

CONSORZIO BEALEROTTO MUSSI
DI MIGLIORAMENTO FONDARIO
associato al
Consorzio di irrigazione di II° grado del Pesio

PIANO STRAORDINARIO DI INTERVENTI NEL SETTORE IDRICO
 Legge n 205/2017 art. 1 comma 523

CODICE INTERVENTO: 526/4

CUP: D82B17000680001

INTERVENTI DI ADEGUAMENTO DELL'APPROVVIGIONAMENTO ED AMMODERNAMENTO
 DEL SISTEMA D'IRRIGAZIONE DELLE AREE IRRIGUE SOTTESE ALL'INVASO PIANFEI,
 VOLTI AL RISPARMIO DELLE RISORSE IDRICHE, NEI COMUNI DI PIANFEI E CHIUSA PESIO

L'UFFICIO TECNICO CONSORTILE:



CONSORZIO DEL PESIO
 Consorzio di irrigazione di II° grado
 12084 MONDOVI - Via G. B. Cottolengo, 13
 Tel.+39(0174)42724 - email : info@consorziodelpesio.it
 pec : posta@pec.consorziodelpesio.it

**CONSORZIO IRRIGUO COMPRESORIO VALLI ELLERO,
 CORSAGLIA, CASOTTO**
 Consorzio di irrigazione di II° grado
 12084 MONDOVI - Via G. B. Cottolengo, 13
 Tel.+39(0174)42724 - email : el.cor.ca@tiscali.it / pec : elcorca@pec.it



ASSOCIAZIONE IRRIGAZIONE EST SESIA
 28100 NOVARA - Via Negrone, 7
 Tel.+39(0321)675211 - Fax +39(0321)398458
 email : estsesia.pec@legalmail.it



**CONSORZIO DI BONIFICA DELLA
 BARAGGIA BIELLESE E VERCELLESE**
 13100 VERCELLI - Via Fratelli Bandiera, 16
 Tel.+39(0161)283811 - Fax +39(0161)257425
 email : segreteria@consorziobaraggia.it



(Dott. Ing. Domenico CASTELLI)

DIGA DI PIANFEI
 (Arch. SND N. 906/229)

DATA

GENNAIO 2020

SERIE:

RELAZIONI SPECIALISTICHE

AGGIORNAMENTO

ELABORATO:

SPECIFICHE TECNICHE
 DELL'IMPIANTO ELETTRICO

ELABORATO N°

R.S. 3.5

ATTIVITÀ SPECIALISTICHE:



STUDIO AGOSTINO
 ingegneria

v.le Duca D'Aosta 53 13011 BORGOSESA VC
 tel/fax 0163.22157 cel 335.6247243
 studio.ing.agostino@gmail.com

PROGETTO ESECUTIVO

ARCH. 10459E

IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO
 DELLA FASE PROGETTUALE:

(Dott. Ing. Massimo DEL GAUDIO)

MODIFICHE

Aggiornamento

CONTROLLO

Firma

OPERATORE

SA

CONTROLLO

SA

APPROVAZIONE

DC

Sommario

1.	DESCRIZIONE DEL PROGETTO	1
1.1	GENERALITÀ	1
1.2	LIMITI DELLA FORNITURA.....	1
1.3	CRITERI DI PROGETTO E CONDIZIONI DI FUNZIONAMENTO	1
1.4	QUALITÀ E PROVENIENZA DEI MATERIALI	2
1.5	APPARECCHIATURE ELETTRICHE.....	4
1.6	PRESCRIZIONI RELATIVE AL SISTEMA QUALITÀ'	8
1.7	DOCUMENTAZIONE.....	12
1.8	PARTI DI RICAMBIO ED ATTREZZATURE SPECIALI	17
2.	VALVOLE MOTORIZZATE	18
2.1	OGGETTO DELLA FORNITURA	18
2.2	CRITERI DI PROGETTO	18
2.3	AZIONAMENTI.....	18
2.4	ACCESSORI.....	19
2.5	COMANDI, CONTROLLI, SEGNALAZIONI	19
2.6	PROVE E COLLAUDI	20
2.7	PROTEZIONE DELLE SUPERFICI.....	21
3.	GENERATORE DIESEL D'EMERGENZA	22
3.1	OGGETTO DELLA FORNITURA	22
3.2	DATI DI PROGETTO	22
3.3	PROVE E COLLAUDI	24
3.4	PROTEZIONE DELLE SUPERFICI.....	24
3.5	PROTEZIONE CONTRO LA CORROSIONE.....	24
3.6	DOCUMENTAZIONE.....	24
3.7	GARANZIE.....	24
4.	GRUPPO SOCCORRITORE	25
5.	QUADRI DISTRIBUZIONE 400 V.....	26
5.1	OGGETTO DELLA FORNITURA	26

5.2	NORMATIVA E CRITERI DI PROGETTO	26
5.3	CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE	27
5.4	QUADRO PRELIEVO ENERGIA EDIFICIO.....	31
5.5	QUADRO DISTRIBUZIONE EDIFICIO MANOVRA, OPERA DI PRESA, SCARICO DI FONDO.....	31
6.	IMPIANTI LUCE E F.M.	32
6.1	OGGETTO DELLA FORNITURA	32
6.2	DATI DI PROGETTO	32
6.3	CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE E FUNZIONALI.....	33
6.4	PROVE E COLLAUDI	34
7.	CAVI B.T.....	36
7.1	OGGETTO DELLA FORNITURA	36
7.2	DATI DI PROGETTO	36
7.3	CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE	37
8.	RETE DI TERRA	39
8.1	OGGETTO DELLA FORNITURA	39
8.2	DATI DI PROGETTO	39
8.3	NORMATIVA E CRITERI DI PROGETTO	39
8.4	CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE	39
8.5	PROVE E COLLAUDI	43
9.	PROTEZIONE DALLE SCARICHE ATMOSFERICHE.....	44
9.1	OGGETTO DELLA FORNITURA	44
9.2	CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE	44
9.3	MONTAGGIO	45
10.	IMPIANTO DI VENTILAZIONE.....	46
10.1	GENERALITA'	46
10.2	TORRINO DI IMMISSIONE.....	46
10.3	PROVE E COLLAUDI	46
11.	IMPIANTO ANTINTRUSIONE	47
12.	IMPIANTO DI VIDEOSORVEGLIANZA	48

SPECIFICHE TECNICHE DELL'IMPIANTO ELETTRICO

1. DESCRIZIONE DEL PROGETTO

1.1 GENERALITÀ

Le presenti Specifiche Tecniche contengono le prescrizioni generali e particolari che dovranno essere utilizzate dall'Appaltatore nell'esecuzione degli impianti elettrici e delle apparecchiature elettromeccaniche dell'impianto del sistema di irrigazione delle aree irrigue sottese all'invaso Pianfei.

Le prescrizioni in esse contenute non devono in alcun modo essere interpretate come limitative per quanto attiene alla qualità della progettazione ed alle caratteristiche e tecnologie costruttive, e la loro osservanza non solleva l'Appaltatore dalla responsabilità di fornire materiali ed apparecchiature correttamente progettate ed adatte al servizio richiesto.

Tutte le scelte tecniche che hanno implicazioni sulle caratteristiche funzionali e qualitative della Fornitura oppure che hanno conseguenze dirette od indirette sulla consistenza della Fornitura stessa, oppure che comportino ripercussioni sui tempi di completamento delle attività, saranno soggette all'approvazione del Committente.

1.1.1 DESCRIZIONE DEL PROGETTO

L'appalto prevede la realizzazione di edifici di presa "a monte", di una vasca di dissipazione di fondo valle, di un microtunneling di collegamento tra gli edifici predetti compresa la realizzazione degli impianti elettrici e di ventilazione.

1.2 LIMITI DELLA FORNITURA

1.2.1 LIMITI DI FORNITURA

La Fornitura e le opere si intendono complete in ogni loro parte entro i seguenti limiti:

- L'alimentazione elettrica di tutte le apparecchiature del complesso oggetto di intervento
- L'alimentazione avverrà tramite punto di consegna ENEL 406/38V ubicato in prossimità della stazione Meteorologica posta in prossimità della via di accesso dell'edificio di presa.

Entro i Limiti di Fornitura specificati, tutti i materiali, le lavorazioni, i componenti, le apparecchiature, i sistemi e le prestazioni che comunque risultino necessarie per una completa installazione ed esecuzione delle opere, in relazione alle prescrizioni dei Documenti Contrattuali, sono a carico dell'Appaltatore, anche in caso di omissione nei suddetti documenti.

1.3 CRITERI DI PROGETTO E CONDIZIONI DI FUNZIONAMENTO

Le scelte progettuali dell'Appaltatore dovranno essere mirate al conseguimento delle prestazioni generali (dell'impianto) e particolari (dei singoli sistemi, componenti o apparecchiature) in accordo alle prescrizioni dei Documenti Contrattuali.

Nell'ambito di suddetto vincolo, la progettazione sarà improntata a criteri di massima sicurezza ed

affidabilità; in questo contesto saranno considerati sempre preminenti i criteri che riguardano più propriamente la sicurezza, ossia quei provvedimenti diretti ad evitare il verificarsi di incidenti o guasti che possano provocare seri danni al personale addetto o all'impianto, alle persone o ai beni nelle vicinanze ed all'ambiente circostante in genere.

Altrettanto importanti saranno considerati i provvedimenti miranti ad evitare o limitare il propagarsi degli effetti di un incidente.

Dovrà essere perseguito il conseguimento dei seguenti ulteriori obiettivi:

- la strumentazione dovrà assicurare tutti i segnali necessari al corretto e sicuro esercizio del sistema in tutte le condizioni di funzionamento (locale/remoto, automatico/manuale).
- impianti ed apparecchiature dovranno essere in grado di assicurare un buon servizio industriale in tutte le condizioni di impiego previste nei Documenti Contrattuali;
- particolare attenzione sarà posta alle misure atte ad evitare che le condizioni atmosferiche o le fulminazioni dovute all'esposizione danneggino gli equipaggiamenti o ne pregiudichino le prestazioni;
- dovrà essere perseguita, per quanto possibile, la standardizzazione di apparecchiature aventi le stesse prestazioni e caratteristiche funzionali;
- tutti gli impianti e le apparecchiature dovranno essere progettati e realizzati in modo da minimizzare il rumore e le emissioni nocive prodotte dagli stessi, in accordo alle prescrizioni contenute nei Documenti Contrattuali.

Le conseguenze del rispetto dei suddetti criteri generali di progettazione, in termini di consistenza e qualità della Fornitura, sono a completo carico dell'Appaltatore che dovrà provvedere a quanto comunque necessario per il rispetto di quanto sopra, indipendentemente dalle eventuali indicazioni di dettaglio contenute nei Documenti Contrattuali.

In caso di alternative proposte dall'Appaltatore o richieste dal Committente sarà considerato discriminante il rispetto di tutti i vincoli suddetti al fine di definire la consistenza della Fornitura.

1.4 QUALITÀ E PROVENIENZA DEI MATERIALI

1.4.1 NORME E REGOLAMENTI

La Fornitura dovrà essere conforme, oltre che alle prescrizioni dei Documenti Contrattuali, anche alle Leggi e Regolamenti nazionali e locali, alle Norme tecniche ufficiali Italiane ed alle altre Norme indicate di seguito e/o nelle varie Sezioni delle Specifiche Tecniche, che sono quindi da considerarsi come facenti parte dei Documenti Contrattuali.

Le unità di misura utilizzate dovranno essere in accordo con il Sistema Internazionale. I gradi dovranno essere espressi secondo la scala Celsius.

Ogni apparecchiatura e/o struttura dovrà essere progettata, fabbricata e collaudata in conformità ad una singola norma o ad un sistema omogeneo di norme scelte tra quelle di seguito indicate:

* Norme Tecniche Italiane di Riferimento:

UNI	Ente Nazionale Italiano di Unificazione
CEI	Comitato Elettrotecnico Italiano
ISPESL	Istituto Superiore per la Prevenzione e la Sicurezza
UNEL	Unificazione Elettrica

* Norme Tecniche Internazionali ed Estere di Riferimento:

ISO	International Organization for Standardization
IEC	International Electrotechnical Commission
DIN	Deutsche Institut fur Normung
ASME	American Society of Mechanical Engineers
ASTM	American Society for Testing And Materials
SSPC	Steel Structures Painting Council
RSE	Rusting European Standard
ISA	International Standard Association
NEMA	National Electrical Manufacturers Association
UNEL	Unificazione Elettrica

Nel caso siano applicabili varie norme, quella da utilizzarsi dovrà essere scelta in accordo con le prescrizioni dei Documenti Contrattuali.

In mancanza di diverse indicazioni dovrà essere data prevalenza alle Norme Italiane, successivamente a quelle Europee e quindi a quelle Internazionali.

Per le Norme tecniche ufficiali dovrà essere applicata l'edizione più recente in vigore alla Data di Decorrenza del Contratto.

Eventuali altre norme, proposte dall'Appaltatore in alternativa a quelle specificate nei Documenti Contrattuali, saranno soggette all'approvazione del Committente e quelle straniere dovranno essere sottoposte con la traduzione in Italiano.

In caso di contrasto tra le prescrizioni contenute nelle Norme applicabili e quelle contenute nei Documenti Contrattuali, prevarranno questi ultimi.

In caso di contrasto tra le prescrizioni di due o più Norme applicabili, in mancanza di prescrizioni specifiche nei Documenti Contrattuali, l'Appaltatore dovrà evidenziare l'incongruità al Committente che indicherà la normativa da seguire.

1.4.2 MATERIALI

Tutti i materiali da utilizzare per la presente fornitura dovranno essere nuovi, esenti da difetti e tali da garantire un funzionamento regolare e la massima vita utile degli equipaggiamenti.

In particolare i materiali non dovranno essere di qualità inferiore a quella dei materiali elencati nella tabella seguente o comunque indicati nei documenti di Appalto.

I materiali non citati espressamente dovranno essere conformi alla edizione più recente delle Norme UNI.

1.4.3 QUALITÀ E GRADO DI FINITURA

1.4.3.1 Generalità

I materiali devono avere un grado di finitura accurato e dovranno essere conformi alle Norme più recenti. In particolare tutte le parti omologhe dovranno essere intercambiabili.

1.4.3.2 Forgiati e Fucinati

La struttura dei forgiati deve essere omogenea e priva di eccessive inclusioni non metalliche. Una concentrazione eccessiva di impurità o di segregazione di elementi di lega in aree critiche costituirà motivo di rifiuto. Ogni riparazione per saldatura dovrà essere approvata dal Delegato Committenza e dovrà essere eseguita secondo ASME Sezione VIII. Tutti i principali pezzi forgiati dovranno essere controllati con ultrasuoni. I forgiati dovranno essere ricotti o normalizzati.

1.5 APPARECCHIATURE ELETTRICHE

1.5.1 INTRODUZIONE

L'Appaltatore dovrà fornire e montare, entro i limiti di fornitura, tutti gli equipaggiamenti ed accessori necessari ad avere un tutto completo e funzionante.

Le apparecchiature elettriche dovranno essere conformi alle norme di legge vigenti

Tutti gli equipaggiamenti elettrici dovranno sopportare senza danni e deformazioni permanenti le sollecitazioni prodotte da sovratensioni di qualunque intensità e gli sforzi elettrodinamici massimi prodotti dalle correnti di corto circuito nelle peggiori condizioni di funzionamento possibili.

1.5.2 CARATTERISTICHE SISTEMI DI ALIMENTAZIONE

I sistemi di tensione usati per le alimentazioni elettriche sono i seguenti:

- | | |
|-------------------------|---|
| • motori | 400 V $\pm 10\%$, tre fasi, quattro conduttori, 50 Hz $\pm 5\%$ |
| • ausiliari locali | 230 V $\pm 10\%$, 50 Hz $\pm 5\%$, ottenuto dal 400 V tra fase e neutro |
| • tensioni di sicurezza | 24 e 48 V tramite trasformatore di sicurezza |
| • tensioni automazione | 230Vac tramite gruppi di soccorso e continuità |
| • illuminazione | 230 V $\pm 10\%$, 50 Hz $\pm 5\%$ |

Per periodi, non superiori a pochi minuti, la tensione di 400 V può scendere all'80% del valore nominale.

1.5.3 QUADRI DI DISTRIBUZIONE, PANNELLI

1.5.3.1 Generalità

Quadri di distribuzione e pannelli devono essere usati per il controllo di piccoli carichi; i quadri controllo contenente i moduli terminali di input-output per ricezione segnali e comandi vanno usati per motori e azionamenti.

I quadri devono essere del tipo totalmente chiuso, autoportanti, a pavimento od a parete a seconda delle dimensioni e della ubicazione.

Devono essere costruiti in lamiera di acciaio con spessore minimo di 2 mm e muniti di porte incernierate.

Il grado di protezione sarà definito in base alla localizzazione dei quadri; in ogni caso il grado di protezione minimo sarà IP55, IP 30 e IP 20 a portella aperta.

Nei quadri devono alloggiare tutti i dispositivi di alimentazione, segnalazione e controllo dei vari equipaggiamenti; in particolare devono possedere un interruttore di ingresso, un dispositivo di controllo per ogni apparecchiatura, trasformatori monofase per allarmi locali.

Una luce di segnalazione e/o un voltmetro indicherà che la linea in ingresso è in tensione. L'entrata dei cavi sarà normalmente dal basso.

Per i quadri principali la relativa descrizione è indicata nei singoli paragrafi delle Specifiche Tecniche, comunque saranno in tutto rispondenti alle "Norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro" di cui alla legge n° 51 del 12.02.1955 - Decreto Presidenziale n° 547 del 27.04.1955 e successive integrazioni e modifiche DPR 302/56, DPR 303/56, Legge 186/68, Legge 46/90, D. Lgs 626/94, DPR 459/96 in recepimento della Dir. 89/392/CEE e successive integrazioni e modifiche.

1.5.3.2 Connessioni

Per i quadri principali le connessioni saranno realizzate, sia per le sbarre principali che di derivazione, in rame con le superfici di contatto convenientemente argentate.

Le sbarre principali e di derivazione dovranno portare marcature per l'identificazione delle fasi.

Le connessioni minori ed ausiliarie dovranno essere eseguite mediante cavi e/o conduttori aventi le seguenti caratteristiche:

conduttori flessibili in rame con sezione:

non inferiore a 4 mm² per i circuiti di potenza in c.c. e c.a.

non inferiore a 2.5 mm² per i circuiti di misura amperometrici e voltmetrici.

non inferiore a 2.5 mm² per i circuiti ausiliari.

non inferiore a 1.5 mm² per i circuiti d'uscita convertitori.

avere un isolamento in P.V.C. adatto per le seguenti tensioni di esercizio:

Eo/E 0.6/1 kV per i cavi

Eo/E 0.45/0.75 kV per i conduttori

non essere propaganti l'incendio secondo le Norme CEI 20-22 a bassa emissione di gas tossici e corrosivi.

capicorda saranno di tipo a compressione

Negli eventuali attraversamenti delle lamiere metalliche di divisione i cavi e/o i conduttori avranno il rivestimento isolante non direttamente a contatto con la lamiera, ma saranno muniti di bocchette od attraverseranno diaframmi non metallici di materiale resistente all'invecchiamento che non propaghi la fiamma.

I conduttori dei collegamenti agli apparecchi montati su portelle saranno raggruppati in fasci flessibili disposti, ancorati e protetti, in modo tale da escludere deterioramento meccanico dei cavetti stessi e sollecitazioni sui morsetti. I collegamenti dei circuiti ausiliari saranno disposti entro guaine o canalette in materiale autoestinguente, realizzate ed ubicate in modo da permettere

una facile verifica ed una eventuale sostituzione dei conduttori in esse contenuti e riempite non oltre il 70% della loro capacità).

I collegamenti di interconnessione fra le varie sezioni del quadro saranno completi di doppie morsettiere affacciate in corrispondenza delle delimitazioni verticali separabili nei casi in cui si preveda la spedizione di colonne staccate da assiemare sul luogo di destinazione.

Tutti i circuiti in arrivo e partenza dovranno far capo a morsettiere terminali ubicate in posizione facilmente accessibile: a queste morsettiere dovranno essere inoltre connessi tutti i contatti di relè, strumenti, apparecchi, etc. anche se non utilizzati, eccezione fatta per quelli che sono collegati ad apparecchi contenuti nello stesso quadro.

Le morsettiere terminali saranno isolate in melanina od in materiale di analoghe caratteristiche con morsetti componibili tipo CABUR, soggetti all'approvazione del Committente, ed avranno numerazione progressiva. I singoli morsetti saranno con fissaggio a vite del tipo antisvitante.

In corrispondenza dei terminali (che dovranno essere del tipo a pressione preisolati), i conduttori saranno corredati di contrassegni la cui siglatura sarà concordata successivamente con il Committente e dovrà corrispondere a quella riportata sugli schemi elettrici di competenza dell'Appaltatore.

I morsetti saranno adatti a ricevere conduttori delle seguenti sezioni:

- fino 10 mm² per i circuiti amperometrici, voltmetrici e di potenza;
- fino a 6 mm² per i rimanenti circuiti.

I morsetti dei circuiti voltmetrici saranno del tipo sezionabile; quelli dei circuiti amperometrici del tipo sezionabile-cortocircuitabile.

A ciascun morsetto sarà collegato un solo conduttore; dovrà essere inoltre previsto un numero di morsetti liberi non inferiore al 10% dei morsetti installati.

1.5.3.3 Prescrizioni Varie

a) **Segnalazione e Pulsanti.** Le segnalazioni luminose, i pulsanti o altre apparecchiature montate sulle portelle avranno le parti in tensione dei frutti sporgenti verso l'interno schermate in modo da proteggere l'operatore contro i contatti accidentali a porte aperte. Tutte le segnalazioni luminose saranno normalmente realizzate a mezzo di diodi emettitori di luce (led).

b) **Materiali Isolanti.** Tutti i materiali isolanti impiegati nel quadro saranno non igroscopici, resistenti all'invecchiamento e non propaganti la fiamma con elevata resistenza alla scarica superficiale.

c) **Collegamenti di Messa a Terra.** Tutte le parti metalliche costituenti il quadro dovranno essere convenientemente collegate a terra conformemente alle Norme CEI. I collegamenti di messa a terra dovranno essere in rame ed avere sezioni adeguate comunque non inferiori a 16 mm²,

salvo quando diversamente specificato. Tali conduttori di collegamento avranno guaine di colore giallo-verde e saranno muniti alle estremità di adatti capicorda. Le portelle del quadro saranno anch'esse connesse a massa mediante trecce flessibili. I collegamenti di terra dovranno essere individualmente connessi ad un collettore principale in piatto di rame avente sezione non inferiore a 150 mm², corrente lungo tutto il quadro, alle estremità del quale saranno previsti opportuni bulloni in ferro zincato per l'allacciamento alla rete di terra esterna.

d) **Arrivi ed Uscite in Cavo.** Per gli arrivi e le uscite in cavo di potenza ed ausiliari, da prevedere dal basso, sarà previsto dal Costruttore del quadro un adeguato profilato di

sostegno. Il Costruttore dovrà altresì prevedere una protezione contro l'eventuale ingresso di roditori all'interno dei quadri.

- e) **Trasformatori di Misura.** Le polarità dei morsetti degli avvolgimenti primari e secondari saranno adeguatamente identificati. I trasformatori di misura utilizzati per la misura dell'energia dovranno essere muniti di un certificato di taratura rilasciato da un Ente autorizzato ed avere i coprimorsetti sigillati. La precisione dei trasformatori di misura non dovrà essere inferiore allo 0,5%.
- f) **Trasformatore per Alimentazione Circuiti Ausiliari.** Il trasformatore avrà la potenza (in VA) in servizio continuo almeno 1.25 volte la potenza assorbita a regime da tutti i carichi contemporaneamente. Inoltre, con la potenza assorbita a regime dagli altri carichi, la caduta di tensione allo spunto del carico maggiore non supererà il 10%. Se è previsto lo spunto contemporaneo di più carichi anche in queste condizioni il limite sopra indicato per la caduta di tensione non sarà superato.
- g) **Strumenti di Misura.** Gli strumenti di misura saranno di tipo incassato, a flangia quadrata 96 mm (custodia 96 UNEL 05512) e scala 250° o maggiore antiparallasse, scala nera su quadrante bianco, precisione 1% del fondo scala. In casi particolari potranno essere adottati strumenti di misura di dimensione inferiore. Saranno anche utilizzati strumenti di misura di tipo digitale (multimetri)
- h) **Relè Ausiliari.** Tutti i relè ausiliari necessari per realizzare l'impianto in oggetto dovranno avere le seguenti caratteristiche:

tipo	estraibile
funzionamento	continuo
tensione nominale d'isolamento	660 V
tensione di tenuta a frequenza d'esercizio per 1 min	2 000 V
tensione di lavoro	Vn 230V ac
campo di lavoro con fattore di marcia 100%	80/110% Vn
tensione di rilascio	30-40% Vn
numero minimo di contatti	N° 4
tempo di chiusura	30 ms
caratteristiche contatti - tipo di interruzione	semplice
corrente nominale minima	10 A
potere d'interruzione minimo	30 W ind. 50 W
res. durata di vita elettrica dei contatti con il massimo potere di interruzione	n° man. 50×10^5
durata minima di vita meccanica	n° man. 2×10^7
frequenza oraria di manovre con la suddetta durata di vita	N° 10
bobina con resistenza di risparmio	non accettabile

I poteri d'interruzione si intendono per un numero massimo di 100.000 manovre.

Durata meccanica dei relè ausiliari 1.000.000 di manovre

E' esclusa l'adozione di relè ausiliari con bobina munita di resistenza di risparmio.

I relè proposti dovranno comunque essere approvati dal Committente.

- i) **Riscaldamento Quadro.** All'interno del quadro dovranno essere previste adeguate resistenze anticondensa con inserzione comandata a mezzo termostato; dovrà inoltre essere possibile la loro inserzione manualmente. Le resistenze dovranno essere protette contro i contatti accidentali e installate in modo da non causare incendi.
- j) **Ventilazione quadri.** Sulle pareti dei locali dei quadri dovranno essere previsti ventilatori in aspirazione comandati da termostato interno.
- k) **Illuminazione Quadro.** Ogni quadro sarà provvisto di un circuito per l'illuminazione interna con comando manuale.
- l) **Diciture e Targhette Indicatrici.** Opportune targhette indicatrici e di contrassegno saranno fornite e montate sulle singole partenze e sulle apparecchiature installate nel quadro. Il Costruttore prenderà accordi con il Committente per quanto riguarda il loro numero, le scritte ed il tipo. Altre prescrizioni sono contenute nel paragrafo "Targhe di identificazione".

1.5.3.4 Verniciatura

L'interno dei quadri, degli armadi, delle cassette dovrà essere lavorato in modo da risultare privo di sbavature e gocce di saldatura; dove necessario le saldature dovranno essere molate in modo da presentare una superficie metallica adatta per la verniciatura.

L'esterno dei quadri, armadi e cassette dovrà essere convenientemente lavorato con mola, in modo che prima della sabbiatura e stuccatura le superfici esterne si presentino piane, prive di ossidi e scaglie, e richiedano pertanto il minimo di stuccatura.

Particolare cura dovrà essere data alla finitura della superficie frontale.

Tutte le parti componenti la fornitura (esterne ed interne) dovranno essere protette con procedimenti di verniciatura eseguiti secondo quanto indicato nel capitolo "Protezioni delle Superfici" di codeste specifiche.

1.6 PRESCRIZIONI RELATIVE AL SISTEMA QUALITA'

1.6.1 RAPPORTI TRA APPALTANTE E APPALTATORE PER GLI ASPETTI DEL SQ

1.6.1.1 Sorveglianza

L'Appaltante sorveglia il rispetto delle prescrizioni tecniche, l'adeguatezza e la corretta attuazione del SQ del Contrattista e dei suoi Subfornitori/appaltatori.

Tale sorveglianza potrà applicarsi, tra l'altro, mediante:

- riunioni preliminari ed in corso d'opera
- esame di documenti tecnici, gestionali e programmatici selezionati
- partecipazione alle valutazioni della idoneità di principali Subfornitori/appaltatori
- sorveglianza tecnica sulla fabbricazioni e costruzioni nelle officine e nei cantieri
- partecipazione a qualifiche, prove, e supervisione di attività eseguite fuori dalle officine e dai cantieri
- verifiche sul SQ
- controllo delle attività di officina e di cantiere, con ispezioni in corso d'opera e finali

- supervisione alle prove ed ai collaudi intermedi e finali

L'entità delle azioni di sorveglianza svolte dall'Appaltante varierà in funzione dell'effettivo grado di attuazione del SQ da parte del Contrattista, come riscontrato nel corso della fornitura/appalto.

1.6.1.2 Riunioni Preliminari

Prima dell'inizio delle attività relative alla fornitura/appalto oggetto della presente specifica, i Tecnici della stazione Appaltante esamineranno con l'Appaltatore l'ordine di approvvigionamento, le specifiche tecniche e tutti gli altri documenti contrattuali per stabilire una reciproca comprensione sulle implicazioni e sulle prescrizioni tecniche dei documenti di approvvigionamento, le intenzioni dell'Appaltante nel controllare e valutare le prestazioni del Contrattista, le tecniche di fabbricazione e di costruzione, le prove, ispezioni e procedimenti che l'Appaltatore intende utilizzare per ottemperare alle prescrizioni contenute nei documenti di approvvigionamento.

In tale sede saranno altresì stabilite le modalità di scambio delle informazioni e dei documenti tra Appaltante e Appaltatore.

1.6.1.3 Riunioni in Corso d'Opera

Riunioni tra i tecnici della stazione Appaltante e l'Appaltatore, saranno effettuate durante lo svolgimento della fornitura/appalto per esaminare lo stato qualitativo ed eventualmente per riscontrare la corretta attuazione di provvedimenti conseguenti a carenze evidenziate durante l'attività di sorveglianza (ispezioni, verifiche ispettive, approvazioni documenti).

La necessità di tali riunioni sarà stabilita di volta in volta durante l'espletamento della fornitura/appalto.

1.6.2 PROVE E COLLAUDI

1.6.2.1 Prove e Collaudi

a) Generalità. L'Appaltatore dovrà effettuare in officina ed in Cantiere tutti i controlli, le prove ed i collaudi prescritti dalla normativa applicabile e dalle Specifiche Tecniche e dovrà fornire al Committente gli originali di tutti i certificati e rapporti prodotti.

Sarà responsabilità esclusiva dell'Appaltatore fornire apparecchiature omologate secondo la legge.

Il Committente dovrà essere informato di tutte le attività svolte dall'Appaltatore per ottenere dette omologazioni.

L'Appaltatore dovrà fornire a sue spese tutto quanto occorre per la corretta esecuzione di prove e collaudi, come:

- il personale specializzato e di supporto
- le attrezzature e la strumentazione normale e speciale anche se provvisoria
- i collegamenti provvisori meccanici ed elettrici e le eventuali modifiche provvisorie a materiali apparecchiature ed opere ed il loro ripristino al termine dei collaudi
- i materiali di consumo
- i servizi e gli eventuali ponteggi provvisori

Inoltre l'Appaltatore dovrà, in sede di progetto dell'impianto, considerare le predisposizioni necessarie per l'esecuzione delle prove e collaudi.

La strumentazione fornita in aggiunta a quella incorporata nell'impianto, con il solo scopo di

effettuare prove e collaudi, rimarrà di proprietà dell'Appaltatore.

Terminata ciascuna prova o collaudo, l'Appaltatore dovrà provvedere a ripristinare lo stato e le condizioni di normale funzionamento della singola apparecchiatura, del sistema o dell'intero impianto.

- b) Prove in Officina.** Tutte le apparecchiature oggetto della Fornitura dovranno essere sottoposte, nelle officine dell'Appaltatore e/o in quelle dei Subfornitori, a prove atte a controllare la rispondenza alle prescrizioni dei Documenti Contrattuali e delle Norme in essi citate.

I collaudi e le prove in officina saranno volti a verificare sia le caratteristiche dei materiali base che delle apparecchiature e componenti assiemati.

Le prove per la verifica delle prestazioni (prove funzionali) dovranno essere di preferenza eseguite su apparecchiature completamente assiemate ed in condizioni il più possibile simili a quelle di normale funzionamento sull'impianto.

L'operazione di collaudo in officina costituisce una constatazione di fine fabbricazione indispensabile per ottenere l'autorizzazione del Committente alla spedizione del materiale in cantiere.

Il Committente si riserva la facoltà di presenziare a tutte le prove nel corso della fabbricazione, senza che da ciò derivi alcun onere supplementare.

Il Committente dovrà essere informato con almeno 10 (dieci) giorni lavorativi di anticipo sulla data, luogo e modalità di effettuazione dei principali controlli, pena la validità degli stessi.

Nel caso che l'Appaltatore eseguisse delle prove per le quali era richiesta presenza del Committente senza il dovuto avviso, tali prove saranno considerate insoddisfacenti e la relativa parte della fornitura potrà non essere accettata.

L'Appaltatore dovrà inviare al Committente tutti i certificati delle prove eseguite sui materiali, manufatti ed apparecchiature.

Per ogni tipo di prova, in particolare, si applicano le seguenti prescrizioni:

- i. **Prove di Accettazione.** Le prove di accettazione dovranno essere eseguite su tutte le apparecchiature e sui relativi componenti. Per quanto riguarda le prove di accettazione relative alla fornitura di materiali ed apparecchiature, l'Appaltatore dovrà attenersi a quanto prescritto nelle relative sezioni delle Specifiche Tecniche.
- ii. **Prove Speciali e di Tipo.** Per le prove di tipo e speciali previste dalle norme vigenti l'Appaltatore dovrà fornire i certificati relativi alle prove suddette. Il Committente accetterà le prove di tipo già eseguite dall'Appaltatore. La certificazione delle prove di tipo e speciali per essere accettate non dovranno essere in data antecedente 48 mesi dal momento di presentazione dell'offerta. Le prove speciali o di tipo dovranno in ogni caso essere fatte a cura e costo dell'Appaltatore nel caso siano state espressamente richieste nelle Specifiche Tecniche. Nel caso in cui i certificati non si riferiscano esattamente alle apparecchiature offerte, dovrà essere allegata dimostrazione tecnica di estensibilità, delle prove di tipo e/o speciali fornite, alle apparecchiature offerte. Nel caso in cui l'Appaltatore non possa produrre i sopradetti certificati oppure che i certificati non soddisfino le condizioni sopramenzionate, dovranno essere eseguite le prove di tipo o speciali mancanti, senza extracosto per il Committente. Non sono richieste prove per i materiali prodotti in regime di marchio di qualità (IMQ).
- c) **Prove in Cantiere.** L'Appaltatore sarà responsabile del montaggio, prove ed esercizio della propria Fornitura fino all'atto dell'Accettazione Provvisoria. L'Appaltatore dovrà sottomettere all'approvazione del Committente, con almeno 3 (tre) mesi di anticipo rispetto alla data d'inizio, il programma e le procedure delle prove che dovranno essere di guida all'esecuzione

ed alla sequenza delle prove stesse.

La messa in servizio, la messa a punto e le prove di funzionamento sino all'Accettazione Provvisoria dei vari sistemi d'impianto saranno organizzate e programmate in accordo con il Committente.

i **Prove e Controlli in Corso di Montaggio.** L'Appaltatore ed i suoi subfornitori dovranno eseguire nel corso dei montaggi tutti i controlli e le prove necessarie per accertare la qualità delle opere garantendo così un'esecuzione a regola d'arte dei montaggi stessi nel rispetto di quanto richiesto nelle Specifiche Tecniche e dalle Norme in essa citate. La consistenza ed il programma delle prove e dei controlli dovranno essere concordati con Committente che dovrà poi essere avvertito con almeno 5 (cinque) giorni lavorativi di anticipo sulla data di esecuzione delle prove e/o collaudi stessi. Il Committente si riserva di definire le prove e/o collaudi a cui intende presenziare precisando anche quelli per i quali la presenza di propri ispettori deve essere considerata vincolante. L'Appaltatore dovrà inviare al Committente, al termine di ciascun ciclo di prova e/o collaudo, i relativi certificati e le eventuali "Non Conformità" approvate dal Committente.

ii **Completamento dei Montaggi.** Per "Completamento dei Montaggi" si intende l'effettuazione di tutte quelle prove ed interventi successivi alla installazione che rendono il complesso della Fornitura pronto per l'avviamento. Le prove in bianco dovranno essere eseguite dopo aver completato la messa in opera di tutti i componenti di ogni sistema, in modo da verificare la corretta esecuzione del montaggio, la corretta installazione dei componenti ed i corretti collegamenti elettrostrumentali. Esse comprenderanno, a titolo esemplificativo: verifica degli allineamenti e dei sensi di rotazione, prove di isolamento, controllo dei cablaggi. Le prove dovranno essere programmate ed eseguite sotto la responsabilità dell'Appaltatore. Tutte le prove dovranno essere presenziate dal Committente. L'Appaltatore dovrà comunicare al Committente, con almeno 5 (cinque) giorni lavorativi di anticipo, il giorno e l'ora dell'esecuzione delle prove. Non appena le prove sono state eseguite, un rapporto riguardante ciascuna prova dovrà essere redatto dall'Appaltatore e sottomesso per approvazione al Committente. L'esecuzione con esito soddisfacente di tutte le prove di Completamento dei Montaggi comporterà l'emissione di un Verbale di Conformità.

iii **Messa a Punto e Prove di Funzionamento.** Dopo aver condotto a termine il Completamento dei Montaggi l'Appaltatore effettuerà la messa a punto di tutte le apparecchiature mettendo in servizio le singole sezioni e l'impianto nel suo complesso. Le prove di messa a punto comprenderanno, a titolo esemplificativo: prove di funzionamento di tutto il macchinario, verifica del corretto funzionamento del sistema di controllo, tarature del sistema di protezione e allarme, verifica del funzionamento di tutti i sistemi e sottosistemi dell'impianto. Completata la Messa a Punto verranno effettuate le Prove di Funzionamento e la Prova di Esercizio Continuativo (un mese continuativo senza guasti, malfunzionamenti etc.) che dovranno consentire la verifica e la certificazione della rispondenza dei vari sistemi e dell'impianto nel suo insieme a quanto previsto nei Documenti Contrattuali. Le prove verranno effettuate sotto la supervisione e la responsabilità dell'Appaltatore alla presenza del Committente. L'Appaltatore dovrà comunicare al Committente con almeno 5 (cinque) giorni lavorativi di anticipo il giorno e l'ora di esecuzione di ciascuna prova. Al termine di ciascuna prova l'Appaltatore dovrà preparare un rapporto da sottomettere all'approvazione del Committente con i risultati della prova ed evidenziando le eventuali modifiche di taratura e/o di collegamenti o altri aggiustaggi approntati. Sarà responsabilità dell'Appaltatore ottenere, prima dell'inizio delle Prove di Funzionamento, l'approvazione dagli Organismi di Controllo preposti (ISPESL, USSL, Vigili del Fuoco, etc.) per le apparecchiature e per le opere che lo richiedono; al Committente dovranno essere consegnati gli originali dei certificati di approvazione.

d) **Accettazione Provvisoria.** Al termine delle Prove di Funzionamento, e purché queste

abbiano avuto esito soddisfacente e non vi siano riserve pendenti, verrà rilasciato da parte del Committente il Certificato di Accettazione Provvisoria relativamente ai macchinari compresi nella Fornitura di che trattasi. Tale Certificato dovrà essere compilato dall'Appaltatore e firmato dal Committente.

Dalla data di Accettazione Provvisoria decorrerà il periodo di garanzia della durata di 24 mesi durante il quale verranno eseguite tutte le prove atte a completare la verifica del rispetto di tutti i parametri e modi di funzionamento garantiti o comunque previsti nei Documenti Contrattuali.

- e) Accettazione Definitiva.** Al termine del Periodo di Garanzia, e purché non vi siano riserve pendenti, da parte del Committente verrà rilasciato il Certificato di Accettazione Definitiva della presente Fornitura. Tale Certificato verrà preparato a cura dell'Appaltatore e firmato dal Committente.

1.7 DOCUMENTAZIONE

1.7.1 GENERALITÀ

L'Appaltatore avrà la responsabilità e l'onere di provvedere a quanto segue:

- fornire ogni dato ed informazione tecnica necessaria al controllo della fornitura da parte del Committente
- fornire ogni dato ed informazione tecnica comunque necessaria per la completa ed esaustiva documentazione di quanto fornito, anche in mancanza di specifico riferimento nei Documenti Contrattuali
- fornire l'intera documentazione tecnica relativa a tutto l'impianto in forma organica e completa
- mantenere aggiornati, revisionandoli periodicamente in funzione delle modifiche stabilite, tutti i documenti sviluppati con la progettazione; tale prestazione dell'Appaltatore si estenderà fino all'emissione del Verbale di Accettazione Provvisoria dell'impianto

Tutta la documentazione dovrà essere in lingua italiana.

1.7.2 DOCUMENTAZIONE DA SOTTOMETTERE CON L'OFFERTA

Oltre alla documentazione richiesta specificamente nelle varie Sezioni delle Specifiche Tecniche, l'Appaltatore dovrà sottomettere con l'Offerta, come minimo, la seguente documentazione:

- programma dei Lavori preliminare elaborato sulla base del Cronogramma Contrattuale
- programma preliminare di emissione documenti
- Vendor List per i previsti subappalti e forniture dei principali materiali ed apparecchiature dell'impianto; per ogni tipo di fornitura dovranno essere proposti non più di 4 fornitori. In fase di definizione del Contratto il Committente potrà limitare la scelta ad almeno due fornitori qualificati tra quelli proposti dall'Appaltatore, per ogni tipo di fornitura omogenea
- elenco di tutti i dati e delle prestazioni garantite richiesti nei Documenti Contrattuali
- elenco di tutti dati informativi richiesti nei Documenti Contrattuali
- disegni e fogli dati preliminari di tutte le principali apparecchiature e componenti con le dimensioni e i pesi delle stesse
- valutazione preventiva dei consumi parziali e/o totali di energia elettrica, acqua potabile o

altri fluidi

- ogni altro documento e/o informazione richiesta nei Documenti d'Appalto

1.7.3 DOCUMENTAZIONE DA PRODURRE DURANTE LO SVILUPPO DELLA FORNITURA

L'Appaltatore dovrà provvedere allo sviluppo ed alla revisione di tutti gli elaborati di progetto necessari, come previsto nei Documenti Contrattuali.

L'attività di progettazione dell'Appaltatore dovrà comportare lo sviluppo, come minimo, dei seguenti elaborati:

- elenco e programma emissione documenti
- cronogrammi generali (relativi all'insieme di tutte le attività) e cronogrammi particolari e di dettaglio, provvedendo all'aggiornamento periodico secondo necessità e/o richiesta del Committente
- schemi elettrici unifilari
- schemi funzionali
- elenchi dei motori e/o utenze
- relazioni di calcolo per il dimensionamento delle apparecchiature e componenti elettromeccanici
- specifiche tecniche di acquisto di materiali, componenti, apparecchiature e sistemi
- disegni di assieme, costruttivi e fogli dati di tutte le apparecchiature con l'indicazione dei materiali utilizzati
- elenchi materiali ed apparecchiature
- elenchi documenti emessi con relativo stato di approvazione

Entro 1 (un) mese dalla data di firma del Contratto l'Appaltatore emetterà per approvazione il programma con l'elenco dei documenti di cui è prevista l'emissione.

Tutti i documenti emessi dall'Appaltatore dovranno essere inviati al Committente per informazione od approvazione.

Saranno di norma sottoposti per approvazione del Committente quei documenti il cui contenuto comporta:

- implicazioni sulle caratteristiche funzionali e qualitative della Fornitura
- conseguenze dirette od indirette sulla consistenza della Fornitura
- ripercussioni sui tempi di completamento delle attività contrattuali

I documenti soggetti all'approvazione del Committente saranno restituiti in copia all'Appaltatore con il relativo benestare o con eventuali osservazioni.

Se l'entità delle modifiche è tale da richiedere un nuovo invio, questo deve avvenire, di norma, entro 20 (venti) giorni dalla data del "benestare con commenti" o della "non accettabilità" dell'elaborato stesso.

Per tutti gli invii di documenti l'Appaltatore dovrà consegnare al Committente tre copie normali ed una riproducibile per i disegni e due copie normali ed una non rilegata per i documenti in formato A4.

1.7.4 DOCUMENTAZIONE FINALE

Oltre alla documentazione richiesta specificamente nelle varie Sezioni delle Specifiche Tecniche, la documentazione finale sarà costituita, come minimo, da:

- documentazione "Conforme all'Esecuzione" in edizione coerente con la situazione di tutti gli impianti, apparecchiature ed opere alla data di Accettazione Provvisoria, in tre copie (di cui 1 riproducibile)
- manuale operativo, per l'esercizio degli impianti
- manuali di istruzione per l'installazione e la manutenzione degli impianti o delle singole apparecchiature
- dossier di collaudo, in tre copie di cui una in originale, contenente la raccolta di tutti i documenti utilizzati e/o prodotti (certificati) nelle varie fasi di collaudo e prove di materiali, apparecchiature e sistemi degli impianti

Due mesi prima della data prevista per l'Accettazione Provvisoria, l'Appaltatore invierà 2 copie + 1 riproducibile dei Manuali di Istruzione e del Manuale Operativo relativi alle apparecchiature fornite.

Prima dell'Accettazione Provvisoria l'Appaltatore dovrà inviare 10 copie di cui 1 riproducibile dei Manuali di Istruzione e del Manuale Operativo, redatti in lingua italiana, definitivi ed approvati dal Committente, dettagliati e completi per tutti gli impianti ed apparecchiature, aggiornati alla data dell'Accettazione provvisoria.

1.7.4.1 Manuale Operativo

Il manuale operativo dovrà contenere:

a) Sezione Descrittiva

- descrizione dei singoli componenti e sistemi dell'impianto
- disegni sufficienti per la comprensione delle descrizioni
- schemi a blocchi che chiariscano il funzionamento dell'apparecchiatura
- fogli dati riassuntivi delle caratteristiche tecniche dei singoli componenti e sistemi

b) Sezione operativa

- istruzioni su come operare l'impianto riferite ai singoli componenti e sistemi, in condizioni di funzionamento normali od anomale, complete di indicazioni dei limiti di funzionamento

1.7.4.2 Manuale di Installazione e Manutenzione

Il manuale dovrà contenere:

a) istruzioni dettagliate di montaggio complete dei necessari disegni per permettere al Committente un'eventuale smontaggio e ricollocamento dei componenti e sistemi

b) istruzioni di manutenzione comprendenti

- descrizione dettagliate passo-passo delle procedure di manutenzione
- verifiche e controlli da eseguire, comprendenti valori di aggiustaggi e tolleranze
- parti di ricambio necessarie, con le informazioni necessarie al loro reperimento (indirizzi, codici dei Fornitori, etc.)
- attrezzi speciali necessari

- c) programma di manutenzione che deve definire in dettaglio:

- ### 1.7.5 STANDARDS DI ELABORAZIONE DEI DOCUMENTI

I disegni dovranno essere in formato normalizzato UNI 936.

Inoltre tutti gli schemi ed in generale i disegni destinati ad essere inclusi nei manuali operativi e di manutenzione dovranno essere idonei alla riduzione in formato A3 o A4; in particolare tutte le scritte dovranno essere leggibili una volta ridotte e dovrà essere riportata la scala grafica.

1.7.5.2 *Simbologia per Rappresentazioni Grafiche*

L'Appaltatore dovrà adottare una simbologia omogenea per la rappresentazione grafica sui vari documenti di materiali, componenti, apparecchiature e sistemi anche se prodotti da diversi subappaltatori.

1.7.5.3 Sistema di Identificazione dei Documenti

a) **Numerazione dei Documenti.** Tutti i disegni ed in generale i documenti tecnici emessi dall'Appaltatore e dai suoi subfornitori dovranno essere contraddistinti da un numero di identificazione secondo il codice alfanumerico di seguito descritto:

15

Tale codice dovrà essere riportato in uno spazio dedicato assieme agli altri dati di identificazione del documento, comprendenti il Codice Tecnico (sistema KKS), il formato, la disciplina, l'ubicazione fisica del documento, gli elementi relativi alle origini dell'elaborato (sostituisce il .. e sostituito dal...).

La struttura di tale tabella sarà definita dal Committente e dovrà essere identica per tutti gli elaborati prodotti dall'Appaltatore e dai suoi subfornitori.

Nota 1 - La Fase dovrà essere identificata secondo quanto indicato nella seguente tabella:

Codice	Descrizione
FASI DI PROGETTAZIONE	
5	Progetto Costruttivo
6	Costruzione
7	Esercizio
ALTRE FASI	
0	Fase Generica o Atipica

Per lo sviluppo delle attività di progettazione l'Appaltatore dovrà sempre utilizzare la Fase 5, a meno di diverse, successive prescrizioni del Committente.

Nota 2 - La sigla dell'Emittente dovrà essere composta da quattro lettere; di seguito si dà un elenco di prima approssimazione:

Codice	Descrizione
APPALTANTE	APPALTANTE - Vercelli

Nel caso di Emittenti non previsti nel precedente elenco, L'Appaltatore dovrà elaborare e sottomettere una lista al Committente per approvazione.

Nota 3 - Le sigle d'identificazione del tipo di documento sono riportate nella seguente tabella:

TIPO DI DOCUMENTO

Codice	Descrizione
D	Disegni
R	Rapporti
N	Note Tecniche
V	Verbali
T	Manuali
P	Piani, Programmi e Cronogrammi
E	Elenchi
M	Memorandum

Nota 4 - La numerazione progressiva, composta da cinque cifre, dovrà essere assegnata da ciascun Ente Emittente.

La numerazione progressiva dovrà ripartire da zero in caso di variazioni di uno qualsiasi dei codici che la precedono.

- i. **Codice di Revisione.** Il codice di revisione dei documenti è posizionato nell'apposito spazio nelle targhette dei disegni o a seguito del codice del documento per tutti gli altri documenti; l'indice di revisione è un numero che dà il codice progressivo della revisione (00, 01, nn)
- ii. **Stato dei Documenti.** Tutti i disegni ed in generale i documenti tecnici emessi dall'Appaltatore e dai suoi subfornitori dovranno avere uno spazio libero di 80x60 mm all'interno della targhetta per l'inserimento di una etichetta che definisce lo stato del disegno ed il riferimento al documento del committente con cui è stato commentato. Tale etichetta dovrà essere inserita nell'originale dell'Appaltatore in modo che compaia su tutte le copie e riproducibili trasmessi al Committente.

1.8 PARTI DI RICAMBIO ED ATTREZZATURE SPECIALI

1.8.1 PARTI DI RICAMBIO

L'Appaltatore dovrà consegnare, entro sei mesi prima dell'Ultimazione Lavori, un elenco quotato di parti di ricambio consigliate per tre anni di esercizio.

Nell'elenco dovranno essere indicati tutti gli elementi e i riferimenti necessari per l'individuazione delle singole parti.

Le parti di ricambio, necessarie ad assicurare il corretto funzionamento dell'impianto fino al Collaudo Finale, dovranno essere immediatamente disponibili in cantiere a completo carico ed onere dell'Appaltatore.

1.8.2 ATTREZZATURE SPECIALI

L'Appaltatore dovrà fornire entro la data di Accettazione Provvisoria le attrezzature speciali occorrenti per lo smontaggio e la manutenzione delle apparecchiature e componenti facenti parte della Fornitura.

Tali attrezzature speciali comprenderanno anche attrezzi di sollevamento e movimentazione, quali imbracature, supporti, carrelli, etc.

L'elenco di tali attrezzature sarà incluso nell'offerta.

Ciascun attrezzo dovrà essere identificato con marcatura; gli attrezzi dovranno essere sistemati in contenitori in lamiera di acciaio marcati con l'identificazione del macchinario a cui sono dedicati.

Le attrezzature speciali dovranno essere nuove e pertanto non potranno essere utilizzate per l'esecuzione dei montaggi. Tuttavia gli attrezzi di sollevamento potranno essere utilizzati per il montaggio dell'impianto, purché all'atto della consegna al Committente non presentino usura anormale e siano a giudizio esclusivo del Committente giudicati idonei.

1.8.3 MATERIALI DI CONSUMO

L'Appaltatore dovrà fornire tutti i materiali di consumo, come lubrificanti, oli etc. richiesti durante il montaggio e per il funzionamento dell'impianto durante tutto il periodo delle prove fino all'Accettazione Provvisoria dell'Impianto.

2. VALVOLE MOTORIZZATE

2.1 OGGETTO DELLA FORNITURA

La fornitura comprende la progettazione, la fabbricazione, la verniciatura, le prove in officina, il trasporto, il montaggio ed il collaudo in cantiere di valvole motorizzate

La fornitura deve comprendere anche attrezzature speciali e tutto quanto, anche se non espressamente indicato nel presente Capitolato, sia necessario a rendere la fornitura un insieme completo, funzionante ed eseguito a perfetta regola d'arte.

In particolare, per le valvole motorizzate, sono inclusi tutti gli elementi da fissare nei getti di prima e seconda fase, i rivestimenti metallici dei gargami per le valvole motorizzate e tutti gli accessori. La fornitura dovrà includere i lubrificanti necessari, le parti di ricambio per l'avviamento ed il collaudo e le parti di ricambio per 3 anni di funzionamento. Dovranno inoltre essere inclusi il trasporto, il montaggio ed il collaudo in sito di quanto fornito.

Le apparecchiature fornite dovranno essere conformi alle regolamentazioni delle norme vigenti e delle leggi italiane in materia antinfortunistica.

2.2 CRITERI DI PROGETTO

Le valvole motorizzate hanno la funzione principale di regolare la portata nelle condotte. Inoltre, in caso di emergenza, devono poter chiudere sotto flusso.

Le valvole motorizzate dovranno essere azionate mediante servozionamento elettrico e relative aste di comando.

Le valvole motorizzate dovranno essere progettate per essere aperte e chiuse sotto flusso. Il calcolo delle forze agenti sul dispositivo di sollevamento sarà effettuato considerando i coefficienti di attrito stabiliti dalla Norma sopracitata.

2.3 AZIONAMENTI

Le valvole motorizzate saranno operate da un servozionamento elettrico attraverso l'accoppiamento vite senza fine coppia elicoidale. Le caratteristiche principali del sistema di azionamento sono le seguenti:

- n° 1 motore elettrico trifase a gabbia di scoiattolo, isolamento in classe "F", completo di protezione termostatica incorporata realizzata a mezzo di n. 3 pastiche bimetalliche in serie fra loro con i terminali riportati a morsettiera
- servizio: S2 - 30 min.
- alimentazione 400V+/- 10% - 3 fasi - 50 Hz
- comando manuale di emergenza a volantino con leva di innesto e dispositivo automatico di disinnesto con possibilità di operazione d'emergenza tramite un attuatore portatile. Per permettere l'accoppiamento all'attuatore portatile il volantino deve essere dotato di un perno centrale allungato con parte terminale a sezione quadrata avente gli spigoli arrotondati in modo da permettere un accoppiamento facilitato con tramite innesto.
- unità teleinvertitrice incorporata

- n° 2 interruttori di fine corsa (1 in apertura e 1 in chiusura) per i circuiti di comando e telesegnalazione dell'attuatore
- n° 2 limitatori di coppia (1 in apertura e 1 in chiusura) con contatti in commutazione per i circuiti di comando e telesegnalazione
- selettore di comando Apre / Chiude / Stop
- selettore lucchettabile per la predisposizione al comando Locale / Escluso / Remoto
- telesegnalazione dello stato del selettore di posizione locale / remoto a mezzo di contatti liberi da tensione portati a morsettiera
- resistenza anticondensa da alimentare esternamente
- protezione a tenuta stagna IP 67 in accordo alle DIN 40050 / IEC 529
- Trasmettitore elettronico di posizione 4 - 20 mA

Il servomotore dovrà essere garantito per funzionamento con condizioni ambientali da -25°C a +50°C.

2.4 ACCESSORI

La fornitura deve includere n° 1 attuatore portatile con motore a scoppio per la manovra d'emergenza delle valvole motorizzate. Questo dispositivo sarà utilizzato solo nel caso in cui non vi sia disponibilità di energia elettrica né dalla rete né dal generatore diesel d'emergenza oppure nel caso in cui il motore del servozionamento sia danneggiato e quindi si debba ricorrere alla manovra manuale. L'attuatore portatile deve avere caratteristiche tali da permetterne l'utilizzo al personale di servizio (una persona sola) in completa sicurezza nel rispetto delle leggi e normative vigenti. Deve essere costituito da un serbatoio in lamiera dotato di ruote su cui è montata una motopompa oleodinamica con motore a scoppio, valvola di sicurezza, tubazioni flessibili di lunghezza opportuna per poter alimentare le valvole motorizzate, minimo 20 m, sistema per avvolgere le tubazioni. e un dispositivo di manovra con motore oleodinamico orbitale dotato di bussola per l'accoppiamento all'attuatore e manopola per la regolazione della pressione. Deve essere dotato di un dispositivo che ne permetta il trasporto e il sostegno durante l'operazione (tracolla o altro). L'accoppiamento con il volantino deve essere facilitato e sicuro, di tipo femmina a forma quadrata con angoli arrotondati per facilitare l'innesto. La velocità di rotazione deve essere tale da garantire la manovra della valvola motorizzata in tempi ragionevoli; non deve comunque superare i 300 giri/min.. La potenza erogata dal motore deve essere sufficiente per manovrare la valvola motorizzata di dimensioni massime presente nel barraggio considerata nelle condizioni più gravose di progetto. Il sistema di avviamento del motore portatile deve essere semplice e sicuro, del tipo a strappo con ritorno a molla, permettendo più tentativi senza eccessivo sforzo da parte del personale.

2.5 COMANDI, CONTROLLI, SEGNALAZIONI

Le valvole motorizzate saranno dotate di comandi locali, di telecomando per apertura, fermata e chiusura, di segnalazioni locali e remote e di allarmi remoti.

I comandi locali ed il controllo motori delle valvole motorizzate saranno posizionati direttamente sull'attuatore. Saranno, tra l'altro, presenti per quanto riguarda le valvole motorizzate:

Comandi a pulsante di tipo protetto con i comandi di emergenza "apre, chiude, ferma";

Un selettore lucchettabile per la predisposizione al comando "Automatico/Manuale/Escluso".

Con il selettore in posizione "Manuale" i comandi "apre, chiude, ferma" agiranno direttamente bypassando il sistema di comando e controllo centralizzato.

In funzionamento automatico i pulsanti "apre", "chiude" e "ferma" consentiranno la manovra selezionata.

2.6 PROVE E COLLAUDI

L'equipaggiamento sarà sottoposto a prove e collaudi secondo quanto disposto di seguito.

2.6.1 COLLAUDI IN FABBRICA

2.6.1.1 Prove sui Materiali

I materiali dei componenti principali, in particolare lo scudo ed i profilati in acciaio, saranno sottoposti a prove per rilevarne le caratteristiche meccaniche (carico di rottura, limite di snervamento, allungamento percentuale, resilienza) e la composizione chimica secondo le norme.

Le saldature di tenuta saranno controllate con liquidi penetranti o particelle magnetiche e le saldature strutturali saranno controllate in dipendenza del grado di efficienza assunto nei calcoli.

Le seguenti parti saranno inoltre sottoposte a prove non distruttive con il metodo degli ultrasuoni:

- viti di manovra

2.6.1.2 Controlli Dimensionali e Premontaggi

Le valvole motorizzate ed i servoazionamenti saranno totalmente assiemati in fabbrica.

Ogni parte assiemata sarà controllata per comprovare che le dimensioni e le tolleranze sono state rispettate e per accertarne il corretto montaggio. Ogni errore o mancanza saranno prontamente corretti.

Il corretto funzionamento dei fine corsa sarà verificato durante queste prove.

Dopo il premontaggio in officina le valvole motorizzate ed il sistema di azionamento potranno essere smontati, se necessario, in parti per consentirne il trasporto.

2.6.2 COLLAUDI IN SITO

Prima di procedere con le prove di funzionamento, le parti saranno convenientemente lubrificate e ogni connessione meccanica e strutturale sarà accuratamente controllata.

Le valvole motorizzate saranno ispezionate e manovrate per controllarne i giochi, la precisione di allineamento e la scorrevolezza di manovra.

Completate tutte le prove in bianco si effettueranno, appena possibile le prove in acqua della valvola motorizzatae, se possibile, la prova di tenuta della stessa. Saranno controllati i tempi di manovra.

Le prove da effettuarsi saranno le seguenti:

- verifica del corretto funzionamento del servoazionamento e della relativa valvola motorizzata durante le manovre di apertura e chiusura

- verifica della velocità di apertura e di chiusura della valvola motorizzata con acqua

2.7 *PROTEZIONE DELLE SUPERFICI*

Tutti i materiali ed equipaggiamenti oggetto del presente Appalto dovranno essere tali da poter essere consegnati, immagazzinati e messi in funzione in condizioni di clima continentale.

2.7.1 *SUPERFICI METALLICHE*

Ghisa ed acciaio dovranno essere in generale dipinti o galvanizzati secondo il tipo di servizio. Quando due metalli simili si trovano in contatto, andranno scelti in modo che la differenza del loro potenziale elettrochimico sia tale da non provocare corrosione galvanica. Se questo non è possibile, la superficie di contatto di uno dei due o di entrambi dovrà essere galvanizzata con un altro materiale o protetta altrimenti, in maniera da ridurre il potenziale entro i limiti richiesti; in alternativa i due metalli possono essere isolati uno dall'altro mediante opportuno materiale o lacca isolante.

2.7.2 *FILETTATURE, DADI, BULLONI E RONDELLE*

Filettature, dadi, bulloni e rondelle di acciaio devono essere zincati, cadmiati o cromati; quando ciò non è possibile per motivi di tolleranza, deve essere impiegato acciaio inossidabile.

L'acciaio inossidabile dovrà essere impiegato per tutti quegli elementi filettati soggetti a frequenti smontaggi o aggiustamenti, in contatto con acqua.

2.7.3 *EQUIPAGGIAMENTI E MATERIALI ELETTRICI*

Materiali e componenti che sono naturalmente resistenti alle muffe o che sono protetti ermeticamente o che sono immersi in olio, non richiedono trattamento. Altri componenti dovranno ricevere lacca protettiva contro l'umidità e la formazione di muffe.

3. GENERATORE DIESEL D'EMERGENZA

3.1 OGGETTO DELLA FORNITURA

La fornitura comprende la progettazione, la fabbricazione, la verniciatura, le prove in officina, il trasporto, il montaggio ed il collaudo in cantiere di:

- N. 1 generatore di emergenza a servizio dell'edificio principale e secondario

La fornitura deve comprendere anche attrezzature speciali e tutto quanto, anche se non espressamente indicato nel presente Capitolato, sia necessario a rendere la fornitura un insieme completo, funzionante ed eseguito a perfetta regola d'arte.

La fornitura dovrà includere i lubrificanti necessari, le parti di ricambio per l'avviamento ed il collaudo e le parti di ricambio per 3 anni di funzionamento. Dovranno inoltre essere inclusi il trasporto, il montaggio ed il collaudo di quanto fornito.

Le apparecchiature fornite dovranno essere conformi alle regolamentazioni delle norme vigenti e delle leggi italiane in materia antinfortunistica.

3.2 DATI DI PROGETTO

3.2.1 DATI PARTICOLARI

GRUPPO 2

Potenza continua	15 kVA
Velocità di rotazione nominale	1500 giri/min
Frequenza nominale	50 Hz
Tensione nominale	380/220 V trifase
Fattore di potenza	0.80
Avviamento elettrico con batteria	
Tensione batteria	12 V
Corrente batteria	100 Ah
Capacità del serbatoio carburante	50 litri
Sistema di raffreddamento	aria forzata con ventilatore
Sovraccarico ammissibile	300% per 20 s 50% per 2 min. 10% per 1 ora ogni 6 ore

3.2.2 CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE

3.2.2.1 Motore Diesel

Il motore diesel deve essere di fabbricazione di primaria marca europea, del tipo ad iniezione diretta a 2 o 4 tempi, raffreddato ad aria forzata con ventilatore. La lubrificazione sarà forzata con pompa ad ingranaggi, filtri a cartuccia e valvole di regolazione. Il sistema di alimentazione gasolio sarà con pompa a membrana o a stantuffo, filtri a cartuccia, pompa di iniezione, raccordi per disaerazione, elettromagnete o elettrovalvola di arresto. Il sistema di aspirazione aria sarà con filtri a bagno d'olio. Il sistema di scarico dei gas combusti dovrà essere con tronchetti flessibili e marmitte di tipo industriale. Il motore dovrà essere provvisto di sistema di arresto automatico per bassa pressione olio e alta temperatura motore.

3.2.2.2 Generatore Sincrono

Il generatore elettrico sarà di tipo sincrono, autoregolato, autoeccitato a 4 poli, di primaria marca europea. La costruzione dovrà essere con carcassa in acciaio e scudi in ghisa. Rotore in acciaio laminato con gabbia smorzatrice. La ventilazione sarà del tipo forzato con ventola calettata sull'albero. Il grado di protezione dovrà essere almeno IP 23 S.

Gli avvolgimenti devono essere isolati con materiali in classe H ed impregnati con resine epossidiche adatte alle più severe condizioni ambientali. Il sistema di regolazione della tensione sarà del tipo amperometrico con trasformatore compound trifase; precisione della tensione in regime statico $\pm 4\%$. La distorsione armonica deve essere inferiore al 5%; soppressione radiodisturbi secondo norme VDE 0875 grado G e MIL 461 AB. Il collegamento degli avvolgimenti sarà del tipo a stella con neutro accessibile.

3.2.2.3 Accoppiamento motore-generatore

L'accoppiamento motore-generatore sarà del tipo monoblocco diretto con generatore monosupporto.

3.2.2.4 Telaio

Il telaio sarà costruito in profilati di acciaio elettrosaldati, completo di traverse d'appoggio e di golfari di sollevamento. Saranno previste traverse con adeguati supporti antivibranti in gomma antiolio per l'ancoraggio del gruppo motore - generatore.

Il serbatoio carburante dovrà essere previsto incluso nel basamento e completo di: tappo di carico; raccordo di drenaggio; raccordi di mandata e ricircolo dal motore diesel; galleggiante con controllo elettrico per segnalazione di riserva.

3.2.2.5 Accessori

Il fornitore dovrà fornire i seguenti accessori:

- a) quadro elettrico previsto per intervento automatico al mancare della tensione, completo di:
strumenti di misurazione Voltmetro, Amperometro, Frequenzimetro, Contatore; interruttore magnetotermico
chiave di avviamento
luci di segnalazione carica batterie e pressione olio
caricabatterie automatico prese di servizio protezione motore controllo tensione di rete prova periodica automatica

- dispositivo soppressione interferenze radio
- b) scaldiglie olio
 - c) dispositivo di rabbocco automatico carburante a norma Vigili del Fuoco, collegato al serbatoio di bordo, completo di quadro di comando
 - d) serbatoio interrato di stoccaggio combustibile da 500 litri
 - e) cofanatura silenziata per installazione all'aperto, per entrambi i gruppi

3.3 *PROVE E COLLAUDI*

Dopo l'installazione e prima di qualsiasi prova di marcia tutte le parti devono essere lubrificate ed ispezionate per assicurarsi del loro corretto montaggio.

Le prove da eseguire sono le seguenti:

marcia del gruppo

verifica delle prestazioni.

3.4 *PROTEZIONE DELLE SUPERFICI*

Valgono le stesse prescrizioni del paragrafo 2

3.5 *PROTEZIONE CONTRO LA CORROSIONE*

Valgono le stesse prescrizioni del paragrafo 2

3.6 *DOCUMENTAZIONE*

Valgono le stesse prescrizioni del paragrafo 2 per quanto applicabili

3.7 *GARANZIE*

Valgono le stesse prescrizioni del paragrafo 2

4. GRUPPO SOCCORRITORE

- Armadio metallico contenente i componenti del sistema , il gruppo batterie
- Potenza nominale 885 W – Potenza Max = 738 W
- Batteria al ni-cd Autonomia 1 h
- Tensione di ingresso: 220 V c.a.
- Tensione di uscita: 220 V c.a.
- Moduli di uscita 4 SE

5. QUADRI DISTRIBUZIONE 400 V

Per l'alimentazione, l'azionamento e il telecontrollo degli impianti dovrà essere prevista la fornitura di quadri elettrici di bassa tensione:

- quadro fornitura energia.
- quadro generale B.T
- quadro emergenza
- quadro valvole motorizzate
- quadro Rek telecontrollo

5.1 OGGETTO DELLA FORNITURA

La fornitura comprende la progettazione, fabbricazione, verniciatura, prove in officina, trasporto, montaggio e collaudo in cantiere dei quadri elettrici previsti nel computo metrico e negli elaborati progettuali

Il numero indicativo delle partenze è mostrato negli schemi allegati.

In ogni caso il numero delle utenze dovrà essere determinato in funzione delle reali necessità dell'impianto considerando anche le opportune riserve.

L'Appaltatore dovrà proporre modifiche all'attuale sistema di distribuzione e quindi al numero di partenze nel caso le esigenze specifiche dell'impianto lo richiedano.

Dette modifiche dovranno essere sottoposte ed approvate dal Committente e non comporteranno alcuna variazione di costo.

La fornitura deve comprendere anche attrezzature speciali e tutto quanto, anche se non espressamente indicato nel presente Capitolato, sia necessario a rendere la fornitura un insieme completo, funzionante ed eseguito a perfetta regola d'arte.

5.2 NORMATIVA E CRITERI DI PROGETTO

Per quanto non in contrasto con la presente specifica, i quadri e le singole apparecchiature dovranno essere in conformità con quanto prescritto dall'edizione in vigore delle varie Norme CEI applicabili ed in particolare, alle seguenti:

- . Norme CEI 13-10 Strumenti di misura elettrici indicatori e registratori per tens. <1000V
- . Norme CEI 13-17 Contatori elettrici ad induzione di energia attiva di classe 1
- . Norme CEI 17-3 Contattori per tensioni <1000 V
- . Norme CEI 17-5 Interruttori automatici per tensioni <1000 V
- . Norme CEI 17-11 Interruttori, sezionatori in aria per tensioni <1000 V
- . Norme CEI 17-13 Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per BT
- . Norme CEI 17-14 Apparecchi ausiliari di comando per tensioni <1000 V
- . Norme CEI 32-4 Fusibili a tensioni <1000 V

- Norme CEI 38-1 Trasformatori di corrente
- Norme CEI 38-2 Trasformatori di tensione
- Norme CEI 38-3 Trasformatori di misura - Misura delle scariche parziali

I quadri e le singole apparecchiature dovranno inoltre essere rispondenti al D.P.R. n. 547 del 27.4.1955 e successive integrazioni per la prevenzione degli infortuni sul lavoro

Le apparecchiature e i materiali elettrici impiegati, appartenenti alle categorie ammesse al regime del Marchio, dovranno essere muniti del marchio dell'Istituto Italiano del Marchio di Qualità (IMQ) o di altro ente per cui risulti valido il riconoscimento reciproco con l'IMQ.

5.3 CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE

5.3.1 STRUTTURA DEI QUADRI

La struttura dei quadri sarà realizzata con montanti in profilati di acciaio e pannelli di chiusura in lamiera ribordata di spessore non inferiore a 10/10.

I quadri dovranno essere chiusi su ogni lato e posteriormente, i pannelli perimetrali dovranno essere asportabili a mezzo di viti. I pannelli posteriori dovranno essere di tipo incernierato con cerniere a scomparsa. Le porte frontali saranno corredate di chiusura a chiave, il rivestimento frontale sarà costituito da cristallo di tipo temprato.

I quadri o elementi di quadro costituenti unità a sé stanti dovranno essere completi di golfari di sollevamento a comparsa.

Anche se prevista la possibilità di ispezione dal retro del quadro, tutti i componenti elettrici saranno facilmente accessibili dal fronte mediante pannelli avvitati o incernierati.

Sul pannello anteriore saranno previste feritoie per consentire il passaggio degli organi di comando.

Tutte le apparecchiature saranno fissate su guide o su pannelli fissati su specifiche traverse di sostegno.

Gli strumenti e lampade di segnalazione saranno montate sui pannelli frontali.

Sul pannello frontale ogni apparecchiatura sarà contrassegnata da targhette indicatrici che ne identificano il servizio.

Tutte le parti metalliche del quadro saranno collegate a terra (in conformità a quanto prescritto dalla citata norma CEI 17.13/1).

Per quanto riguarda la struttura è ritenuto sufficiente utilizzare viteria antiossidante con rondelle auto graffianti al momento dell'assemblaggio, per le piastre frontali sarà necessario assicurarsi che i sistemi di fissaggio comportino una adeguata asportazione del rivestimento isolante.

Il vano sbarre dovrà essere protetto da ripari come specificato dalle norme CEI 17-13/1. Il riparo interno previsto, dovrà essere di materiale non propagante l'incendio e provvisto di cartelli monitori.

Le sbarre principali e le derivazioni dovranno essere solidamente ancorate in modo da sopportare la corrente di corto circuito senza subire deformazioni permanenti.

Le morsettiere relative ai circuiti di potenza ed ai circuiti ausiliari dovranno essere posizionate rispettivamente sul retro e sul fronte del quadro.

Le morsettiere di potenza dovranno essere segregate rispetto alle parti in tensione tramite riparo

asportabile realizzato in materiale trasparente non propagante l'incendio e provvisto di cartelli monitori.

Tutte le apparecchiature ausiliarie (lampade, pulsanti, fusibili ecc.) dovranno essere posizionate in modo da poter essere sostituite senza effettuare la rimozione delle protezioni.

5.3.2 DISPOSITIVI DI MANOVRA E PROTEZIONE

Saranno oggetto di preferenza da parte del committente apparecchiature che incorporino dispositivi principali del medesimo costruttore.

Dovrà essere garantita una facile individuazione delle manovre da compiere; i dispositivi di manovra dovranno pertanto essere concentrate sul fronte dello scomparto.

All'interno dovrà essere possibile un'agevole ispezionabilità ed una facile manutenzione.

Le distanze fra i dispositivi e le eventuali separazioni metalliche dovranno impedire che interruzioni di elevate correnti di corto circuito o avarie notevoli possano interessare l'equipaggiamento elettrico montato in vani adiacenti.

Devono essere in ogni caso garantite le distanze che realizzano i perimetri di sicurezza imposti dal costruttore delle apparecchiature.

Tutti i componenti elettrici ed elettronici devono essere contraddistinti da targhette di identificazione conformi a quanto indicato dagli schemi.

Dovrà essere previsto uno spazio pari al 20 % dell'ingombro totale che consenta eventuali ampliamenti senza intervenire sulla struttura di base ed i relativi circuiti di potenza.

5.3.3 COLLEGAMENTI PER LA MESSA A TERRA

Ciascun scomparto dovrà essere munito di morsetto per il collegamento al collettore di terra del locale. Tale morsetto dovrà essere dimensionato per l'allacciamento del capocorda previsto per conduttori di sezione fino a 70 mm². A tale morsetto dovrà essere pure collegato il conduttore di protezione anch'esso di sezione adeguata. Tale conduttore dovrà essere costituito da una sbarra in rame dipinta con colore giallo-verde alla quale dovranno essere connesse tutte le apparecchiature, le parti metalliche costituenti l'involucro, gli schermi dei cavi in partenza dal quadro. A tale scopo la sbarra dovrà essere installata sia nella parte inferiore dell'armadio, in modo tale da rendere agevoli le operazioni di allacciamento della corda in rame per il collegamento dell'armadio al collettore di terra del locale e degli schermi di cavi, sia lungo una fiancata dell'armadio per agevolare il collegamento a terra delle parti metalliche costituenti le strutture e le apparecchiature installate.

5.3.4 VERNICIATURA

La verniciatura dovrà seguire le prescrizioni citate nel presente capitolato nella parte generale "Trattamento delle superfici"

5.3.5 COLLEGAMENTI DI POTENZA

Tutti i collegamenti elettrici di potenza dovranno essere realizzati con sbarre in rame elettrolitico ECU 99.99 a norme CEI 7-4 od in cavo flessibile, esclusi quelli connessi alle morsettiere di uscita, i quali dovranno essere realizzati in cavo flessibile con tensione nominale $U_o/U = 450/750$ V.

Le sezioni delle sbarre, che costituiscono il circuito di potenza fino all'ingresso degli interruttori di distribuzione, dovranno essere dimensionate in funzione delle correnti nominali degli interruttori e dovranno sopportare una corrente di breve durata fino a 15 kA per 1 sec.

Tutte le giunzioni delle sbarre dovranno essere effettuate, previa argentatura a freddo delle superfici, tramite bulloneria in acciaio inox provvista di rondella antisvitamento di dimensioni tali da garantire le necessarie pressioni di contatto. I materiali isolanti utilizzati per il supporto o la segregazione delle sbarre dovranno essere rispondenti alle norme CEI 15-9.

Le sbarre per l'allacciamento dei cavi di alimentazione e le sbarre principali dovranno riportare chiaramente l'indicazione delle fasi secondo quanto prescritto nella norma CEI 16-4.

Le morsettiere di uscita dovranno essere dimensionate per conduttori fino a 35 mm^2 , con attacco per capocorda ad occhiello lato interno ed avere la possibilità di accettare capicorda ad occhiello od a puntale lato cavetteria (es. tipo CABUR CDA 70 o equivalente).

I collegamenti tra le uscite degli interruttori di distribuzione e le morsettiere di uscita dovranno essere costituiti da cavi unipolari e dovranno sopportare una corrente di breve durata fino a 15 kA per 0.2 sec.

5.3.6 INTERRUTTORI AUTOMATICI DI DISTRIBUZIONE

Essi dovranno essere di tipo modulare magnetotermici e, con portina frontale aperta dovrà essere garantito il grado di protezione IP 20.

Tutti gli interruttori dovranno essere provvisti di relè magnetotermico.

Come indicato nello schema unifilare alcuni interruttori dovranno essere di tipo differenziale.

Ciascun interruttore dovrà essere equipaggiato con un contatto discorde di segnalazione della posizione ed un contatto per la segnalazione di relè magnetotermico intervenuto, cablati con cavetto flessibile su connettore volante. Tale contatto raggruppato per tutti gli interruttori di distribuzione di ogni quadro dovrà essere cablato a morsettiera per essere inviato eventualmente al PLC.

5.3.7 RIDUTTORI DI CORRENTE

I riduttori di corrente dovranno essere conformi alle norme CEI 38-1.

I riduttori di corrente utilizzati dovranno avere le seguenti caratteristiche:

• tensione nominale	400 V
• corrente nominale termica di corto circuito	15 kA
• classe	0.5
• prestazione	10 VA
• rapporto nominale	400-100/5

I riduttori il cui secondario sarà utilizzato per la misura di energia, dovranno essere corredati di un certificato ufficiale di collaudo rilasciato da un istituto autorizzato ed avere la possibilità di porre sigilli ai morsetti secondari.

I certificati di collaudo in duplice copia dovranno essere consegnati unitamente al quadro.

5.3.8 CIRCUITI AUSILIARI

Tutti i collegamenti ausiliari tra le apparecchiature e la morsettiera di uscita dovranno essere realizzati con cavetto flessibile.

La sezione dei conduttori dovrà avere i seguenti valori

• circuiti di comando e segnalazione	1.5 mm^2
--------------------------------------	--------------------

- | | |
|--------------------------|---------------------|
| • circuiti amperometrici | 6 mm ² |
| • circuiti voltmetrici | 2.5 mm ² |

Tutti i circuiti ausiliari dovranno essere raccolti in canalette di adeguate dimensioni. Tali canalette dovranno essere del tipo non propagante l'incendio a norme CEI 23-22.

Tutti i circuiti faranno capo ad una morsettiera posta sul fronte dell'unità. Essa sarà di tipo componibile con morsetti previsti per sezione dei conduttori fino a 6 mm². I morsetti relativi ai circuiti voltmetrici e amperometrici per la misura dell'energia dovranno essere provvisti in particolare di calotta sigillabile.

Ogni conduttore in prossimità di morsettiera e apparecchiature dovrà essere contrassegnato secondo quanto prescritto nelle Norme CEI 16-1.

Le connessioni ai morsetti dell'apparecchiatura ed alle morsettiere dovranno essere effettuate a mezzo di terminali preisolati.

Qualora ci fosse la necessità di collegare due conduttori in un'unica connessione, questa dovrà essere corredata di duplicatore.

Le morsettiere dovranno essere del tipo componibile; la sezione nominale dei singoli morsetti dovrà essere largamente dimensionata rispetto alla sezione dei conduttori o dei cavi allacciati.

Ciascuna morsetto dovrà essere contrassegnato dai numeri e dai simboli riportati negli schemi.

Ogni gruppo di morsetti ponticellati tra loro dovrà essere separato da quelli adiacenti tramite un diaframma in materiale isolante.

Ogni morsettiera rappresentata negli schemi dovrà essere delimitata da diaframmi su cui siano state riportate le denominazioni della morsettiera medesima.

Le morsettiere di tipo amperometrico dovranno essere fornite complete degli accessori per il sezionamento ed il corto circuito.

La fileria di cablaggio ed i conduttori relativi ai cavi in partenza dalla morsettiera dovranno essere raccolti in canaline di adeguate dimensioni.

La posizione di tali canaline non dovrà ostacolare il cablaggio delle morsettiere.

Tutta l'apparecchiatura e tutti i componenti, dovranno essere contraddistinti tramite opportune targhette autoadesive dove saranno incise le sigle e le denominazioni riportate negli schemi funzionali.

In particolare, per i relè ausiliari o altra apparecchiatura in esecuzione ad innesto su zoccolo, dovranno essere previste tre targhette che verranno applicate rispettivamente sulla custodia del relè ed in prossimità dello zoccolo, lato cablaggio e lato relè.

5.3.9 CONTATTI AUSILIARI

I contatti ausiliari della apparecchiatura dovranno avere le seguenti caratteristiche:

- | | |
|---|-----------------------|
| • corrente nominale | 10 A |
| • tensione nominale | 230 V c.a. |
| • potere di interruzione a 110 V c.c., L/R40 ms | 0.5 A |
| • tensione di prova | 2 kV 50 Hz per 1 sec. |

5.4 QUADRO PRELIEVO ENERGIA EDIFICIO

Con quadro prelievo energia si intende il quadro da installare immediatamente a valle del gruppo di misura dell'Enel.

Questo quadro conterrà un interruttore magnetotermico scatolato per la protezione della linea dal gruppo di misura dell'Enel fino al quadro di telecommutazione rete/gruppo elettrogeno e sarà preposto al sezionamento generale dell'impianto elettrico di tutti gli impianti.

L'involucro da utilizzare dovrà essere del tipo da parete, in poliestere, con porta cieca, piastra di fondo in **materiale isolante** e serratura di sicurezza con maniglie, stagno in grado di protezione IP65.

Il quadro dovrà essere fissato alla parete mediante staffe dovrà riportare sulla portella un cartello con la scritta "INTERRUTTORE GENERALE".

La linea derivata dal gruppo di misura dovrà essere attestata ai morsetti di ingresso di questo interruttore in modo tale da non pregiudicare il grado di isolamento del collegamento.

A tal scopo si raccomanda l'utilizzo di guaine termorestringenti sui terminale dei conduttori in modo da garantire la continuità di isolamento tra capicorda e guaina del conduttore.

Si dovranno inoltre utilizzare copriterminali isolanti sigillabili alti sull'interruttore in modo da garantire un perfetto isolamento.

I conduttori all'ingresso del quadro dovranno essere protetti mediante tubazioni in **materiale isolante**.

5.5 QUADRO DISTRIBUZIONE EDIFICIO MANOVRA, OPERA DI PRESA, SCARICO DI FONDO

La configurazione dei quadri dovrà essere in accordo con i relativi disegni allegati.

- Caratteristiche funzionali

tensione di funzionamento nominale	400 V
frequenza nominale	50 Hz
tensione di isolamento nominale	660 V
corrente nominale di corto circuito	36 kA eff. Corrente
nominale ammissibile di breve durata	36 kA per 1 sec.
tensione nominale dei circuiti ausiliari	230 V c.a.

Le apparecchiature previste saranno quelle indicate negli elaborati progettuali

6. IMPIANTI LUCE E F.M.

6.1 OGGETTO DELLA FORNITURA

La fornitura comprende la progettazione, trasporto, montaggio e collaudo in cantiere dei materiali necessari all'esecuzione a "regola d'arte" degli impianti previsti.

La fornitura deve comprendere anche attrezzature speciali e tutto quanto, anche se non espressamente indicato nel presente Capitolato, sia necessario a rendere la fornitura un insieme completo, funzionante ed eseguito a perfetta regola d'arte.

In particolare il Contrattista dovrà fornire, firmata da professionista abilitato, la documentazione necessaria a soddisfare i requisiti di legge per questo tipo di impianti.

6.2 DATI DI PROGETTO

Il numero delle prese e dei punti luce interni ed esterni è indicato sui disegni di capitolato.

6.2.1 GENERALITÀ

tensione di isolamento nominale	660 V
tensione di impiego nominale	400/230 V
tensione di tenuta a frequenza di esercizio	2500 V
corrente nominale ammissibile di breve durata	15 kA
corrente di cresta ammissibile di breve durata	30 kA
durata del corto circuito	1 s

6.2.2 IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE

alimentazione	230 V c.a.
emergenza	

L'impianto di illuminazione di emergenza sarà alimentato dal gruppo soccorritore da 1 Kva

220 V c.a. ingresso

220 V c.a. uscita

Autonomia 1 ora

I corpi illuminanti saranno a led – grado di protezione IP66 – IK09 L'impianto è distribuito:
due circuiti per l'alimentazione del microtunnelling.

un circuito per l'alimentazione dell'edificio di presa. L'alimentazione del gruppo è derivata dal quadro generale BT 400 V.

6.2.3 PRESE

La distribuzione della forza motrice sarà composta anche da batterie di prese di servizio tipo CEE interbloccate con fusibili monofase e trifase a seconda delle utenze presenti.

6.3 CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE E FUNZIONALI

6.3.1 IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE INTERNO ED ESTERNO

L'impianto di illuminazione sarà costituito da apparecchi illuminanti aventi le seguenti caratteristiche:

LUCI ILLUMINAZIONE ESTERNE

APPARECCHIO STRADALE CON TECNOLOGIA LED

Corpo: In alluminio pressofuso.

Copertura: Apribile a cerniera in alluminio pressofuso in un unico pezzo. Con gancio di chiusura in alluminio e con dispositivo di sicurezza contro l'apertura accidentale.

Diffusore: Vetro temperato sp. 5 mm resistente agli shock termici e agli urti (prove UNI EN 12150-1: 2001).

Verniciatura: Corpo colore grigio grafite e copertura a polvere poliestere colore argento, resistente alla corrosione e alle nebbie saline.

Dotazione: Cablaggio posto su piastra asportabile con connettori rapidi per il collegamento della linea e del bicchiere portalampada. Con filtro anticondensa. Possibilità di fissare un interruttore crepuscolare.

Equipaggiamento: Durante la manutenzione la copertura rimane agganciata mediante dispositivo contro la chiusura accidentale. Attacco rotante con scala goniometrica di regolazione del corpo e sezionatore di serie.

Completo di LED 36/119W – 4000°K – classe isolamento II

EDIFICIO DI PRESA MINITUNNELLING

APPARECCHIO DA INTERNO CON TECNOLOGIA LED

CORPO: Completo di cornice in alluminio estruso con testate in alluminio pressofuso.

DIFFUSORE: Vetro temperato sp. 5 mm, resistente agli shock termici e agli urti.

VERNICIATURA: a polvere poliestere grafite resistente alla corrosione e alle nebbie saline.

EQUIPAGGIAMENTO: Pressacavo in nylon f.v. ø 1/2 pollice gas.

NORMATIVA: Prodotti in conformità alle vigenti norme EN60598-1 CEI 34-21, sono protette con il grado IP65IK08 secondo le EN 60529. Installabili su superfici normalmente infiammabili.

Classe isolamento II.

Potenza variabile: da 15 W a 119 W - 4000°K

I circuiti di illuminazione saranno alimentati direttamente dai quadri di distribuzione 400 V.

L'impianto luce sarà realizzato a mezzo di tubazioni metalliche rigide (tipo conduit) e accessori metallici.

Ogni corpo illuminato sarà collegato al circuito di alimentazione tramite collegamenti realizzati all'interno delle apposite scatole di derivazione

Ogni circuito luce sarà protetto mediante interruttore automatico di tipo differenziale.

I cavi multipolari saranno costituiti dai conduttori attivi e dal neutro. Nelle tubazioni potranno essere impiegati cavetti unipolari; i cavi e i cavetti avranno le caratteristiche indicate nel paragrafo "Cavi di b.T." di queste specifiche.

6.3.2 IMPIANTI PRESE FM DI SERVIZIO

Sia le prese tripolari a 400 V sia quelle monofasi a 230 V saranno alimentate da medesimi circuiti provenienti dal quadro di distribuzione 400/230 V, mediante cavi multipolari con le caratteristiche precisate nell'apposito capitolo.

I circuiti prese saranno alimentati direttamente dai quadri di distribuzione 400 V.

L'impianto prese sarà realizzato a mezzo di tubazioni metalliche rigide (tipo conduit) e accessori metallici.

Ogni circuito prese sarà protetto mediante interruttore automatico di tipo differenziale.

I cavi multipolari saranno costituiti dai conduttori attivi e dal neutro. Nelle tubazioni potranno essere impiegati cavetti unipolari; i cavi e i cavetti avranno le caratteristiche indicate nel paragrafo "Cavi di b.T." di questa specifica.

Tutte le prese dovranno avere le seguenti caratteristiche:

- conformità alla Normativa UNI
- interruttore di blocco
- possibilità di inserzione ed estrazione della spina solo con interruttore in posizione "aperto"
- possibilità di chiudere l'interruttore solo con spina inserita
- coperchietto di protezione a cerniera a tenuta stagna
- spina con ghiera per bloccaggio e tenuta stagna
- fusibili a tappo sulle fasi

6.4 PROVE E COLLAUDI

6.4.1 GENERALITÀ

Le prove di cui al presente capitolo si intendono suddivise nelle seguenti

categorie: prove di accettazione

prove di tipo prove in sito

Le prove di accettazione dovranno essere eseguite sugli equipaggiamenti completamente montato presso l'officina del Costruttore.

Le indicazioni generali relative alle prove sono contenute paragrafo 1

6.4.2 DOCUMENTI E NORME DI RIFERIMENTO

Dovranno essere realizzate le prove indicate dalle varie Norme CEI ed IEC applicabili ed in particolare dalle norme citate precedentemente.

6.4.3 PROVE DI ACCETTAZIONE

- a) **Componenti.** Sui singoli componenti costituenti la fornitura, qualora non a marchio IMQ, dovranno essere eseguite da parte dell'Appaltatore o chi per esso, prima del montaggio, le prove previste dalle relative Norme.
- a) **Apparecchiature.** Sulle apparecchiature completamente montate saranno eseguite le prove previste dalle Norme e quelle qui di seguito riportate.

prova di tensione a frequenza di esercizio

ispezione dell'apparecchiatura, del cablaggio e del funzionamento elettrico dei quadretti prese

verifica dei mezzi di protezione e della continuità elettrica dei circuiti di protezione

6.4.4 PROVE DI TIPO

Per quanto riguarda le prove di tipo o speciali l'Appaltatore dovrà fornire certificati rilasciati da un laboratorio ufficiale come indicato al paragrafo 1

6.4.5 PROVE IN SITO

L'Appaltatore dovrà eseguire in sito, a montaggio ultimato e dopo l'esecuzione dei collegamenti, tutte le prove necessarie per verificare il corretto funzionamento delle varie apparecchiature.

In particolare saranno effettuate le seguenti

prove: controllo a vista

controllo della messa a terra delle varie apparecchiature del serraggio di tutte le connessioni di potenza ed ausiliarie

misura di isolamento delle varie apparecchiature e dei circuiti

controllo del corretto funzionamento delle varie apparecchiature

misura del livello di illuminamento

7. CAVI B.T.

7.1 OGGETTO DELLA FORNITURA

La fornitura comprende la progettazione, prove in officina, trasporto, montaggio e collaudo in cantiere.

La fornitura deve comprendere anche attrezzature speciali e tutto quanto, anche se non espressamente indicato nel presente Capitolato, sia necessario a rendere la fornitura un insieme completo, funzionante ed eseguito a perfetta regola d'arte.

7.2 DATI DI PROGETTO

7.2.1 GENERALITÀ

Le sezioni effettive dei cavi da fornire dovranno essere determinate a cura dell'Appaltatore nella fase di progettazione di sua competenza.

Le principali caratteristiche che i cavi dovranno avere sono:

tensione nominale di isolamento	0.6/1 kV
grado di isolamento	4

Per i cavi in partenza dai quadri principali, il valore efficace di progetto della corrente di corto circuito simmetrica iniziale è quello specifico per il quadro.

7.2.2 CADUTE DI TENSIONE

Le cadute di tensione massime ammissibili tra il quadro principale immediatamente a valle della fonte di alimentazione e l'utilizzatore, o l'ultimo interruttore o fusibile di protezione dei circuiti di comando, protezione e segnalazione, non dovrà mai superare il 2%. Durante il regime transitorio di partenza motore, la caduta di tensione massima ammissibile incluso il collegamento tra il quadro principale e la fonte di alimentazione sarà del 15%.

7.2.3 PORTATE

Le portate dei cavi nelle diverse condizioni di posa unitamente alle cadute di tensione saranno calcolate in funzione dei parametri di posa e del numero di conduttori ad esso affiancati.

Le portate degli eventuali cavi quadripolari sono valide per quattro conduttori attivi; nel caso in cui il quarto conduttore sia impiegato per il collegamento di neutro, come portata si potrà assumere quella del corrispondente cavo tripolare.

Le portate dei cavi in aria sono riferite ad una temperatura ambiente di 35°C. Per temperature ambiente diverse si applicano i seguenti coefficienti di correzione:

Temperatura ambiente media giornaliera:	°C	30	40	45	50
Fattore di correzione:	k	1.05	0.94	0.88	0.82

Le portate per cavi interrati, nudi o in tubo, sono calcolate con riferimento ad un terreno con resistività termica di 100°C cm / W ed a una temperatura media di 25°C.

Le temperature massime di servizio e di corto circuito considerate sono rispettivamente di 70/160°C, per i cavi in PVC, e di 80/250°C, per i cavi in EPR.

7.3 CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE

7.3.1 GENERALITÀ

La lunghezza delle varie pezzature dei cavi occorrenti per la realizzazione dei collegamenti di B.T. saranno determinate dall'Appaltatore sulla base della reale ubicazione delle apparecchiature nell'impianto.

I cavi, i cui materiali e caratteristiche costruttive rientrino nel campo di applicazione delle norme CEI, saranno dotati del contrassegno CEI e del Marchio di Qualità.

Dove possibile saranno impiegati materiali conformi alle tabelle UNEL.

7.3.2 CAVI DI POTENZA

Saranno ammesse le seguenti formazioni:

- unipolare per le sezioni comprese fra 10 e 240 mm²
- multipolare per le sezioni comprese fra 1.5 e 35 mm²

I conduttori dovranno essere in corda di rame stagnato e ricotto:

- flessibile per le sezioni comprese fra 1.5 e 16 mm²
- normale o compatta per le sezioni comprese fra 25 e 95 mm²
- compatta per le sezioni comprese fra 150 e 240 mm²
- settoriale per i cavi tripolari di sezione compresa fra 50 e 150 mm²

7.3.3 CAVI DI CONTROLLO E SUPERVISIONE

7.3.3.1 Cavi di estensione per termocoppie

Le condizioni ambientali di impiego saranno:

cavi per temperature normali:

temperatura massima +50° C

umidità relativa massima 95 %

cavi per alte temperature:

temperatura massima +160°C

umidità relativa massima 95 %

Le temperature massime di funzionamento sono:

cavi per temperature normali: + 80° C

cavi per alte temperature: +200° C

7.3.3.2 Giunzione dei conduttori

La giunzione dei conduttori dovrà essere effettuata mediante spiralino. La estremità dello spiralino di giunzione dovrà essere saldata a stagno.

Ogni conduttore giuntato dovrà essere ricoperto da due tubetti termorestringenti di diversa misura

al fine di assicurare la perfetta sigillatura e l'isolamento fra i conduttori.

Le quarte dovranno essere giuntate seguendo rigorosamente l'ordine che esse hanno nel cavo, evitando in modo assoluto l'inversione dei conduttori, la sbinatura delle coppie o la giunzione tra quarte non corrispondenti.

Per la formazione dei giunti i cavi dovranno essere sovrapposti in misura di 0.60

m. Le prestazioni principali per l'esecuzione delle giunzioni comprendono:

individuazione delle quarte da giuntare; riscontro della continuità e verifica dell'isolamento; numerazione; esecuzione della giunzione mediante spiralino; saldatura a stagno dello spiralino; ricoprimento dei connettori con tubetti isolanti; misure d'isolamento, prove di continuità e riscontri.

7.3.3.3 Formazione delle guaine dei giunti

Dopo la giunzione dei conduttori, l'insieme dei gruppi giuntati dovrà essere fasciato con doppio strato di nastro spaziatore.

Avendo i cavi schermatura costituita da una guaina di alluminio, la continuità sarà realizzata da una muffola in piombo, che dovrà essere modellata e saldata alla guaina ravvivando l'area di saldatura con diossidante BSZ.

La giunzione dovrà essere bloccata da resina riaccessibile bicomponente (resina - indurente) secondo le prescrizioni contenute nel kit di giunzione.

La giunzione dovrà essere protetta con l'applicazione di una guaina termorestringente a copertura dell'area interessata.

Le armature dei cavi, costituite da fili di acciaio, dovranno essere messe in continuità tramite un conduttore da 10 mm² isolato, fissato con una legatura in filo di rame stagnato e saldato a stagno da entrambi i lati della giunzione, previa pulizia delle parti interessate. Sulle due aree dovrà essere applicata una guaina termorestringente a copertura delle aree per la continuità della armatura di lunghezza 300 mm circa.

Le prestazioni principali per giunzioni su cavi comprendono:

- a) asportazione delle armature e delle guaine dei cavi;
- b) fasciatura dei conduttori giuntati con nastro spaziatore;
- c) formazione della muffola di ricoprimento e saldatura di essa alla guaina di alluminio;
- d) bloccaggio con resina riaccessibile;
- e) applicazione della guaina termorestringente di copertura;
- f) ripristino della continuità elettrica elettrica dell'armatura;
- g) sistemazione della giunzione sulla fune di sostegno.

La giunzione ultimata dovrà essere fascettata adeguatamente alla fune portacavo esistente.

8. RETE DI TERRA

8.1 OGGETTO DELLA FORNITURA

La fornitura comprende la progettazione, fabbricazione, prove in officina, trasporto, montaggio, e collaudo in cantiere

La fornitura deve comprendere anche attrezzature speciali e tutto quanto, anche se non espressamente indicato nel presente Capitolato, sia necessario a rendere la fornitura un insieme completo, funzionante ed eseguito a perfetta regola d'arte.

In particolare il Contrattista dovrà fornire, firmata da professionista abilitato, la documentazione necessaria a soddisfare i requisiti di legge per questo tipo di impianti.

8.2 DATI DI PROGETTO

a) Generalità. Di seguito sono elencati i dati più significativi che contribuiscono al dimensionamento della rete di terra.

b) Sistema in B.T.

- classificazione del sistema T-T
- protezione contro i contatti indiretti
- Realizzata con dispositivi di massima corrente installati sui conduttori attivi
- Il dimensionamento dell'impianto dovrà essere fatto in accordo alle Norme CEI 64-8

8.3 NORMATIVA E CRITERI DI PROGETTO

Per quanto non in contrasto con la presente specifica, il quadro, le singole apparecchiature e gli impianti nel loro insieme dovranno essere in conformità con quanto prescritto dall'edizione in vigore delle varie Norme CEI applicabili ed, in particolare, alle seguenti:

Norme CEI 11-1	Impianti di produzione, trasporto e distribuzione di energia elettrica. Norme generali.
Norme CEI 11-8	Impianti di produzione, trasporto e distribuzione di energia elettrica. Impianti di terra.
Norme CEI 64-8	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale < 1000 V in c.a.

Le apparecchiature e i materiali elettrici impiegati, appartenenti alle categorie ammesse al regime del Marchio, dovranno essere muniti del marchio dell'Istituto Italiano del Marchio di Qualità (IMQ) o di altro ente per cui risulti valido il riconoscimento reciproco con l'IMQ.

8.4 CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE

8.4.1 GENERALITÀ

L'impianto di messa a terra sarà destinato a collegare tutte le apparecchiature elettriche e le strutture metalliche alla rete interrata e fuori terra dell'impianto.

L'impianto di terra è costituito dal dispersore e dai collegamenti (conduttori di terra, collettori,

conduttori di protezione, conduttori di funzionamento ed equipotenziali) di messa a terra.

L'impianto di terra compreso il relativo dispersore sarà progettato dall'Appaltatore, il quale terrà conto di tutte le particolarità del sito quali resistività del terreno, estensione dell'impianto, tipologia delle sottofondazioni.

8.4.2 DISPERSORE

- a) **Generalità.** Il dispersore può essere realizzato sia dall'insieme di conduttori posati intenzionalmente a contatto con il terreno, costituenti un dispersore intenzionale; sia da quei corpi metallici che immersi nel terreno direttamente o tramite calcestruzzo contribuiscono a disperdere le correnti di terra e a realizzare l'equipotenzialità del terreno e quindi un dispersore di fatto.

Date le caratteristiche dell'impianto e a seconda dell'area interessata, l'Appaltatore provvederà a realizzare uno o l'altro tipo di dispersore o un insieme dei due al fine di garantire le caratteristiche dimensionali elettriche dell'impianto di terra.

Il dispersore di fatto dovrà sempre essere collegato al dispersore intenzionale sia esso esistente sia da realizzare.

In ogni caso, nel realizzare l'interconnessione tra gli impianti oggetto di questa specifica, dovranno essere comunque garantiti i livelli di tensione di contatto e di passo prescritti dalle norme.

- b) **Dispersore di Fatto.** L'armatura delle opere di sottofondazione, di fondazione e delle strutture in conglomerato cementizio armato, a diretto contatto con il terreno, può essere considerata come dispersore di fatto nel progetto dell'impianto di terra.

A tal fine i ferri costituenti l'armatura, i diversi strati delle reti elettrosaldate e gli eventuali tiranti dovranno assumere continuità elettrica mediante collegamenti con robusta legatura ad un tondo di acciaio saldabile e facente capo a terminali accessibili.

Per le strutture di fondazione che non sporgono dal terreno di almeno 15 cm dal piano di calpestio, i terminali dovranno essere costituiti da frustoni in acciaio zincato 40x4 sporgenti dalla struttura per un metro dal piano stesso e nel numero di due per ogni struttura.

8.4.3 CONDUTTORI DI TERRA

I collegamenti tra dispersore e l'impianto di terra fuori terra avverranno tramite frustoni in corda di rame crudo 95 mm².

Il collegamento delle apparecchiature elettriche e dei componenti metallici di notevoli dimensioni dovrà essere fatto preferibilmente tramite i frustoni da collegare direttamente al dispersore. In particolare saranno collegati direttamente al dispersore:

macchinari elettrici e meccanici, serbatoi e grossi componenti
metallici; terminali delle fondazioni;
piatti delle fondazioni.

Ove ciò non sia possibile o non conveniente, in relazione al numero di apparecchiature da collegare, il collegamento al dispersore dovrà avvenire tramite collettore di terra cui faranno capo i conduttori di protezione delle singole apparecchiature.

Il collegamento dei frustoni alle prese di terra delle suddette apparecchiature e ai collettori dovrà essere imbullonato per consentire in ogni momento l'esecuzione di misure di controllo.

8.4.4 CONDUTTORI DI PROTEZIONE

I conduttori di protezione per il collegamento delle singole apparecchiature al collettore di terra dovranno essere costituiti da conduttori di rame isolati, di colore giallo/verde.

I conduttori di protezione dovranno avere le dimensioni minime di seguito elencate.

- | | |
|------------------------------|--|
| Quadri distribuzione a 400 V | 1 conduttore di sezione 16 mm ² |
| Quadri comando e PLC | 1 conduttore di sezione 16 mm ² |
- utenze derivate da quadri distribuzione 400 V (compresi quadri di potenza e utenze alimentati da detti quadri, quali servomotori, valvole, motori c.a.):
 - un conduttore di sezione uguale al conduttore di fase del cavo di alimentazione con un massimo di 70 mm² ed un minimo pari a:
 - sezione del conduttore di fase, se il conduttore di protezione è infilato nello stesso tubo;
 - 6 mm², negli altri casi;
 - pressostati, termostati, livellostati e apparecchiature in genere di segnalazione; accessori, impianti di illuminazione (interruttori, apparecchi illuminanti, prese luce); cassette con morsettiere:
 - un conduttore esterno isolato giallo/verde da 6 mm² oppure un conduttore isolato giallo/verde, posato nel tubo protettivo assieme al cavo di collegamento, di sezione pari a quella degli altri conduttori, con un minimo di 2,5 mm²
 - passerelle portacavi:
 - un conduttore di rame di sezione 25 mm² collegato al collettore di terra, di norma a entrambe le estremità e in punti intermedi ogni 50 m circa
 - tubi portacavi:
 - un conduttore di sezione pari a quella del conduttore di fase di sezione maggiore in esso contenuto, con un massimo di 70 mm² ed un minimo di 6 mm², collegato al collettore di terra di norma a entrambe le estremità ed in punti intermedi ogni 50 m circa; per tubi di lunghezza uguale o inferiore a 15 m il collegamento dovrà essere eseguito ad una sola estremità
 - tubazioni metalliche e condotte:
 - dovranno essere collegate al collettore di terra, in almeno un punto con un conduttore di rame di sezione 70 mm². Tubazioni con notevole sviluppo longitudinale dovranno essere collegate a terra in più punti, in modo che la distanza tra due collegamenti non sia superiore a 50 m. Se la continuità elettrica di dette tubazioni non è assicurata, dovranno essere effettuati cavallotti elettrici in corrispondenza delle flange.

8.4.5 CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE DEI COMPONENTI

- a) **Dispersore in Corda di Rame.** Le corde che costituiscono il dispersore dovranno essere di rame nudo 99,9 Cu ETP-UNI 5649, rispondenti ai requisiti ed alle caratteristiche previste dalle Norme CEI 7-1.I collegamenti d'angolo per formare il reticolo del dispersore ed in generale tutti i collegamenti interessanti conduttori in rame nudo interrati dovranno essere eseguiti con connettori a compressione.
- b) **Picchetti.** Dovranno essere utilizzati, picchetti del tipo ad elementi componibili costituiti da tubolari forati ottenuti da tubo 1.1/2" gas x 6,3 UNI 4532 zincati a caldo (CEI 7-6) o picchetti del tipo

ad elementi componibili in acciaio ramato di diametro 18 / 22 mm di spessore e spessore di rame non inferiore a 1. La lunghezza necessaria dovrà essere ottenuta per accoppiamento successivo di elementi di lunghezza di 1,5 m. I picchetti dovranno essere infissi nel terreno con attrezzi a percussione o a vibrazione. I picchetti in acciaio zincato dovranno essere corredati da morsetti in acciaio inossidabile per il collegamento, mediante bullonatura, al conduttore di terra del dispersore. Per ogni picchetto dovrà essere predisposto un pozzetto di protezione e d'ispezione.

- c) **Conduttori ed Accessori.** I conduttori di rame isolati dovranno essere di colore giallo/verde ed avere le caratteristiche prescritte nell'apposita sezione. Tutta la viteria e la bulloneria impiegata per realizzare i collegamenti di terra, come pure tutti i materiali accessori, anche di fissaggio, dovranno essere in acciaio inossidabile. I capicorda per le terminazioni di conduttori di rame dovranno essere del tipo a compressione in rame stagnato.
- d) **Cavo con Conduttore Flessibile.** I cavi unipolari con conduttore flessibile dovranno rispondere ai requisiti delle norme CEI 20-20 e avere tensione nominale 450/750 V. Il conduttore flessibile dovrà essere in rame ricotto; la guaina dovrà essere di colore giallo-verde. E' impiegato, di norma, per il collegamento fra piatto o corde di rame ed elementi mobili. Esso dovrà essere ancorato e fissato tenendo presente tutte le escursioni di dette parti mobili.
- e) **Piatto e Piastre.** Dovranno essere in acciaio inossidabile AISI 304; dovranno essere impiegate per le giunzioni tra materiali ferrosi e materiali contenenti rame. Il materiale accessorio (viteria, bulloneria, zanche, etc.) dovrà essere dello stesso materiale delle piastre.
- f) **Connessioni e Collegamenti.** I conduttori di protezione possono essere infilati in tubi soltanto se entro lo stesso tubo o condotto sono infilati anche i conduttori di fase che alimentano il macchinario o l'apparecchiatura collegati a terra da detti conduttori di protezione.

I percorsi dei collegamenti dovranno essere paralleli alle strutture portanti ed alle solette, evitando, ove possibile, i percorsi a pavimento o attraverso luoghi di passaggio.

Il piatto dovrà essere fissato: alle strutture metalliche, con bulloni saldati di testa; alle strutture murarie, con chiodi ad espansione con testa filettata; il cavo dovrà essere fissato in maniera analoga utilizzando fascette metalliche, in materiale non ferromagnetico, o idonei morsetti passanti. La sezione trasversale utile del piatto in corrispondenza delle forature di fissaggio non dovrà scendere sotto il 75% della sezione nominale del piatto stesso.

La distanza tra due supporti successivi dovrà essere tale da garantire uno stabile fissaggio ed un corretto assetto dei conduttori.

Non è ammesso il fissaggio dei sostegni alle lamiere grecate delle soffittature.

I bulloni ed i chiodi di fissaggio alle strutture non dovranno essere utilizzati per eseguire giunzioni o derivazioni.

Le giunzioni e le derivazioni dei piatti dovranno essere effettuate mediante imbullonatura.

Le superfici di contatto dovranno essere stagnate, se in rame, oppure rinvivate e, comunque, sgrassate prima della esecuzione della giunzione.

Le connessioni alle apparecchiature, macchinari, strutture dovranno essere realizzate mediante imbullonatura. Per le piastre terminali delle fondazioni e per i macchinari o le strutture che non siano dotati di attacco di terra si dovrà prevedere all'applicazione mediante saldatura di una aletta in acciaio inossidabile.

In presenza di vibrazioni o dilatazioni e per agevolare la rimozione del macchinario e delle apparecchiature per esigenze di manutenzione, si dovranno realizzare collegamenti in cavo.

E' vietato il collegamento a terra attraverso apparecchiature o componenti suscettibili di essere rimossi.

Su uno stesso attacco o su uno stesso punto di un piatto del collettore, è consentito il collegamento di due soli conduttori di protezione.

8.5 PROVE E COLLAUDI

8.5.1 GENERALITÀ

L'Appaltatore dovrà eseguire, a montaggio ultimato, tutte le prove e le misure necessarie per verificare la validità dell'impianto di messa a terra.

In particolare dovrà essere effettuato il controllo della messa a terra di tutte le apparecchiature, di tutte le masse metalliche attive e passive nonché del serraggio di tutte le connessioni.

Qualora dalle prove e dalle misure effettuate risultassero dei valori non in linea con i dati di questa specifica e con quelli indicati nelle Norme in essa citati, l'Appaltatore dovrà apportare all'impianto di terra le opportune modifiche onde contenere le grandezze entro i limiti accettabili.

8.5.2 PROVE SUL SISTEMA IN B.T.

Per ogni singola utenza, per ogni quadro di subdistribuzione e per un quantitativo di apparecchi di illuminazione non inferiore al 10% del totale (scelti a discrezione del Committente) saranno effettuate le verifiche di coordinamento delle protezioni con le misure dell'anello di impedenza di guasto a terra.

9. PROTEZIONE DALLE SCARICHE ATMOSFERICHE

9.1 OGGETTO DELLA FORNITURA

Il presente capitolo riguarda le Specifiche Tecniche relative alla fornitura e l'installazione di tutti i materiali minuti ed accessori di montaggio necessari al completamento della fornitura elettromeccanica.

La fornitura comprenderà principalmente:

il montaggio, le prove in sito e la messa in servizio degli equipaggiamenti elettromeccanici.

Le attività secondarie e/o ausiliarie, non menzionate nella presente Specifica, sono comprese negli obblighi dell'Appaltatore per dare un impianto completo e funzionante.

Nell'esecuzione dei montaggi elettromeccanici in particolare, così come nelle attività per l'esecuzione di altre opere oggetto del Contratto, l'Appaltatore dovrà tenere ben presente le condizioni locali.

In particolar modo la fornitura includerà la seguente serie di materiali di montaggio:

passerelle

conduits

cassette di infilaggio e smistamento

raccordi flessibili

morsettiere terminali di B.T.

fascette di fissaggio ed identificazione cavi

morsetti fissacavo

pressacavi

materiali per segnalazione ed identificazioni singoli conduttori

carpenteria per fissaggio passerelle, conduits ed apparecchiature varie e qualsiasi altro accessorio necessario per un completo collegamento di tutte le apparecchiature facenti parte dell'impianto elettrico destinati, uno ciascuno ai vari barraggi.

La fornitura deve comprendere anche attrezzature speciali e tutto quanto, anche se non espressamente indicato nel presente Capitolato, sia necessario a rendere la fornitura un insieme completo, funzionante ed eseguito a perfetta regola d'arte.

9.2 CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE

Le caratteristiche costruttive e funzionali dei materiali di montaggio dovranno essere rispondenti ai rigorosi standard qualitativi imposti dalla presente specifica. e dovranno essere sottoposte alla approvazione della Direzione Lavori.

9.3 MONTAGGIO

9.3.1 GENERALITÀ

L'Appaltatore dovrà procedere al montaggio ed alla esecuzione dei collegamenti, alle prove in sito ed alla messa in servizio delle apparecchiature incluse nella fornitura in modo da consegnare tutto l'impianto come un complesso organico, funzionante, integrato con le parti esistenti e rispondente alle esigenze del Committente.

L'Appaltatore dovrà fornire il personale di supervisione, il personale specializzato ed ausiliario, le attrezzature speciali, i mezzi di sollevamento, gli strumenti di prova, il personale di ufficio e di magazzino, etc. richiesti per l'appropriato svolgimento delle attività di montaggio.

L'Appaltatore immagazzinerà, secondo le istruzioni del Committente, tutte le attrezzature speciali; queste ultime possono essere utilizzate per il montaggio e consegnate, purché in buono stato, alla fine dei lavori.

Durante il montaggio tutte le apparecchiature saranno maneggiate con cura ed appropriatamente protette, a seconda della natura delle stesse, al fine di evitare danni.

9.3.2 REGOLAMENTI DI SICUREZZA

Oltre a quanto prescritto nelle Condizioni Generali d'Appalto, l'Appaltatore dovrà rispettare le seguenti prescrizioni:

- 1. Parapetti** Tutte le piattaforme di servizio, andatoie, passerelle poste ad una altezza superiore ai 2 metri dovranno essere provviste su tutti i lati verso il vuoto di robusti parapetti costituiti da due o più robusti correnti il cui margine superiore non dovrà essere inferiore a 1 metro e di tavola fermapièdi alta non meno di 15 cm.
- 2. Protezione del Personale** Tutto il personale addetto al montaggio sarà dotato dei necessari equipaggiamenti di sicurezza come elmetti, guanti, lampade, occhiali per saldare, maschere eccetera a seconda del tipo di lavoro effettuato.

I lavoratori che sono esposti al pericolo di caduta dall'alto o entro vani o in situazioni analoghe dovranno essere provvisti di adatte cinture di sicurezza.

- 3. Illuminazione** Durante l'esecuzione dei montaggi tutte le aree dovranno essere adeguatamente illuminate con una intensità minima di 20 lux nei passaggi, corridoi e scale e da 100 a 300 lux minimi nelle aree dei lavori in accordo al tipo di lavoro stesso.

L'impianto di illuminazione artificiale, ove necessario, dovrà essere predisposto dall'Appaltatore.

10. IMPIANTO DI VENTILAZIONE

10.1 GENERALITA'

La fornitura prevede il trasporto, il montaggio, il collaudo dei materiali necessari per l'esecuzione a regola d'arte dell'impianto.

Caratteristiche ventilatori d'aspirazione:

- Girante a pale rovesce ad alto rendimento in lamiera zincata. Equilibrature secondo norme UNI ISO 21940-11
- Rete di protezione esterna a filo di acciaio protetto contro gli agenti atmosferici
- Cappello interno polimero
- Motore elettrico a sincrono trifase separato dal flusso dell'aria convogliata
- Pn 1,11 KW
- Temperatura massima di funzionamento + 80°C
- Alimentatore 400 V – 50 Hz
- Portata Ventilatore: 7000 m³/ h
- Sistema di controlli ed alimentazione
- Inverter
- Alimentazione monofase 220 V c.a. – P= 1,5 KW
- Filtro EMC integrato
- Pannello di controllo e programmazione incorporato
- Grado di protezione I20
- Temperatura d'esercizio -15°C + 50°C

10.2 TORRINO DI IMMISSIONE

Con le stesse caratteristiche meccaniche del torrino di aspirazione completo di aste di protezione, antivolatile e 4 griglie anti pioggia.

10.3 PROVE E COLLAUDI

- Misurazione portata
- Marcia/Arresto
- Verifica funzionamento del variatore giri motore.

11. IMPIANTO ANTINTRUSIONE

La fornitura prevede una centrale di allarme ibrida ad 8 ingressi espandibili a 64, con comunicatore telefonico PSTN integrato, telegestibile a distanza via Web, verifica video a distanza tramite tablet, smartphone, pc, e notifica video a seguito di allarmi. Certificazione EN50131 grado 3.

Caratteristiche principali:

- 8 ingressi programmabili + 1 ingresso sabotaggio di base, espandibili sino a 64 filari/radio
- 6 uscite programmabili (2 relè + 4 OC), di base, espandibili sino a 27
- Personalizzazione del sistema sino a 8 settori indipendenti
- Parzializzazione del sistema sino a 4 Aree – Gestione di 32 codici utente (da 4 a 6 cifre) e 32 chiavi (elettroniche DK 30 o di prossimità DK50)
- Storico 1000 eventi
- Programmatore orario settimanale, 8 comandi giornalieri
- 1 Bus di campo per il collegamento di: max 8 tastiere display, max 7 espansioni, max 16 lettori chiave
- Connessione diretta per tastiera di servizio
- Trasmissione telefonica su 12 n. telefonici, attraverso protocolli numerici e/o modem
- Interfaccia sintesi vocale: messaggi registrati di fabbrica per ogni ingresso/settore/evento del sistema, BUS fonico per le funzioni vocali e di ascolto ambientale tramite tastiera (KP500DV/N), guida vocale di ausilio per comandi DTMF a distanza
- Interfaccia IT Web per collegamento della centrale su rete LAN o ad un modem ADSL; gestione utente da Smartphone delle funzioni intrusione e video
- Gestione sino a 8 telecamere IP, interconnesse alla rete
- Interfaccia Usb per collegamento ad un PC di programmazione locale
- Interfaccia chiave Usb (di tipo standard) per salvataggio e recupero programmazioni del sistema
- Applicativo software HI CONNECT programmazione e telegestione (compatibile Windows Vista)
- Certificazione EN 50131 – grado 3/ grado 2
- Rhos compliant
- Contenitore: plastico
- Accumulatore allocabile: 12 V 7 Ah
- Alimentatore switching: 1,5 A
- Dimensioni (HxLxP) mm: 238x340x90

12. IMPIANTO DI VIDEOSORVEGLIANZA

Sarà realizzato un impianto di videosorveglianza IP, in grado di monitorare costantemente l'area esterna intorno a 3 lati della torre di presa, l'area del parcheggio, e zona ingresso e area circostante della vasca di dissipazione.

L'intero impianto di gestione sarà posato in apposito rack informatico sito all'interno della torre di presa, sarà costituito da apposito NVR digitale il quale sarà atto a videoregistrare costantemente le aree sottese alle telecamere esterne, conservando i filmati con la possibilità di condividerli o esportarli su memorie esterne, sarà inoltre possibile gestire direttamente dall' NVR le impostazioni di ogni singola telecamera e rendere eventualmente accessibile la visione dei filmati in tempo reale da periferiche esterne su apposito portale protetto da credenziali di accesso.

Le telecamere impiegate saranno complessivamente n.5, di tipo mini dome con tecnologia IP con obiettivo compreso tra 2.8 -12 mm, risoluzione minima 3 Mpixel alimentata 12 Vdc o PoE completa di apposito supporto per il fissaggio murale o a palo.

L'intero impianto sarà collegato e alimentato dalla rete informatica per mezzo di apposito Switch LAN PoE gestito, in grado di alimentare e interfacciare le telecamere.

L'impianto sarà alimentato da apposito UPS in grado di garantire un'elevata autonomia in caso di blackout, e di proteggere l'intero impianto stabilizzando le forme d'onda in uscita e proteggendolo dalle sovratensioni pericolose.