatura max. di cortocircuito:	250 °C
Temperatura minima di posa:	0 °C
Non propagante la fiamma:	norma di riferimento CEI 20-35
Conduttore:	unipolare
Sezioni:	10 ... 500 mmq (1.8/3kV ... 6/10kV) 16 ... 400 mmq (8.7/15kV) 25 ... 300 mmq (12/20kV) 35 ... 300 mmq (15/20kV ... 18/30kV) 70 ... 185 mmq (26/45kV)
Tipo di posa	posa fissa sia all'interno che all'esterno

Cavo RG7H1R unipolare, a norma CEI 20-13

Caratteristiche:

Tensione di isolamento:	1.8/3kV – 3.6/6kV - 6/10kV – 8.7/15kV 12/20kV - 15/20kV - 18/30kV - 26/45kV
Conduttore:	corda rotonda compatta di rame stagnato
Semiconduttivo interno:	elastomerico estruso
Isolante:	mescola di gomma ad alto modulo G7
Semiconduttivo esterno:	elastomerico estruso pelabile a freddo
Schermatura:	filo di rame rosso
Guaina esterna:	PVC di qualità RZ, colore rosso
Temperatura di funzionamento:	90 °C
Temperatura max. di cortocircuito:	250 °C
Temperatura minima di posa:	0 °C
Non propagante la fiamma:	norma di riferimento CEI 20-35
Sezioni:	10 ... 500 mmq (1,8/3kV ... 6/10kV) 16 ... 400 mmq (8,7/15kV) 25 ... 300 mmq (12/20kV) 35 ... 300 mmq (15/20kV ... 18/30kV) 70 ... 185 mmq (26/45kV)
Tipo di posa:	fissa

Terminale per cavo di media tensione, a norma CEI 20-24

Caratteristiche:

Terminale elastico modulare da interno per cavo di media tensione fino a 30 kV con isolante estruso. Costituito da due componenti elastici, controllo campo elettrico e bocchettone isolante. Sistema di infilaggio a freddo senza l'utilizzo di attrezzi o fonti di calore.

Temperatura di funzionamento:	90 °C
Temperatura max. di cortocircuito:	250 °C

4.3 Linee di bassa tensione

Fornitura e posa in opera delle linee di bassa tensione delle aree relative alla terza linea dell'impianto di termovalorizzazione.

Condotti sbarre blindate prefabbricate di forte potenza 3F+N+PE

Caratteristiche tecniche

Conduttori:	Sbarre di rame rosso (correnti da 1000 a 5000 A)
Isolante:	In poliestere classe B tenuta fino a 130 ° senza alogeni
Involucro: cond	In metallo in lamiera zincata e verniciata colore RAL 9001, utilizzato come conduttote PE (se- o NFC 15100 e IEC 60364)
Corrente nom. a temp. Ambiente Inc.	3200 A (Previste n° 2 linee in parallelo x Fase)
Corrente di cresta Ipk.	189 kA
Tensione di isolamento	1000 Volt
Tensione di funzionamento	400 V – 50 Hz
Temperatura di funzionamento:	60 °C
Temperatura minima di posa:	0 °C
Grado di protezione	IP 55
Norme	CEI EN 60439-1/2
Tipo di posa:	fissa su supporti metallici

Le terminazioni e qualsiasi cambio di direzione del percorso sbarre dovrà essere eseguito per mezzo di appositi accessori, certificati dal costruttore del sistema sbarre.

Cavo FG7(O)R 0,6/1kV, norma CEI 20-13

Caratteristiche tecniche

Conduttori:	corda tonda flessibile di rame rosso ricotto
Isolante:	gomma HEPR ad alto modulo

(CEI 20-11 e CEI 20-34)

Guaina esterna:	PVC speciale di qualità RZ, colore grigio
Temperatura di funzionamento:	90 °C
Temperatura max. di cortocircuito:	250 °C
Temperatura minima di posa:	0 °C
Non propagante la fiamma:	norma di riferimento CEI 20-35
Non propagante l'incendio:	norma di riferimento CEI 20-22 II
Ridotta emissione di gas corrosivi:	norma di riferimento CEI 20-37/2
Numero conduttori:	1 ... 5 conduttori, tabella CEI-UNEL 35375
Colore delle anime:	nero, blu chiaro, marrone, giallo - verde
Sezioni:	10 ... 300 mmq (unipolare)
Sezioni:	1.5 ... 50 mmq (bipolare e pentapolare)
Tipo di posa:	fissa

I cavi di collegamento dei motori agli inverter dovranno essere di tipo FG7(O)HR 0.6/1kV, dovranno avere tutte le caratteristiche indicate precedentemente ed essere muniti di schermatura.

Cavo N07G9-K 450/750V, a norma CEI 20-20

Caratteristiche:

Conduttore:	corda rotonda flessibile di rame rosso stagnato
Isolante:	elastometrico reticolato di qualità G9
Temperatura di funzionamento:	90 °C
Temperatura max. di cortocircuito:	250 °C
Temperatura minima di posa:	-15 °C
Non propagante la fiamma:	norma di riferimento CEI 20-35
Non propagante l'incendio:	norma di riferimento CEI 20-22 II

Ridottissima emissione di fumi opachi e gas tossici, assenza di gas corrosivi:	norma di riferimento CEI 20-37 / CEI 20-38
Colore disponibili:	nero, blu chiaro, marrone, giallo - verde
Conduttore:	unipolare, tabella CEI-UNEL 35368
Sezioni:	1 ... 95 mmq
Tipo di posa:	fissa

Installazione fissa e protetta su o entro apparecchi di illuminazione, all'interno di apparecchi e di apparecchiature di interruzione e di comando, cablaggio interno di quadri elettrici. Idonei per ambienti a maggior rischio d'incendio, dove sia fondamentale garantire la massima sicurezza delle persone e preservare gli impianti e le apparecchiature dall'attacco dei gas corrosivi-

vi. Tensioni fino a 1000V in corrente alternata e tensioni fino a 750V verso terra in corrente continua.

4.4 Canalizzazioni

Fornitura e posa in opera delle passerelle, canalizzazioni e tubazioni per la posa dei conduttori di energia e segnale delle aree relative alla terza linea dell'impianto di termovalorizzazione.

5 Caratteristiche tecniche

Canale portacavi metallico

Canale in lamiera di acciaio zincato con procedimento di zincatura a caldo dopo lavorazione, munito di coperchio, grado di protezione IP 40. Sistema di giunzione tra gli elementi ad incastro, installazione a pressione del coperchio. Completo di setto separatore e tutti gli accessori di montaggio, giunzione, sospensione e fissaggio.

Passerella portacavi metallica forata

Passerella in lamiera di acciaio zincato con procedimento di zincatura a caldo dopo lavorazione. Sistema di giunzione tra gli elementi ad incastro. Completa di tutti gli accessori di montaggio, giunzione, sospensione e fissaggio.

Passerella portacavi metallica grigliata a traversini

Passerella portacavi metallica grigliata a traversini di acciaio zincato con procedimento di zincatura a caldo dopo lavorazione, completa di tutti gli accessori di montaggio, giunzione, sospensione e fissaggio.

Tubazione interrata in PE

Tubazione in polietilene PN10, congiunzioni tramite manicotti di saldatura elettrici (saldature a specchio non saranno accettate) completa di tutti gli accessori di montaggio e fissaggio.

Tubo in PVC rigido pesante

Tubo isolante rigido autoestinguente a marchio IMQ, serie pesante, realizzato in termoplastico a base di PVC, completo di tutti gli accessori di installazione e fissaggio necessari alla realizzazione dell'impianto e per il collegamento con altre apparecchiature.

Tubo acciaio zincato (non filettabile)

Tubo rigido profilato da nastro d'acciaio zincato, elettrosaldato, con riporto di zinco sulla saldatura, curvabile a freddo. Completo di tutti gli accessori di installazione e fissaggio necessari alla realizzazione dell'impianto e per il collegamento con altre apparecchiature.

Tubo acciaio inox (non filettabile)

Tubo rigido in acciaio inox AISI 304. Completo di tutti gli accessori di installazione e fissaggio necessari alla realizzazione dell'impianto e per il collegamento con altre apparecchiature.

Scatola di derivazione in materiale plastico

Scatola di derivazione in materiale plastico autoestinguente. Il grado di protezione minimo richiesto è IP55. Completa di tutti gli accessori di installazione e fissaggio necessari alla realizzazione dell'impianto e per il collegamento con altre apparecchiature.

Scatola di derivazione in alluminio

Scatola di derivazione in lega leggera ad alto tenore di alluminio verniciato a forno. Il grado di protezione minimo richiesto è IP55. Completa di tutti gli accessori di installazione e fissaggio necessari alla realizzazione dell'impianto e per il collegamento con altre apparecchiature.

4.5 Barriere tagliafiamma

Dovranno essere installate delle barriere tagliafiamma per tutti i passaggi delle condutture attraverso muri o altri elementi che delimitano diversi compartimenti antincendio delle aree interessate dai lavori.

6 Caratteristiche tecniche

Nel caso di attraversamento di tubazioni potranno essere utilizzate guarnizioni in gomma sintetica, caratterizzate da stabilità dimensionale nel tempo (solo al contatto col fuoco il volume aumenta) e buona resistenza al calore e al fuoco.

Nel caso di aperture più ampie, quali ad esempio quelle necessarie per il passaggio delle passerelle portacavi, dovrà essere realizzata mediante pannelli di lana minerale ricoperti su una od entrambe le superfici di materiale intumescente. Ogni materiale utilizzato dovrà essere omologato per il grado di resistenza al fuoco REI necessario.

Tutti i provvedimenti di otturazione utilizzati devono soddisfare le seguenti prescrizioni:

- devono essere tali da non danneggiare, per es. meccanicamente, termicamente, chimicamente od elettricamente i materiali delle condutture con cui sono in contatto;
- devono permettere gli spostamenti relativi delle condutture dovuti a fenomeni termici senza ridurre la qualità dell'otturazione;
- devono avere una stabilità meccanica adeguata per sopportare le sollecitazioni che possono prodursi in seguito a danneggiamenti dei supporti delle condutture causati da un incendio.

Non è necessario otturare internamente le condutture che utilizzano tubi protettivi e canali che rispondono alla prova di resistenza alla propagazione della fiamma delle Norme CEI 23-25 e IEC 1084-1 e che hanno una sezione interna massima di 710mm² a condizione che:

- il tubo protettivo o canale possiedano il grado di protezione di almeno IP33 in accordo con la Norma CEI 70-1; e
- il tubo protettivo o canale penetrano in un ambiente chiuso, anche la sua estremità possieda il grado di protezione IP33.

5. Impianto di illuminazione

Fornitura e posa in opera impianto di illuminazione delle aree relative alla terza linea dell'impianto di termovalorizzazione.

Caratteristiche tecniche

Armature per lampade fluorescenti con corpo e diffusore in policarbonato

Armatura stagna con corpo stampato ad iniezione, in policarbonato grigio RAL 7035, infrangibile autoestinguente di elevata resistenza meccanica. Diffusore stampato ad iniezione in policarbonato trasparente autoestinguente V2. Riflettore in acciaio laminato a freddo, anti-fessurazione rivestimento con fondo di primer epossidico 7/8µm, verniciatura stabilizzata ai raggi UV antingiallimento in poliestere lucido bianco spessore 20µm. Completa di tutti gli accessori di installazione e fissaggio necessari alla realizzazione dell'impianto e per il collegamento con altre apparecchiature.

Caratteristiche:

Grado di protezione:	minimo IP55
Alimentazione:	230V 50Hz
Reattore:	elettronico
Fusibile di protezione:	da 3 a 6.3A

Armature per illuminazione di sicurezza

Armature con le caratteristiche indicate in precedenza equipaggiate con batteria Ni-Cd, inverter, autonomia 1ora. Completa di tutti gli accessori di installazione e fissaggio necessari alla realizzazione dell'impianto e per il collegamento con altre apparecchiature.

Riflettori industriali per lampade a scarica

Riflettore con corpo in alluminio pressofuso, con ampie alettature di raffreddamento. Riflettore in alluminio 99.85 stampato prismatizzato, ossidato e brillantato. Il diffusore in cristallo di protezione temperato, spessore 5mm, resistente agli shock termici ed agli urti. Verniciatura a polvere di poliestere nera o argento sabbato previo trattamento di fosfocromatazione resistente alla corrosione e alle nebbie saline. Portalampada in ceramica e contatti argentati. Idonea per ambienti con temperatura da -5°C a +50°C. Completa di tutti gli accessori di installazione e fissaggio necessari alla realizzazione dell'impianto e per il collegamento con altre apparecchiature.

Caratteristiche:

Grado di protezione:	IP65
----------------------	------

Alimentazione: 230V 50Hz

Proiettori per illuminazione esterna per lampade alogene

Proiettore con corpo in alluminio pressofuso, con alettature di raffreddamento. Diffusore in vetro temperato spessore 5mm resistente agli shock termici e agli urti (prove UNI7142 British standard 3193). Riflettore in alluminio martellato 99.85, ossidato e brillantato. Verniciatura a polvere di poliestere nera o argento sabbiato previo trattamento di fosfocromatazione resistente alla corrosione e alle nebbie saline. Portalampada in ceramica e contatti argentati con attacco R7s. Completa di tutti gli accessori di installazione e fissaggio necessari alla realizzazione dell'impianto e per il collegamento con altre apparecchiature.

Caratteristiche:

Grado di protezione: IP65

Alimentazione: 230V 50Hz

Armature stradali per illuminazione esterna

Armatura con corpo in alluminio pressofuso, verniciato previa sabbiatura e trattamento di cromatazione, resistente alla corrosione. Diffusore vetro temperato spessore 5mm resistente agli shock termici e agli urti (prove UNI7142 British standard 3193). Riflettore in alluminio stampato, ossidato anodicamente spessore 6/8mm e brillantato con recuperatore di flusso e ottica antinquinamento luminoso. Copertura apribile a cerniera in alluminio pressofuso in un unico pezzo con gancio di chiusura in acciaio inox e con dispositivo di sicurezza contro l'apertura accidentale. Completa di tutti gli accessori di installazione e fissaggio necessari alla realizzazione dell'impianto e per il collegamento con altre apparecchiature.

Caratteristiche:

Grado di protezione: minimo IP54

Alimentazione: 230V 50Hz

Lampade fluorescenti lineari T5

Lampada a scarica in gas a bassa pressione, tipo ad alta resa cromatica. Tubo di vetro chiaro rivestito internamente di polveri fluorescenti trifosforo, diametro 16mm, attacco G5. Potenze disponibili: 14W (1200lm) – 28W (2600lm) – 35W (3300lm) – 49 (4300lm) – 54 (4450lm) – 80 (6150lm). Indice di resa cromatica maggiore di 85. Temperatura di colore: 3000-4000K.

Lampade fluorescenti lineari T8

Lampada a scarica in gas a bassa pressione, tipo ad alta resa cromatica. Tubo di vetro chiaro rivestito internamente di polveri fluorescenti trifosforo, diametro 26mm, attacco G13. Potenze disponibili: 18W (1350lm) – 36W (3350lm) - 58W (5200lm). Indice di resa cromatica maggiore di 85. Temperatura di colore: 3000-4000K.

Interruttori e pulsanti in contenitori in materiale plastico autoestinguente

Interruttori e pulsanti in esecuzione esterna con corpo in materiale plastico autoestinguente dotati di portella a scatto e membrana trasparente. Il grado di protezione minimo richiesto è IP55. Completo di tutti gli accessori di installazione e fissaggio necessari alla realizzazione dell'impianto e per il collegamento con altre apparecchiature.

Interruttori e pulsanti in contenitori in lega di alluminio

Interruttori e pulsanti con corpo in lega leggera UNI-5076 ad alto tenore di alluminio verniciate a forno, internamente ed esternamente dopo preventivo trattamento galvanico di cromatizzazione. Viti imperdibili di chiusura coperchi realizzate in acciaio inox, guarnizioni di tenuta in elastomero antinvecchiante. Il grado di protezione minimo richiesto è IP55 ed i componenti devono essere idonei per funzionare per ambienti con temperature limite (-40 .. +70°C). Completi di tutti gli accessori di installazione e fissaggio necessari alla realizzazione dell'impianto e per il collegamento con altre apparecchiature.

Plafoniera IP65 in policarbonato con reattore elettronico tipo Zumtobel Fz o equivalente

Plafoniera stagna, per lampada T 26, con reattore elettronico o elettronico dimmer DALI. Corpo in policarbonato grigio infrangibile, con aperture a sfondamento, per collegamento elettrico, frontale e superiore, privo di alogeni e autoestinguente (V2). Diffusore in policarbonato anti-ingiallimento, con superficie esterna liscia, ottica interna prismaticizzata antiabbagliamento, fissaggio con molle d'acciaio V2A anticorrosione. Riflettore in profilato in lamiera d'acciaio zincata, verniciato in bianco. Unità luminosa già montata. Morsettieria pentapolare a innesto con possibilità di cablaggio passante con cavo standard fino a 5 x 2,5 mm².

Tubi fluorescenti T16

Tubi fluorescenti colorati (di colore da definirsi in fase esecutiva con la D.L.) serie T16 attacco G5.

Quadri di comando centralizzati per segnalatori di navigazione aerea

Quadri di comando centralizzati aventi le seguenti funzioni:

- commutazioni automatiche tra lampade di servizio e di riserva;
- accensione automatica dei segnalatori comandata da interruttori crepuscolari;
- segnalazione tramite apposite spie le eventuali lampade bruciate e la presenza di tensione.

I quadri dovranno essere equipaggiati con tutte le apparecchiature necessarie per renderlo completi e pronti al funzionamento.

Caratteristiche:

Grado di protezione: IP55

Alimentazione: 230V 50Hz

Carpenteria: lamiera verniciata pressopiegata con serratura a chiave

Segnalatore di ostacoli doppio

Segnalatore di ostacoli per navigazione aerea di tipo doppio a luce colorata con forte intensità di emissione ottenuta con il controllo diottrico direzionale del fascio luminoso per mezzo di globo lenticolare a prismi di Fresnel. Il globo è stampato ad iniezione in policarbonato infrangibile autoestinguente. Lampade speciali a lunga vita (8000 ore). Completo di tutti gli accessori di installazione e fissaggio necessari alla realizzazione dell'impianto e per il collegamento con altre apparecchiature.

Caratteristiche:

Grado di protezione: IP66

Alimentazione: 230V 50Hz

6. Interruttori di manovra-sezionatori in prossimità delle utenze

Interruttore di manovra sezionatore stagno da parete in contenitore finestrato in lega leggera UNI-5076 ad alto tenore di alluminio verniciate a forno, internamente ed esternamente dopo preventivo trattamento galvanico di cromatizzazione. Viti imperdibili di chiusura coperchi realizzate in acciaio inox o in acciaio zincotropicalizzato, guarnizioni di tenuta in elastomero antinvecchiante. Il grado di protezione minimo richiesto è IP55 ed i componenti devono essere idonei per funzionare con temperature limite (-40 .. +70°C). Completo di tutti gli accessori di installazione e fissaggio necessari alla realizzazione dell'impianto e per il collegamento con altre apparecchiature.

Pulsantiere di comando in prossimità delle utenze

Pulsantiera di comando motore in contenitore in lega leggera UNI-5076 ad alto tenore di alluminio verniciate a forno, internamente ed esternamente dopo preventivo trattamento galvanico di cromatizzazione. Viti imperdibili di chiusura coperchi realizzate in acciaio inox o in acciaio zincotropicalizzato, guarnizioni di tenuta in elastomero antinvecchiante. Il grado di protezione minimo richiesto è IP55 ed i componenti devono essere idonei per funzionare con temperature limite (-40 .. +70°C). Composta da selettore Locale/Remoto, pulsanti di Marcia, Arresto e Arresto di Emergenza, Amperometro, Spie di segnalazione Marcia, Arresto e Avaria. Completa di tutti gli accessori di installazione e fissaggio necessari alla realizzazione dell'impianto e per il collegamento con altre apparecchiature.

7. Impianto di messa a terra

Integrazione impianto di messa a terra esistente, fornitura e posa in opera dispersori, conduttori di terra, protezione ed equipotenziali e realizzazione dei collegamenti equipotenziali principali e supplementari relativi alla terza linea di termovalorizzazione.

Caratteristiche tecniche

Dispersori verticali

Picchetto a croce in acciaio dolce zincato a caldo dopo lavorazione, con bandiera per allacciamento di conduttori tondi e bandella. Profilato con dimensioni 50x50x5mm e lunghezza almeno pari a 1.5m. Completo di tutti gli accessori per l'installazione ed il collegamento.

Dispersori orizzontali

Conduttore cordato costituito da fili di rame elettrolitico (sezione minima 50mm²). Diametro minimo del filo elementare 1.8mm. Completo di tutti gli accessori per l'installazione ed il collegamento.

Collettore principale di terra

Il collettore (nodo) principale di terra sarà costituito da una sbarra in piatto di rame elettrolitico, con sezione non inferiore a 100mm², di dimensioni adatte per il collegamento di tutti i conduttori previsti, con adeguato margine per ulteriori aggiunte. La barra collettrice dovrà essere completa di bulloni, dadi e di tutto quanto necessario per il collegamento. Installazione a parete tramite adeguato supporto.

8. Sganci di emergenza

Fornitura e posa in opera pulsanti, condutture di collegamento e relè di controllo continuità per la realizzazione degli sganci di emergenza delle cabine di distribuzione e trasformazione.

Caratteristiche tecniche

Pulsante sgancio di emergenza

Pulsante sgancio di emergenza sotto vetro frangibile in esecuzione esterna entro custodia di colore rosso avente elevate caratteristiche elettriche e meccaniche. Completo di tutti gli accessori per l'installazione ed il collegamento alle altre apparecchiature.

Relè di controllo circuito di sgancio

Relè di controllo da inserire su ogni circuito di sgancio per il rispetto della norma CEI 64-8 anche quando viene utilizzata la bobina a lancio di corrente al posto della bobina di minima tensione. Completo di tutti gli accessori per l'installazione ed il collegamento alle altre apparecchiature.

Collaudo, istruzione del personale e dichiarazione di conformità

L'Appaltatore, al termine dei lavori relativi agli impianti elettrici relativi alla terza linea dell'impianto di termovalorizzazione, dovrà:

- collaudare l'impianto realizzato;
- istruire il personale del Committente;
- consegnare la dichiarazione di conformità.

Caratteristiche tecniche

Il collaudo degli impianti si svolgerà secondo le modalità sotto indicate. La richiesta di collaudo dovrà essere presentata per iscritto alla Direzione Lavori. Le date e le modalità di esecuzione dovranno essere concordate. L'Appaltatore dovrà mettere a disposizione il proprio personale competente per tutto il periodo relativo alle operazioni di collaudo. L'Appaltatore, dovrà mettere a disposizione gli strumenti necessari per le misurazioni ed i rilevamenti del collaudo, richiesti dal Collaudatore.

Il Collaudo sarà effettuato con le modalità indicate nel fascicolo 6 delle Norme CEI 64-8 che si riferisce agli esami a vista ed alle prove. A maggior chiarimento verranno comunque eseguite almeno le seguenti prove e verifiche:

- Verifica livelli illuminamento
- Verifica del funzionamento di tutte le apparecchiature, asservimenti ecc.

- Verifica della sfilabilità dei cavi
- Misura delle resistenze di isolamento
- Verifica della protezione per separazione elettrica
- Verifica della corretta esecuzione dei circuiti di protezione contro le tensioni di contatto (continuità di terra)
- Verifica dell'efficienza dell'impianto di terra
- Misura della caduta di tensione
- Misura di sfasamento o, comunque, verifica del fattore di potenza generale
- Verifica dell'equilibratura delle fasi alle singole partenze dei quadri
- Misure di impedenza totale del circuito di guasto a massa

L'onere del collaudo (strumentazione e personale necessario per gli interventi necessari sugli impianti) è a carico dell'Appaltatore.

Qualora le misure e le verifiche diano risultati non adeguati, o per quanto riguarda le indicazioni delle Norme, o per quanto riguarda le prestazioni indicate negli Elaborati di progetto, l'Appaltatore si impegna, senza oneri aggiuntivi, ad eseguire tutti gli interventi sull'impianto necessari ed atti a rendere l'impianto stesso conforme alle Norme ed alle Leggi vigenti ed alle situazioni e prestazioni indicate negli Elaborati di progetto.

L'Appaltatore dovrà fornire al Committente e alle persone da esso indicate tutte le informazioni ed istruzioni necessarie per una corretta gestione, conduzione, manutenzione degli impianti e dovrà assicurare la presenza, dove necessaria, di specialisti delle singole apparecchiature e componenti. Le istruzioni al personale del Committente consisteranno in tutto quanto necessario allo scopo ed in particolare ma non esclusivamente in:

- Istruzioni sulle caratteristiche dell'impianto, in generale, sulle distribuzioni, sulle posizioni delle apparecchiature, dei quadri, e sulle caratteristiche di funzionamento
- Istruzioni sul funzionamento, dei quadri di protezione con la precisazione degli interventi manutentivi e delle manovre normali ed in caso di guasto
- Istruzioni sui sistemi di accensione, e sui comandi di particolari apparecchiature

A completamento delle opere l'Appaltatore dovrà consegnare tutta la documentazione richiesta a termine di Legge, di Norme ecc., in particolare la dichiarazione di conformità dell'impianto secondo la Legge 46/90, con la documentazione di Legge.

9. Pavimenti tecnici

Fornitura e posa in opera pavimenti tecnici nei seguenti locali:

- Sale quadri MCR, DCS e PLS;
- Sale quadri bassa tensione;
- Sale quadri media tensione;
- Corridoi.

Caratteristiche tecniche

Pavimento sopraelevato costituito da struttura modulare metallica completa di supporti in acciaio zincato regolabili, travi modulari, guarnizioni e pannelli da 60x60 cm, in conglomerato di legno e resine (spessore 38 mm – classe 1) con finitura superiore in laminato antistatico ad alta resistenza all'usura.

Adeguatamente dimensionato per supportare il carico impartito dai quadri elettrici, laddove ne sia prevista l'installazione, inclusivi dei pezzi speciali per scale, sigillature, zoccolini, intagli, ritagli.