

**PROGETTO DI RIPOSIZIONAMENTO DELL'IMPIANTO DI RECUPERO
TOTALE DI RIFIUTI DI SAN ZENO, AREZZO**

**PROCEDURA APERTA PER L'AFFIDAMENTO DELL'APPALTO PER LA
PROGETTAZIONE ESECUTIVA E LA REALIZZAZIONE DEL SISTEMA
DI TRATTAMENTO RIFIUTI CON PRODUZIONE DI VAPORE DELLA
LINEA DI RECUPERO ENERGETICO L75 DELL'IMPIANTO DI SAN
ZENO, AREZZO**

- SPECIFICA TECNICA QUADRI INVERTER -

Arezzo, Giugno 2023

INDICE

1. INTRODUZIONE.....	4
2. NORME DI RIFERIMENTO	4
3. CONDIZIONI AMBIENTALI	6
4. TIPOLOGIA DEI QUADRI	7
4.2. Tipologia dei quadri elettrici bassa tensione con azionamenti a velocità variabile	7
4.3. Dati tecnici	7
4.4. Entità della fornitura	9
5. CARATTERISTICHE PROGETTUALI.....	9
5.1 Caratteristiche costruttive	9
5.2. Configurazione quadri.....	10
5.3. Climatizzazione quadro.....	10
5.4. Impianto di messa a terra del quadro	11
5.5. Interblocchi	11
6. APPARECCHIATURE DI BASSA TENSIONE.....	11
6.1. Interruttori automatici di potenza.....	11
6.2. Interruttori di protezione dei circuiti ausiliari	12
6.3. Contattori	12
6.4. Interfaccia di comunicazione e controllo	12
6.5. Interfaccia utente - pannello di controllo remotabile	13
6.6. Trasformatore di tensione e di corrente	14
6.7. Lampade di segnalazione	14
6.8. Collegamenti ausiliari e di potenza	14
6.8.1. Conduttori	14
6.8.2 Circuiti Ausiliari	15
6.8.3. Relè ausiliari	15
6.8.4. Circuiti di potenza.....	15
6.9. Morsettiere	16
6.10. Materiali isolanti	16
7. AMBIENTE EMC	17
8. PRESCRIZIONI VARIE	18

8.1. Targhe indicatrici	18
8.2. Numerazione conduttori.....	18
8.3. Connessioni.....	19
8.4. Coordinamento protezioni.....	19
8.5. Verniciatura.....	19
8.6. Accessori.....	19
9. DOCUMENTI DA PRODURRE DA PARTE DELL'APPALTATORE	20
9.1. Documentazione richiesta.....	20
9.2. Elaborati "As Built"	21
9.3. Dati e informazioni da fornire in sede di offerta.....	21
9.4. Documenti di progetto	21
9.5. Elenco subfornitori.....	21
10. LIMITI DI FORNITURA	21
11. PROVE IN OFFICINA.....	22
11.1. Generalità.....	22
11.2. Prove sui componenti.....	22
11.3. Prove sui quadri	22
11.4. Norme per le prove	23
12. COLLAUDO IN CAMPO DEL QUADRO ELETTRICO.....	23
13. TRASPORTO E MAGAZZINAGGIO.....	24
14. ALLEGATO A: DOCUMENTAZIONE RICHIESTA ALL'APPALTATORE	24

1. INTRODUZIONE

La presente specifica definisce i requisiti e le prescrizioni che dovranno essere soddisfatte per la costruzione dei Quadri Elettrici Bassa Tensione con Azionamenti a Velocità Variabile atti ad alimentare i motori azionati da Inverter, da installare presso la linea di recupero energetico L75 a servizio della Centrale di recupero totale di rifiuti di San Zeno, gestita da AISA IMPIANTI S.p.A, di seguito indicata Stazione appaltante.

Questa specifica dovrà essere usata unitamente alle normative, specifiche, fogli dati ecc. richiamate in essa e/o negli altri documenti d'ordine.

Ogni divergenza tra essa e tali normative e documenti dovrà essere portata all'attenzione della Stazione appaltante per un chiarimento prima di qualsiasi azione da parte dell'Appaltatore.

Non sarà ammessa nessuna deroga a questa specifica senza la preventiva approvazione scritta della Stazione appaltante.

L'Appaltatore sarà responsabile di quanto precisato ai successivi capitoli. Il rispetto di questa specifica, come pure l'approvazione da parte della Stazione appaltante di disegni, specifiche prove ecc., non solleva l'Appaltatore dalle sue responsabilità.

Pertanto, egli è tenuto a compiere in aggiunta a quanto previsto nella specifica stessa, tutte quelle azioni suggerite dalla buona pratica esecutiva, necessaria affinché la fornitura sia rispondente ai requisiti richiesti.

2. NORME DI RIFERIMENTO

Il quadro e le apparecchiature Bassa Tensione con Azionamenti a Velocità Variabile, oggetto della fornitura, dovranno essere progettate costruite e collaudate in conformità all'ultima edizione, in vigore, delle seguenti norme CEI (Comitato Elettrotecnico Italiano), normativa internazionale, leggi e decreti legislativi:

CEI 11-26 (CEI EN 60865-1): Correnti di cortocircuito - Calcolo degli effetti Parte 1: Definizioni e metodi di calcolo;

CEI 121-12 (CEI EN 60947-4-1): Apparecchiature a bassa tensione Parte 4-1: Contattori e avviatori - Contattori e avviatori elettromeccanici

CEI 17-11 (CEI EN 60947-3): Apparecchiatura a bassa tensione Parte 3: Interruttori di manovra, sezionatori, interruttori di manovra-sezionatori e unità combinate con fusibili

CEI 17-5 (CEI EN 60947-2): Apparecchiature a bassa tensione Parte 2: Interruttori automatici

CEI 121-10 (CEI EN 60947-5-1): Apparecchiature a bassa tensione Parte 5-1: Dispositivi per circuiti di comando ed elementi di manovra - Dispositivi elettromeccanici per circuiti di comando

CEI 17-44 (CEI EN 60947-1): Apparecchiature a bassa tensione Parte 1: Regole generali

CEI 17-51 (CEI EN 60947-6-2): Apparecchiature a bassa tensione Parte 6-2: Apparecchiatura a funzioni multiple - Apparecchi integrati di manovra e protezione (ACP)

CEI 17-48 (CEI EN 60947-7-1): Apparecchiature a bassa tensione Parte 7-1: Apparecchiature ausiliarie - Morsetti componibili per conduttori di rame

CEI 17-113 (CEI EN 61439-1): Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) Parte 1: Regole generali.;

CEI 17-114 (CEI EN 61439-2): Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) Parte 2: Quadri di potenza

CEI 70-1 (CEI EN 60529): Gradi di protezione degli involucri (Codice IP);

CEI 70-4 (CEI EN 62262): Gradi di protezione degli involucri per apparecchiature elettriche contro impatti meccanici esterni (Codice IK).

IEEE Std 693: Raccomandazione pratica per la progettazione sismica.

IEC 60068-2-57: Test ambientali – Parte 2-57: Test – Test Ff: vibrazione – Cronologia temporale e metodo sinusoidale.

CEI EN 61439-1: Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) Parte 1: Regole generali

CEI EN 60204-1: Equipaggiamento elettrico delle macchine Parte 1 : Regole generali

IEC 60947-1: Apparecchiature a bassa tensione. Parte 1: Regole generali.

IEC 60947-2: Apparecchiature a bassa tensione. Parte 2: Interruttori automatici.

IEC 60529: Gradi di protezione degli involucri (codici IP)

ISO 9001-UNI EN 29001: Sistemi di Qualità – Criteri per l'assicurazione (o Garanzia) della qualità nella progettazione, sviluppo, fabbricazione, installazione ed assistenza.

ISO 9002-UNI EN 29002: Sistemi di Qualità – Criteri per l’assicurazione (o Garanzia) della qualità di fabbricazione

Saranno inoltre rispettate le normative e i regolamenti previsti dalla Legislazione Europea per la prevenzione degli infortuni.

3. CONDIZIONI AMBIENTALI

Luogo	San Zeno, Arezzo Gradi decimali: 43.430468, 11.818852 Gradi, minuti, secondi: 43° 25’ 49.7’’ Nord, 11° 49’ 07,9’’ Est
Installazione	Interna ad un fabbricato, Zona sicura
Carichi sismici	Classe d’uso III (terza) ex art. 2.4.2 NTC 2018, vita nominale: 75 anni.
Alimentazioni elettriche	400 Vac \pm 10% - 3 fasi
Frequenza	50Hz \pm 10%
Area di installazione	Industriale
Altezza s.l.m.	246 m s.l.m.
Velocità media vento	4m/s
Temperatura ambiente media (esterno)	15 °C
Umidità media (esterno)	73%
Umidità massima/minima (esterno)	90/50 %
Temperatura ambiente massima/minima all’interno della sala turbina	45 / -5 °C
Grado di protezione minimo richiesto	IP54
Protezione da corrosion	Categoria C3

4. TIPOLOGIA DEI QUADRI

4.2. Tipologia dei quadri elettrici bassa tensione con azionamenti a velocità variabile

4.3. Dati tecnici

Tensione nominale:	690/500 V
Tensione di esercizio:	230/400 V $\pm 10\%$
Frequenza nominale:	50 Hz $\pm 5\%$
Sistema di distribuzione:	TN-S
Corrente nominale:	A cura Appaltat.
Portata nominale sbarre:	A cura Appaltat.
Correnti di corto circuito per 1 secondo:	50 kA r.m.s.
Tensione d'isolamento:	0,69/0,5 kV

Tensione ausiliaria 230 V a.c.

Tensione di prova per 5s:

circuiti di potenza:	1890 V
circuiti ausiliari:	1500 V

Sezione minima conduttori ausiliari:

comandi e segnalazioni	1,5 mm ²
connessioni voltmetriche	1,5 mm ²
connessioni amperometriche	2,5 mm ²
connessioni di potenza:	2,5 mm ²

Alimentazioni:

arrivi:	dal basso in cavo
partenze:	dal basso in cavo
Installazione:	interno al chiuso
Grado di protezione portelle chiuse:	IP 54

portelle aperte:

IP 20

Porta trasparente e controporta interna

Dimensioni:

altezza:	A cura Appaltat.
lunghezza	A cura Appaltat.
profondità	A cura Appaltat.
peso	
Illuminazione interna	no
Resistenza anticondensa:	no
Tropicalizzazione:	no

Verniciatura:

Ciclo verniciatura:	STD. Appaltat.
colore interno:	STD. Appaltat.
colore esterno (da concordare):	RAL 7035
Spessore minimo verniciatura:	> 30micron

I quadri elettrici con azionamento saranno composti da scomparti ad elementi verticali autoportanti, normalizzati e affiancati tra loro, meccanicamente ed elettricamente collegati, a semplice fronte, addossabili a parete, ampliabili da entrambe le estremità, senza che sia necessario eseguire adattamenti particolari.

Le apparecchiature in esse contenute dovranno essere dimensionate per le caratteristiche riportate nella documentazione di progetto e nei successivi paragrafi.

Saranno realizzati con segregazione rispondente alla "forma 1" della norma CEI EN 61439-1

I quadri devono essere forniti completamente assemblati, cablati e testati, pronti per essere installati sull'impianto, completi di tutti i componenti ed accessori, anche se non esplicitamente menzionati, necessari al loro corretto montaggio e funzionamento in accordo alle normative applicabili.

I quadri elettrici saranno installati in fabbricati al chiuso

4.4. Entità della fornitura

I quadri elettrici dovranno essere forniti interamente cablati e collegati con azionamento:

Altivar Process ATV950 in esecuzione IP 54.

Il convertitore di frequenza sarà selezionato con un rating di una grandezza superiore rispetto alle condizioni di targa del motore ad esso associato.

I convertitori di frequenza dovranno avere le seguenti caratteristiche minime:

- Filtro EMC integrato C2;
- Funzione STO integrata;
- Scheda con ingressi e uscite digitali (comandi, stati e allarmi);
- Scheda con ingressi e uscite analogiche (assorbimenti, feedback, riferimenti di velocità);
- Scheda con protocollo di comunicazione (modbus/profibus);
- Tastierino per la programmazione da riportare a portella con adeguato grado di protezione.

La componentistica installata all'interno del Quadro elettrico dovrà essere Schneider Electric.

Si precisa che non saranno ammessi altri produttori.

Il quadro azionamenti in armadio dovrà essere progettato, realizzato, configurato e collaudato dal costruttore del drive.

5. CARATTERISTICHE PROGETTUALI

5.1 Caratteristiche costruttive

I quadri saranno costituiti da un insieme continuo di unità modulari verticali autoportanti, denominate pannelli, fissate le une alle altre tramite bulloni, in modo da realizzare una struttura rigida che possa essere sollevata per mezzo di appositi golfari. La struttura utilizzerà accoppiamenti vite/bullone a tenuta rigida tali per cui non sarà necessaria nel tempo alcuna operazione di verifica o di manutenzione.

Ciascun pannello sarà formato da una struttura metallica, rigida ed indeformabile, costituita da profilati a "C" in lamiera di acciaio, spessore minimo di 2/2,5 mm con rinforzi nei punti deboli, eccezione fatta per le lamiere interne non facenti parte della struttura, le quali potranno avere spessore minimo di 1,5 mm.

I quadri saranno a singolo fronte, addossabili a parete. Le attività di misura e manutenzione delle apparecchiature elettriche installate al loro interno, saranno possibili ed attuabili dal solo fronte.

Il fronte di ogni quadro dovrà essere realizzato con portella incernierata e dotata di serrature con chiavi asportabili, unificate.

L'ingresso dei cavi provenienti dall'impianto sarà dal basso.

La struttura portante dovrà essere sottoposta a trattamento di zincatura mediante procedimento SENDZIMIR.

I quadri dovranno essere infine provvisti di profilati di appoggio (zoccolo altezza 200 mm).

5.2. Configurazione quadri

La configurazione di base del quadro consentirà di individuare le seguenti zone:

Zona Ingresso Linea / zona trasformatori e alimentatori

Zona apparecchiature

Zona cavi

Le zone cavi, per il passaggio dei cavi di energia, comando e segnalazione in ingresso e/o uscita dal quadro, dovranno essere di dimensioni idonee a consentire il comodo allacciamento dei cavi alle morsettiere (spazio segregato verticale); saranno inoltre previste opportune staffe di sostegno e ammarro dei cavi stessi.

Le morsettiere dovranno essere suddivise per le seguenti funzioni:

- Cavi di potenza;
- Cavi per circuiti ausiliari;
- Cavi di interconnessione.

5.3. Climatizzazione quadro

Per l'asportazione del calore dall'armadio dovrà essere previsto uno scambiatore di calore aria/aria, In opzione dovrà essere quotato il sistema di raffreddamento degli armadi a mezzo condizionatore

5.4. Impianto di messa a terra del quadro

Nell'quadro, per tutta la sua lunghezza, sarà prevista una sbarra collettore di terra in rame elettrolitico, dimensionata per la massima corrente di guasto di possibile insorgenza nel quadro con sezione non inferiore a 90 mmq.

Tutti gli elementi di carpenteria saranno francamente collegati fra loro per mezzo di bulloni zincati di tipo anti svitante o con rosetta dentata, in modo da assicurare continuità elettrica di messa a terra. Tutti i componenti principali, non provvisti di isolamento doppio o rinforzato, dovranno essere collegati a terra.

Su ciascuna estremità della sbarra collettore di terra si dovranno prevedere fori adatti al collegamento, con cavo, all'impianto di messa a terra dell'impianto

5.5. 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.

6. APPARECCHIATURE DI BASSA TENSIONE

Le apparecchiature principali montate nel quadro dovranno essere adeguate alle caratteristiche di progetto, elettrici e dovranno essere tutti dello stesso costruttore e rispondere alle seguenti prescrizioni particolari:

6.1. Interruttori automatici di potenza

Gli interruttori automatici saranno conformi alla Norma EN 60947-2.

Gli interruttori/sezionatori di arrivo linea saranno in esecuzione fissa, montati su piastra di fissaggio e connessi al sistema di distribuzione tramite collegamenti in cavo/bandelle di rame elettrolitico isolato e di sezione adeguata.

Se non diversamente indicato essi saranno previsti con potere di interruzione di servizio (Ics) maggiore o uguale del massimo valore ammissibile della corrente di cortocircuito presunta indicata nella presente specifica.

L'interruttore dovrà essere coordinato rispettando le indicazioni fornite dal costruttore dell'inverter

6.2. Interruttori di protezione dei circuiti ausiliari

Tipo: compatto modulare per corrente alternata o continua

Comando: a manovra manuale indipendente

Corrente di corto circuito nominale: 50KA

Tipo e caratteristiche: Magnetotermici con elemento magnetico ad intervento istantaneo.

Gli interruttori di alimentazioni ausiliarie, dovranno essere di tipo modulare, e saranno montati su guida DIN.

Non è ammesso l'utilizzo di basi portafusibili e relativi fusibili. Le protezioni dovranno essere effettuate solamente tramite interruttori automatici Magnetotermici e/o Magnetotermici Differenziali dove richiesto.

6.3. 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.

Saranno del tipo in aria, in esecuzione compatta antiurto ed avranno una corrente nominale non inferiore a 1,5 volte la corrente dell'utenza alimentata.

Dovranno corrispondere alla categoria di impiego "AC3".

6.4. Interfaccia di comunicazione e controllo

L'azionamento a velocità variabile dovrà essere provvisto di una interfaccia di comunicazione con protocollo Modbus.

Dovrà essere provvisto di porta USB, la quale potrà essere utilizzata per le attività di diagnostica/configurazione tramite il software "SO MACHINE" di Schneider.

6.5. Interfaccia utente - pannello di controllo remotabile

Il quadro sarà dotato di un pannello interfaccia utente da installare sul fronte del quadro ed avrà le seguenti caratteristiche:

deve includere la selezione Hand-Off-Auto (ovvero Manuale-OFF-Automatico) e la regolazione manuale della velocità. L'azionamento deve incorporare un sistema per il trasferimento del riferimento di velocità senza distorsioni quando avviene lo scambio tra la modalità Manuale ed Automatica.

deve includere un pulsante per il reset guasti.

deve includere un display LCD grafico che possa visualizzare parole complete nel linguaggio selezionato dall'utente tra le lingue disponibili per la programmazione e per la diagnostica dei guasti (non sono accettati codici alfanumerici); che possa essere utilizzato per la programmazione rapida dell'inverter, per la visualizzazione in forma grafica delle istruzioni per l'utilizzo delle funzioni selezionate e dell'andamento delle grandezze ingegneristiche selezionate o il consumo energetico.

Il pannello di controllo deve essere rimovibile e remotabile in tutte le versioni e per tutti i gradi di protezione.

Il pannello di controllo, remotabile, deve essere in grado di monitorare:

- stato dei relè dell'azionamento
- stato degli ingressi digitali
- tutti i valori degli ingressi ed uscite analogiche.
- frequenza/velocità in uscita
- corrente
- coppia
- potenza
- condizione del controllo (manuale o automatico)
- temperatura dell'inverter
- tutti gli allarmi per diagnostica e le informazioni relative ai guasti

Sul fronte del quadro dovrà essere installato un sistema di segnalazione presenza tensione a monte dell'interruttore/sezionatore del quadro.

6.6. Trasformatore di tensione e di corrente

I trasformatori di corrente (TA) saranno conformi alla Norma CEI EN 60044-1 mentre i trasformatori di tensione (TV) saranno conformi alla Norma CEI EN 61869-3.

Essi avranno tensione nominale di isolamento (U_i) e tensione di funzionamento nominale (U_e) uguale a quella del quadro; saranno inoltre di tipo inscatolato con isolamento in aria o resina.

I trasformatori di corrente saranno adatti a resistere alle sollecitazioni termiche e dinamiche relative alla tenuta al cortocircuito del quadro.

Per i trasformatori di corrente delle alimentazioni di motori il tempo di tenuta del corto circuito sarà almeno di 0,5s; i valori della corrente termica e dinamica non saranno comunque inferiori a 100 I_n (termica) e 250 I_n (dinamica).

6.7. Lampade di segnalazione

Lampada	Tipo LED
Diametro foratura	ϕ 22 mm
Tensione nominale	230Vca

6.8. Collegamenti ausiliari e di potenza

6.8.1. Conduttori

I conduttori, ad eccezione di quelli delle logiche elettroniche di controllo, saranno in rame elettrolitico stagnato, con tensione nominale non inferiore a 450/750V e saranno isolati con mescola elastomerica reticolata (CEI 20-11) e non propaganti l'incendio (CEI 20-22) e rispondenti alla normativa CPR.

La sezione dei conduttori impiegati per le connessioni sarà dimensionata in accordo ai valori minimi e massimi prescritti dalla Norma EN 61439-1, ed alle seguenti sezioni minime ammesse:

- 2,5mm²: circuiti di potenza ed amperometrici
- 1,5mm²: altri conduttori
- 1mm²: interconnessioni delle logiche elettroniche di controllo

Il dimensionamento dei conduttori di protezione sarà effettuato secondo i sistemi prescritti dalla suddetta Normativa.

6.8.2 Circuiti Ausiliari

I circuiti ausiliari saranno realizzati con cavi unipolari, con sezione minima 1,5mmq, tensione nominale $U_o/U_c=450/750V$ del tipo non propagante l'incendio.

Ciascun conduttore sarà identificabile alle due estremità mediante anelli di plastica imperdibili tipo graphoplast o similari riportanti la numerazione indicata sugli schemi.

La siglatura dei singoli conduttori sarà con i riferimenti incrociati rispetto al punto di collegamento (arrivo – partenza).

I conduttori ausiliari saranno collocati all'interno di canaline in PVC chiuse con apposito coperchio, autoestinguenti, ampiamente dimensionate.

6.8.3. Relè ausiliari

Tipo servizio: continuo

Tensione di alimentazione: 230V ca

Portata contatti: >10 A

6.8.4. Circuiti di potenza

Gli interruttori/sezionatori di arrivo linea saranno in esecuzione fissa, montati su piastra di fissaggio e connessi al sistema di distribuzione tramite collegamenti in cavo/bandelle di rame elettrolitico preisolate di sezione adeguata.

Saranno utilizzati i seguenti tipi di cavi:

- Fino al primo organo di interruzione o protezione: cavi tipo FG16R16 oppure bandelle di rame elettrolitico flessibili preisolate;
- per il rimanente circuito di potenza: cavi FS17;
- La colorazione dei conduttori di potenza sarà la seguente:
- fasi: colore nero
- neutro: colore blu o in alternativa nero con fascetta di identificazione azzurra di pari sezione al conduttore di fase (se previsto)

Ciascun conduttore sarà identificabile alle due estremità riportanti la numerazione indicata sugli schemi.

Le morsettiere per i cavi di alimentazione utenze d'impianto dovranno essere posizionate su scomparto separato rispetto alle morsettiere per i cavi di comando ed interconnessione.

Per facilitare l'installazione e il fissaggio dei cavi saranno previsti appositi profilati di amarro.

Particolare cura sarà posta negli ancoraggi meccanici dei terminali e delle linee, in modo da non far gravare direttamente sui terminali gli sforzi meccanici dovuti al peso proprio delle linee e alle sollecitazioni elettrodinamiche di eventuali correnti di corto circuito.

6.9. Morsettiere

Le morsettiere dovranno essere del tipo componibile isolato in melamina, saranno del tipo antiallentante e montate su guida DIN.

Saranno munite di targhette indelebili per la rapida individuazione dei circuiti.

Predisposte nella parte inferiore del pannello o verticalmente nel vano cavi per effettuare le seguenti connessioni:

- Connessioni di messa a terra
- Arrivi alimentazioni
- Uscita circuiti di alimentazione
- Uscita circuiti di comando
- Uscita cavi di interconnessione
- Connessioni circuiti accessori

La disposizione delle morsettiere per i collegamenti esterni rispetto alle strutture o agli apparecchi sarà tale da consentire senza difficoltà il montaggio ed il corretto alloggiamento della terminazione dei cavi.

6.10. Materiali isolanti

Tutti i materiali isolanti impiegati nel quadro saranno non igroscopici, resistenti all'invecchiamento e non propaganti alla fiamma.

I supporti delle barre ed eventuali distanziatori saranno in resina poliestere od in materiale di analoghe caratteristiche.

7. AMBIENTE EMC

La compatibilità elettromagnetica descrive secondo la definizione della direttiva EMC "la capacità di un apparecchio di funzionare in modo soddisfacente nell'ambiente elettromagnetico senza causare disturbi elettromagnetici che sarebbero inaccettabili per altri apparecchi presenti in questo ambiente". Affinché le relative norme EMC siano rispettate, da un lato le apparecchiature devono presentare un grado di immunità ai disturbi sufficientemente elevato e dall'altro l'emissione di disturbi deve essere limitata a valori tollerabili.

La norma di prodotto EN 61800 3 descrive i requisiti EMC per i "sistemi di azionamento a velocità variabile".

Un sistema di azionamento a velocità variabile (Power Drive System, PDS) è costituito da Control Unit e Power Module oppure Control Unit, Line Module e Motor Module e dai relativi motori elettrici e trasduttori, inclusi i cavi di collegamento.

La macchina operatrice azionata non è parte integrante del sistema di azionamento.

Ambienti

La norma EN 61800 3 definisce diversi requisiti dipendenti dal luogo di installazione del sistema di azionamento, definito come primo e secondo ambiente.

Come primo ambiente si definiscono gli edifici di civile abitazione o i siti nei quali il sistema di azionamento è collegato direttamente alla rete pubblica di bassa tensione senza trasformatore intermedio.

Con secondo ambiente si intendono tutti i siti eccetto quelli di civile abitazione. Si tratta principalmente di aree industriali che sono alimentate dalla rete di media tensione tramite propri trasformatori.

Categorie

In relazione al luogo di installazione dell'azionamento, nella norma EN 61800 3 sono definite quattro categorie diverse:

- Categoria C1: sistemi di azionamento per tensioni nominali <1000 V, per l'impiego senza limiti nel primo ambiente.
- Categoria C2: sistemi di azionamento fissi per tensioni nominali <1000 V, per l'impiego nel secondo ambiente. L'impiego nel primo ambiente è possibile se il sistema di azionamento è installato e gestito da personale qualificato. Si devono osservare le avvertenze di installazione e pericolo fornite dal costruttore.
- Categoria C3: sistemi di azionamento per tensioni nominali <1000 V per l'impiego esclusivo nel secondo ambiente.
- Categoria C4: sistemi di azionamento per tensioni nominali ≥ 1000 V o per correnti nominali ≥ 400 A o reti IT per l'impiego in sistemi complessi nel secondo ambiente. Si deve realizzare un piano per l'EMC.

8. PRESCRIZIONI VARIE

8.1. Targhe indicatrici

I quadri porteranno nella parte superiore del fronte la dicitura di denominazione.

Tutti i componenti principali ed ausiliari devono essere identificati mediante idonee targhette riportanti le funzioni svolte dal componente stesso.

Le apparecchiature a fronte quadro saranno corredate di targhette riportanti la dicitura di denominazione indicata negli schemi.

Gli interruttori di protezione devono essere identificati con nome univoco. Tutte le targhette dovranno essere di tipo indelebile.

8.2. Numerazione conduttori

Tutti i conduttori unipolari saranno numerati a ciascun'estremità, riportante la numerazione indicata sugli schemi.

8.3. Connessioni

Tutte le connessioni ausiliarie dovranno essere eseguite tramite capicorda in rame a compressione pre-isolata. Quelle di potenza dovranno utilizzare sempre capicorda a compressione.

8.4. Coordinamento protezioni

L'Appaltatore dovrà assicurare il corretto intervento delle protezioni.

8.5. Verniciatura

Tutte le parti metalliche non zincate o zinco passivate o trattate analogamente dovranno essere protette con accurato trattamento antiruggine e successiva vernice di finitura.

Tutte le vernici devono essere adatte a resistere, oltre che alle atmosfere industriali, a tutte le sostanze con cui nel corso delle lavorazioni, vengano o possano venire a contatto, alle temperature di esercizio del macchinario e devono avere una buona resistenza all'abrasione. Le colorazioni da adottare devono essere conformi alla normativa UNI vigente che definisce il significato convenzionale di determinati colori o di determinate figure geometriche ai fini della sicurezza generale e della prevenzione infortuni.

Tutti i colori adottati faranno riferimento alle tinte unificate RAL

I quadri oggetto della presente specifica saranno trattati con vernici e ciclo di verniciatura adatta alle condizioni ambientali.

8.6. Accessori

Il quadro sarà fornito di tutti gli accessori per il montaggio e fissaggio a pavimento quali profilati di appoggio, golfari di sollevamento smontabili, dadi e bulloni, chiavi e gli attrezzi particolari necessari per l'esercizio e la manutenzione.

I quadri di distribuzione s'intendono assiemati, cablati, resi funzionanti e completi di tutti gli accessori atti al funzionamento dell'impianto stesso. Dovranno essere fornite tutte le parti inerenti all'installazione, il collegamento, la manutenzione necessaria per il corretto funzionamento.

9. DOCUMENTI DA PRODURRE DA PARTE DELL'APPALTATORE

L'appaltatore dovrà obbligatoriamente far sì che il costruttore del quadro debba:

- realizzarlo a regola d'arte;
- targhettarlo e marcarlo CE in modo visibile e leggibile;
- allegare i manuali d'uso e manutenzione dei componenti e del quadro stesso (sono in genere a corredo degli stessi);

In aggiunta le norme tecniche CEI EN 61439 richiedono per il quadro:

- il rispetto integrale delle procedure di progetto, montaggio e collaudo descritte nei fascicoli relativi (CEI EN 61439-1 più o i fascicoli specifici pertinenti il quadro in oggetto);
- l'apposizione di una targhetta più ricca con, oltre al marchio CE, al nome del costruttore e alla matricola, anche l'anno di fabbricazione e la specifica norma tecnica di riferimento;

9.1. Documentazione richiesta

La documentazione finale dovrà essere organizzata in quattro parti, come di seguito descritto e divisa in set separati e completi.

- PARTE 1: uno o più raccoglitori conterranno i documenti relativi alla certificazione (data book).
- PARTE 2: uno o più raccoglitori conterranno i disegni As Built, in formato DWG modificabile.
- PARTE 3: uno o più raccoglitori conterranno il manuale operativo.
- PARTE4: uno o più raccoglitori conterranno il manuale di manutenzione, la lista delle parti di ricambio e dei Subfornitori.

La documentazione sarà redatta in lingua italiana e per l'unità di misura verrà usato il sistema metrico ISO.

A corredo e completamento della documentazione dovranno essere forniti i files dei singoli documenti su supporto magnetico o in chiaro su CD.

9.2. Elaborati “As Built”

Al termine della costruzione e dopo l'esito favorevole dei collaudi prescritti, l'Appaltatore dovrà eventualmente revisionare gli elaborati in modo che riflettano la situazione finale della costruzione.

9.3. Dati e informazioni da fornire in sede di offerta

L'offerta tecnica dovrà contenere: Tabella dati e caratteristiche Disegni e documentazione
Elenco dei Subfornitori Descrizione

9.4. Documenti di progetto

La documentazione di progetto sarà costituita dalla specifica ed i documenti ad essa allegati. L'appaltatore dovrà controllare in tutte le sue parti verificandone la congruità e la completezza, assumendone la completa responsabilità con dichiarazione scritta in sede di offerta, assorbendone quindi tutti gli oneri derivanti da eventuali errori, omissioni e quant'altro non conforme alle norme, alle leggi e/o prescrizioni di enti preposti per competenza, da avere giurisdizione sugli impianti oggetto del presente appalto.

9.5. Elenco subfornitori

Deve essere indicato il nome del Subfornitore (o la rosa delle ditte, fra le quali si intende scegliere il Subfornitore) per tutte le parti della fornitura che l'Appaltatore non intende costruire direttamente. Si intende che, se successivamente all'ordine l'Appaltatore desiderasse cambiare la ditta alla quale ordinare una certa parte, od ordinare a terzi una parte che aveva precedentemente previsto di costruire nelle proprie officine, dovrà preventivamente ottenere l'approvazione scritta dalla Stazione appaltante.

10. LIMITI DI FORNITURA

Ogni Quadro dovrà essere fornito, assiemato e connesso pronto per l'installazione in sito: esso dovrà essere completo e dotato di tutti gli accessori normali, anche se non esplicitamente menzionati.

Sono inclusi nella fornitura:

Il progetto che dimostri: il rispetto dei requisiti funzionali del complesso della fornitura, il rispetto delle prestazioni richieste,

- L'applicazione delle prescrizioni indicate per lo sviluppo del progetto.
- Gli approvvigionamenti le fabbricazioni e gli assemblaggi compresi i relativi collaudi.
- I controlli e le prove compresi il personale, le attrezzature, sino al completamento delle prove in officina.
- L'imballaggio.
- Il trasporto dalle officine al luogo di resa.
- Prelievo dal mezzo di trasporto, immagazzinamento e movimentazione del sito.

11. PROVE IN OFFICINA

11.1. Generalità

L'Appaltatore dovrà eseguire nella propria officina, o in quelle di eventuali Subfornitori, tutte le prove meccaniche ed elettriche atte a controllare la rispondenza del complesso e delle singole parti della fornitura alla presente specifica ed alle Norme in essa citate.

11.2. Prove sui componenti

Prima del montaggio sul quadro saranno eseguite le prove di accettazione previste dalle Norme.

11.3. Prove sui quadri

Le singole parti costituenti i quadri dovranno essere montate nell'officina del Costruttore, completo di tutte le apparecchiature principali ed ausiliarie. Prima delle prove sui quadri dovranno inoltre essere assemblate tutte le parti costituenti ciascun quadro.

L'assemblaggio comprenderà la connessione delle sbarre di potenza, dei circuiti ausiliari e della sbarra di terra, nonché di tutti i collegamenti interni.

Sui quadri saranno eseguite oltre alle prove indicate nelle normative citate, anche i test qui di seguito elencate:

- controllo a vista del complesso e delle singole parti
- prove di funzionamento meccanico, con particolare riguardo alla verifica degli interblocchi e agli interruttori generali
- controllo dell'intercambiabilità prescritta tra gli interruttori di eguale portata
- prove di sequenza di manovra
- prove dei dispositivi elettrici di manovra, da effettuarsi su tutte le celle del quadro con tensione di comando pari all'85% del valore nominale
- prova elettrica
- prova di tensione a frequenza industriale
- controllo elettrico dei circuiti ausiliari esteso a tutti i circuiti del quadro
- FAT.

11.4. Norme per le prove

Per quanto non in contrasto con la presente specifica i quadri e le varie apparecchiature che ne fanno parte saranno collaudate in conformità con quanto previsto dalle norme CEI/IEC.

12. COLLAUDO IN CAMPO DEL QUADRO ELETTRICO

A seguito del posizionamento e del successivo collegamento delle utenze sottese allo stesso (attività svolte da terzi) il costruttore del quadro avrà il compito, in presenza della Stazione appaltante, di effettuare il collaudo in campo.

Tale collaudo dovrà necessariamente prevedere le seguenti attività:

- Verifiche con apposita strumentazione dell'isolamento del quadro dopo il posizionamento
- Verifica con apposita strumentazione della proprietà dielettrica
- Configurazione inverter
- Verifica delle logiche di funzionamento richieste,

13. TRASPORTO E MAGAZZINAGGIO

L'Appaltatore applicherà la legislazione e normativa vigente.

L'imballo e il trasporto al luogo di resa sono a carico dell'Appaltatore, mentre il magazzinaggio e guardianaggio in cantiere sono a carico della Stazione appaltante.

L'Appaltatore è tenuto a provvedere a tutto quanto necessario per proteggere la merce contro danno o perdita durante le operazioni di conservazione presso le proprie officine, di carico, scarico e trasporto in sito.

14. ALLEG. A: DOCUMENTAZIONE RICHIESTA ALL'APPALTATORE

DOCUMENTAZIONE TECNICA PER QUADRI ELETTRICI DI POTENZA BASSA TENSIONE					
P O S I Z.	Descrizione della Documentazione	Consegna dopo l'Ordinazione			
		APPROVAZIONE		FINALE	
		Numero di copie	N. giorni dopo l'ordine	Numero di copie	Termine di consegna
1	Specifica di progetto della Stazione appaltante compilata in tutte le sue parti (Fogli Dati) ed esplicitamente accettata				
2	Informazione sui quadri e apparecchiature, ritenute utili per la corretta valutazione dell'offerta e non indicate nel documento di cui in posizione 1				
3	Schema unifilare di principio con dettagliate caratteristiche del circuito				
4	Dichiarazione di esistenza del prototipo di quadro ed elenco dei documenti relativi alle prove di tipo eseguite				
5	Caratteristiche elettriche delle apparecchiature d'interruzione con le curve I/t dei dispositivi di protezione			1N + CD	
6	Informazioni sulle protezioni anticorrosive			1N + CD	
7	Lista delle parti di ricambio per il periodo di esercizio di 2 anni				
8	Caratteristiche funzionali del quadro, logica dei sistemi di controllo, blocco e commutazione	1N		1N + CD	
9	Dislocazione dei dispositivi di manovra, segnalazione e misura	1N		1N + CD	
10	Morsettiere per connessioni esterne, parti di giunzione con condotti sbarre, volumi previsti per terminazioni cavi di potenza.	1N		1N + CD	
11	Vista frontale e sezioni tipiche del quadro con disposizione apparecchiature			1N + CD	
12	Disegni d'insieme, dimensioni d'ingombro finali, pesi, Foratura solette e profilati di appoggio, spazi necessari per l'accessibilità ordinaria e per manutenzione			1N + CD	

13	Schema unifilare generale del quadro			1N + CD	
14	Schemi funzionali e di cablaggio con riferimenti per le interconnessioni e le morsettiere di uscita			1N + CD	
15	Valore della potenza dissipata dal quadro in esercizio ordinario			1N + CD	
16	Potenze richieste (Continuativa / di picco) dei circuiti ausiliari			1N + CD	
17	Istruzioni d'installazione			1N + CD	
18	Istruzioni operative			1N + CD	
19	Istruzioni di manutenzione			1N + CD	
20	Documentazione di collaudo			1N + CD	
NOTE :				TIPO COPIE:	
La documentazione dovrà essere redatta in lingua :				N = ELIO / Paper copy CD = COMPACT DISC / Compact Disc	
ITALIANA					