

**REGIONE Liguria**  
**CITTA' DI GENOVA**

**A.S.L. 3 "Genovese"**

via Bertani, 4 - 16125 Genova

**P. O. "LA COLLETTA"**

Via del Giappone – 16011 Arenzano (GE)

Oggetto:

**QUADRI ELETTRICI PRINCIPALI M.T., B.T. E CAVI MONTANTI**

|      |            |                 |         |             |
|------|------------|-----------------|---------|-------------|
|      |            |                 |         |             |
|      |            |                 |         |             |
|      |            |                 |         |             |
| 0    | 29/06/2015 | PRIMA EMISSIONE | M.R.    | M.M.        |
| REV. | DATA       | DESCRIZIONE     | REDATTO | CONTROLLATO |

|  |  |  |                             |                        |
|--|--|--|-----------------------------|------------------------|
|  | <b>PROGETTO ESECUTIVO</b>  |  |                             |                        |
|  | <b>TITOLO: CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO</b>   |  |                             |                        |
|  | <b>Dott. Ing. Massimo RUATTI</b>   |  | COMMESSA: 04/2015           |                        |
|  | STUDIO TECNICO   |  | File: 04-15_EG10-00_CSA.doc |                        |
|  | Via G. Marconi 121/2- 16011 Arenzano - GE<br>Tel.: 010 40 77 407; E-mail: <a href="mailto:max@ruatti.com">max@ruatti.com</a> |  | Doc. n°<br><b>EG 10</b>     | Pag.<br><b>01 / 39</b> |

## INDICE GENERALE

### PARTE PRIMA

#### NATURA E OGGETTO DELL'APPALTO.....4

|   |   |
|---|---|
| Art. 1 - Oggetto e scopo dell'appalto.....                                      | 4 |
| Art. 2 - Durata e ammontare dell'appalto.....                                   | 5 |
| 2.1 Durata dell'appalto .....   | 5 |
| 2.2 Ammontare dell'appalto.....   | 5 |
| Art. 3 – Modalità di stipulazione del contratto.....                            | 6 |
| Art. 4 – QUALIFICAZIONE.....  | 7 |
| Art. 5 - Riferimenti normativi.....   | 7 |
| Art. 6 - Interpretazione del contratto e del Capitolato speciale d'appalto..... | 8 |
| Art. 7 - DOCUMENTI CHE FANNO PARTE DEL CONTRATTO.....                           | 9 |
| Art. 8 - Disposizioni particolari riguardanti l'appalto .....                   | 9 |

### PARTE SECONDA.....10

|   |    |
|---|----|
| Art. 9 - Qualità e accettazione dei materiali in genere.....          | 10 |
| Art. 10 - Oneri e obblighi a carico dell'Appaltatore.....             | 11 |
| Art. 11 - garanzia.....   | 13 |
| Art. 12 – Custodia del cantiere.....                                  | 13 |
| Art. 13 – Cartello di cantiere.....                                   | 13 |
| Art. 14 – DESCRIZIONE DEI LAVORI.....                                 | 14 |
| Art. 15 – INCIDENZA DELLA MANOD'OPERA.....                            | 16 |
| Art. 16 – PRESCRIZIONI TECNICHE.....                                  | 17 |
| 16.1 - QUADRO ELETTRICO GENERALE DI MEDIA TENSIONE.....               | 17 |
| 16.1.1 – Caratteristiche Generali.....                                | 17 |
| 16.1.2 - Design degli scomparti e dei blocchi di scomparti.....       | 17 |
| 16.1.2.1 - Capsula delle apparecchiature primarie.....                | 17 |
| 16.1.2.2 - Sbarre principali.....                                     | 18 |
| 16.1.2.3 - Compartimento cavi.....                                    | 18 |
| 16.1.3 - Apparecchiature primarie.....                                | 19 |
| 16.1.3.1 - Interruttore in vuoto.....                                 | 19 |
| 16.1.3.2 - Sezionatore a tre posizioni.....                           | 19 |
| 16.1.3.3 - Fusibili.....  | 20 |
| 16.1.4 - Trasformatori di corrente e tensione.....                    | 20 |
| 16.1.5 - Operazioni.....  | 20 |
| 16.1.6 - Messa a terra.....   | 20 |
| 16.1.7 - Sistema capacitivo di rilevazione tensione.....              | 21 |
| 16.1.7.1 - Sistema HR per indicatori ad innesto ( tipo standard)..... | 21 |
| 16.1.8 - Norme e Standards.....                                       | 21 |
| 16.1.9 - Dati tecnici.....  | 22 |

|  |    |
|--|----|
| 16.1.10 – Caratteristiche specifiche del QEG MT (in cabina di consegna).....                 | 24 |
| 16.2 - QUADRO ELETTRICO DI MEDIA TENSIONE per cabina di<br>trasformazione.....               | 25 |
| 16.2.1 – Caratteristiche Generali.....   | 25 |
| 16.2.2 – Caratteristiche specifiche del QMT TR per cabina di<br>trasformazione.....          | 25 |
| 16.3 - QUADRO ELETTRICO GENERALE BT: QEGBT ARRIVI<br>E COMMUTAZIONE RETE – G.E.....          | 27 |
| 16.3.1 - NORME DI RIFERIMENTO.....   | 27 |
| 16.3.2- CARATTERISTICHE GENERALI DEL TIPO DI QUADRO.....                                     | 27 |
| 16.3.3 CARPENTERIA.....  | 28 |
| 16.3.4 TARGHE.....   | 29 |
| 16.3.5 SBARRE.....   | 29 |
| 16.3.6 INTERRUTTORI.....   | 30 |
| 16.3.7 COLLEGAMENTI DEGLI INTERRUTTORI.....  | 31 |
| 16.3.8 NODO EQUIPOTENZIALE.....  | 31 |
| 16.3.9 MORSETTIERE AUSILIARIE.....   | 31 |
| 16.3.10 CABLAGGI AUSILIARI.....  | 31 |
| 16.3.11 SOFTWARE.....  | 31 |
| 16.4 - QUADRO ELETTRICO GENERALE BT: QEGBT PARTENZE –<br>SEZIONI NORMALE E PRIVILEGIATA..... | 32 |
| 16.4.1 CARPENTERIA.....  | 32 |
| 16.4.2 SBARRE.....   | 32 |
| 16.4.3 INTERRUTTORI.....   | 32 |
| 16.5 – VIE CAVI.....   | 33 |
| 16.5.1 PASSERELLE PORTACAVI.....   | 33 |
| 16.6 CAVI MT.....  | 33 |
| 16.6.1 COLLEGAMENTI MT.....  | 33 |
| 16.7 CAVI BT.....  | 34 |
| 16.7.1 Cavi tipo FG7(O)M1 - 0,6 / 1kV.....   | 34 |
| 16.7.2 Cavi tipo FTG10(O)M1 – 0,6 / 1 kV.....  | 35 |
| Art. 17 – UPS.....   | 35 |
| Art. 18 - Opere in metallo in genere.....  | 37 |
| Art. 19 - Resistenza al fuoco.....   | 37 |
| Art. 20 - Verifiche e controlli.....   | 37 |
| Art. 21 - VERIFICHE INIZIALI E MESSA IN SERVIZIO.....  | 38 |
| Art. 22 - Documentazione as built.....   | 38 |
| Art. 23 - Misurazione e valutazione dei lavori.....  | 39 |

## **PARTE PRIMA**

### **NATURA E OGGETTO DELL'APPALTO**

#### **Art. 1 - OGGETTO E SCOPO DELL'APPALTO**

L'appalto ha per oggetto la sostituzione dei quadri elettrici e dei cavi elettrici principali dell'ospedale "La Colletta" di Arenzano, ormai datati, in gran parte obsoleti e scarsamente affidabili, al fine di garantire sicurezza, affidabilità e conformità alle vigenti norme, di quella importante sezione dell'impianto elettrico.

Sono compresi nell'appalto tutti i lavori, le prestazioni, le forniture e le provviste necessarie per dare il lavoro completamente compiuto e secondo le condizioni stabilite dal capitolato speciale d'appalto, con le caratteristiche tecniche, qualitative e quantitative previste dal progetto esecutivo con i relativi allegati, con riguardo anche ai particolari del progetto esecutivo dei quali l'appaltatore dichiara di aver preso completa ed esatta conoscenza.

L'esecuzione dei lavori è sempre e comunque effettuata secondo le regole dell'arte e l'appaltatore deve conformarsi alla massima diligenza nell'adempimento dei propri obblighi; trova sempre applicazione l'articolo 1374 del codice civile.

Anche ai fini dell'articolo 3, comma 5, della legge n. 136 del 2010 e dell'articolo 66, comma 4, sono stati acquisiti i seguenti codici:

| Codice identificativo della gara (CIG) | Codice Unico di Progetto (CUP) |
|--|--------------------------------|
| CIG:                                   | CUP: _____                     |

## Art. 2 - DURATA E AMMONTARE DELL'APPALTO

### 2.1 Durata dell'appalto

L'appalto avrà la durata di 196 giorni solari, a decorrere dalla data del verbale di consegna dei lavori.

### 2.2 Ammontare dell'appalto

L'importo complessivo dell'appalto sarà determinato in conseguenza ed in ragione delle lavorazioni che saranno effettivamente eseguite; in via presuntiva ammonta ad un importo posto a base di gara di Euro 553.364,04 \_\_\_\_\_  
(diconsi Euro cinquecentocinquantatremilatrecentosessantaquattro/04cent.), \_\_\_\_\_  
oltre IVA nella misura di legge, così determinato:

| Tipologia  | Importo Euro        |
|--|---------------------|
| <b>LAVORI</b>  |                     |
| Importo lavori a corpo, soggetto a ribasso<br>(soli lavori al netto del costo del personale e degli oneri di igiene e sicurezza) | € 441.849,02        |
| Costo del personale (manodopera)   | € 95.553,54         |
| Oneri specifici di igiene e sicurezza  | € 7.018,76          |
| <b>Totale importi a corpo</b>  | <b>€ 544.421,30</b> |
| Opere a misura: noleggio gruppo elettrogeno  | € 8.942,73          |
| <b>Totale importo a base di gara</b>   | <b>€ 553.364,04</b> |

1. L'importo contrattuale è costituito dalla somma degli importi determinati nella tabella di cui sopra, al netto del ribasso percentuale offerto dall'appaltatore in sede di gara sul solo importo di cui al primo rigo, relativo all'esecuzione del lavoro a corpo.

2. Non è soggetto al ribasso l'importo degli oneri per il costo del personale (manodopera) e per l'attuazione dei piani di sicurezza, ai sensi dell'articolo 82, comma 3 bis del Codice dei contratti.

3. La prestazione di cui al presente appalto viene effettuata nell'esercizio di impresa e, pertanto, è soggetta all'imposta sul valore aggiunto (D.P.R. 26.10.1972, n° 633) da sommarsi agli importi di cui sopra, a carico dell'Amministrazione Appaltante nella misura vigente al momento del pagamento che verrà indicata dall'Amministrazione su richiesta dell'Appaltatore, da effettuarsi prima dell'emissione della fattura.

### **Art. 3 – MODALITÀ DI STIPULAZIONE DEL CONTRATTO**

1. Il contratto è stipulato "a corpo" ai sensi dell'articolo 53, comma 4, periodo primo e terzo, del Codice dei contratti, nonché degli articoli 43, comma 6, e 184, del D.P.R. n. 207 del 2010. L'importo del contratto, come determinato in sede di gara, resta fisso e invariabile, senza che possa essere invocata da alcuna delle parti contraenti alcuna successiva verifica sulla misura o sul valore attribuito alla quantità.

2. Anche ai sensi dell'articolo 118, comma 2, del D.P.R. n. 207 del 2010, il prezzo convenuto non può essere modificato sulla base della verifica della quantità o della qualità della prestazione, per cui il computo metrico estimativo, posto a base di gara ai soli fini di agevolare lo studio dell'intervento, non ha valore negoziale.

Ai prezzi dell'elenco prezzi unitari di cui agli articoli 32 e 41 del D.P.R. n. 207 del 2010, utilizzabili esclusivamente ai fini di cui al successivo comma 3, si applica il ribasso percentuale offerto dall'appaltatore in sede di gara, con gli stessi criteri di cui all'articolo 2, comma 2 del presente Capitolato speciale.

3. I prezzi unitari di cui al comma 2, ancorché senza valore negoziale ai fini dell'appalto e della determinazione dell'importo complessivo dei lavori, sono vincolanti per la definizione, valutazione e contabilizzazione di eventuali varianti, addizioni o detrazioni in corso d'opera, se ammissibili ai sensi dell'articolo 132 del Codice dei contratti, ed estranee ai lavori già previsti nonché agli eventuali lavori in economia di cui all'articolo 24.

4. I rapporti ed i vincoli negoziali si riferiscono agli importi come determinati ai sensi dell'articolo 2.2, punti 2 e 3.

5. I vincoli negoziali di natura economica, come determinati ai sensi del presente articolo, sono insensibili al contenuto dell'offerta tecnica presentata dall'appaltatore e restano invariati anche dopo il recepimento di quest'ultima da parte della Stazione appaltante.

## Art. 4 – QUALIFICAZIONE

Ai fini della qualificazione dell'Impresa per l'esecuzione dei lavori di cui al presente Capitolato, ai sensi del D.P.R. n. 34 del 25/1/2000, si precisa che gli stessi sono classificati nella:

**CATEGORIA PREVALENTE: OS30 – CLASSIFICA III**

### CERTIFICAZIONI OBBLIGATORIE:

Certificazione di approvazione del sistema di qualità aziendale conforme alle norme europee della serie UNI EN ISO 9000.

Ai soli fini del subappalto si evidenziano le seguenti ulteriori lavorazioni connesse (opere murarie accessorie):

|  |                   |
|--|-------------------|
| Realizzazione nella cabina di trasformazione MT/BT di un cunicolo per il nuovo QMT TR e di una tubazione di collegamento al pozzetto esterno esistente, per deviazione del cavo MT in arrivo, con scavo, getto in c.a., riempimento e rifacimento pavimentazioni | € 1.432,23        |
| Forature nel soffitto in cabina elettrica BT, per passaggio nuove condutture BT  | € 2.052,00        |
| <b>Totale</b>  | <b>€ 3.484,23</b> |

## Art. 5 - RIFERIMENTI NORMATIVI

Tutti gli impianti previsti saranno eseguiti nel rispetto delle vigenti leggi, delle Norme CEI, delle prescrizioni dei Vigili del fuoco in materia di prevenzione incendi, delle disposizioni dell'Enel e della Telecom.

In particolare saranno scrupolosamente rispettate le seguenti leggi e norme CEI (gli elenchi seguenti non sono esaustivi, ma solo indicativi):

D. L. 09/04/08 n° 81

Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro.

Legge 01/03/68 n° 186:

Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni e impianti elettrici ed elettronici.

D.M. 22/01/08 n. 37:

Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici.

CEI 0-2: Guida per la definizione della documentazione di progetto degli impianti elettrici.

CEI 11-1: Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in corrente alternata.

- CEI 11-17: Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione pubblica di energia elettrica - Linee in cavo.
- CEI 11-35: Guida per l'esecuzione di cabine elettriche MT/BT del cliente/utente finale.
- CEI 0-15: Manutenzione delle cabine elettriche MT/BT dei clienti/utenti finali.
- CEI 0-10: Guida alla manutenzione degli impianti elettrici.
- CEI 64-8: Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1 500 V in corrente continua.
- CEI 17-113: Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) Parte 1: Regole generali.
- CEI 17-114: Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) Parte 2: Quadri di potenza.
- CEI 23-31 Sistemi di canali metallici e loro accessori a uso portacavi e porta apparecchi. Edizione prima 1997.
- CEI 70-1 Gradi di protezione degli involucri. Edizione seconda anno 1997 + V1 2000.

Resta inteso che le norme sopraindicate, riportate a titolo non esaustivo, dovranno essere aggiornate con le eventuali varianti disponibili al momento dell'esecuzione dei lavori.

In caso di utilizzo di materiali da costruzione per i quali non si abbiano norme ufficiali verranno osservate per quanto possibile tutte quelle norme che fossero raccomandate dai competenti organi tecnici.

## **Art. 6 - INTERPRETAZIONE DEL CONTRATTO E DEL CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO**

In caso di discordanza tra i vari elaborati di progetto vale la soluzione più aderente alle finalità per le quali i lavori sono stati progettati e comunque quella meglio rispondente ai criteri di ragionevolezza e di buona tecnica esecutiva.

In caso di norme del Capitolato speciale tra loro non compatibili o apparentemente non compatibili, trovano applicazione in primo luogo le norme eccezionali o quelle che fanno eccezione a regole generali, in secondo luogo quelle maggiormente conformi alle disposizioni legislative o regolamentari ovvero all'ordinamento giuridico, in terzo luogo quelle di maggior dettaglio e infine quelle di carattere ordinario.

L'interpretazione delle clausole contrattuali, così come delle disposizioni del Capitolato speciale d'appalto, deve essere fatta tenendo conto delle finalità del contratto e dei risultati ricercati con l'attuazione del progetto approvato; per ogni altra evenienza trovano applicazione gli articoli da 1362 a 1369 del codice civile.



## **Art. 7 - DOCUMENTI CHE FANNO PARTE DEL CONTRATTO**

Fanno parte integrante e sostanziale del contratto d'appalto:

- il Capitolato Generale d'Appalto approvato con D.M. 19 aprile 2000 n. 145 per quanto in vigore ex art358 comma 1 DPR 207/2010 s.m.i;
- il Capitolato Speciale d'Appalto e i suoi allegati;
- il Piano di sicurezza e coordinamento;
- il Piano operativo di sicurezza che la ditta appaltatrice ha l'obbligo di presentare prima dell'inizio dei lavori;
- il Cronoprogramma esecutivo dei lavori che la ditta appaltatrice ha l'obbligo di presentare prima dell'inizio dei lavori e che deve concordare con la D.L;
- i prezzi unitari di riferimento citati nei documenti progettuali in sede di gara che costituiscono prezzi contrattuali;
- Prezziario Regionale Ligure dell'Unioncamere, anno 2015;

## **ART. 8 - DISPOSIZIONI PARTICOLARI RIGUARDANTI L'APPALTO**

La sottoscrizione del contratto e dei suoi allegati da parte dell'Appaltatore equivale a dichiarazione di perfetta conoscenza e incondizionata accettazione della legge, dei regolamenti e di tutte le norme vigenti in materia di lavori pubblici, nonché alla completa accettazione di tutte le norme che regolano il presente appalto, e del progetto per quanto attiene alla sua perfetta esecuzione. L'Appaltatore è tenuto alla piena e diretta osservanza di tutte le norme vigenti derivanti sia da leggi che da decreti, circolari e regolamenti con particolare riguardo a quanto prescritto in materia di prevenzione incendi, sicurezza e manutenzione delle attrezzature, impianti e apparecchiature antincendio. In particolare l'Appaltatore, all'atto della firma del contratto, accetta specificatamente per iscritto, a norma degli articoli 1341 e 1342 del codice civile, le clausole tutte contenute nelle suddette disposizioni di legge e di regolamento nonché del presente Capitolato. La Direzione dei lavori per quanto riguarda la tutela degli interessi dell' Azienda Unità Sanitaria Locale n.° 3 "Genovese" e la gestione degli stessi sarà affidata al Direttore dei Lavori nominato dall' Azienda medesima, mentre per quanto riguarda la Direzione Tecnica delle lavorazioni, la Ditta Appaltatrice nominerà un Responsabile Tecnico che dovrà garantire l'esatta esecuzione dei lavori previsti dal Capitolato speciale di appalto e avrà inoltre mansioni di interfaccia con l'Ente Appaltante, nonché funzioni di coordinamento dell'intera squadra di tecnici della ditta aggiudicataria. Quest'ultima dovrà fornire alla D.L. apposita dichiarazione del Direttore Tecnico di accettazione dell'incarico.

La ditta già in sede d'offerta dovrà obbligatoriamente fornire generalità, qualifica e recapito telefonico, anche di specifico telefono cellulare, del proprio Responsabile, nonché del suo delegato, con identici poteri e obblighi per i casi di assenza o impedimento.

## **PARTE SECONDA**

### **Art. 9 - QUALITÀ E ACCETTAZIONE DEI MATERIALI IN GENERE**

I materiali da impiegare per i lavori compresi nell'appalto devono corrispondere, come caratteristiche, a quanto stabilito nelle leggi e regolamenti ufficiali vigenti in materia e alle specifiche del presente capitolato speciale d'appalto e della documentazione di progetto esecutivo. In mancanza di particolari prescrizioni, devono essere delle migliori qualità esistenti in commercio.

Tutte le apparecchiature e i materiali che devono essere forniti dall'Impresa appaltatrice dovranno essere preventivamente approvati e accettati dalla D.L. e solo dopo l'approvazione potranno essere posti in opera.

Qualora la D.L. rifiuti una qualsiasi provvista di materiali in quanto non adatta all'impiego, la ditta appaltatrice dovrà sostituirla con altra che corrisponda alle caratteristiche volute; i materiali rifiutati devono essere allontanati immediatamente dal cantiere a cura e spese della stessa ditta.

Per evitare il rischio di tali evenienze, l'Appaltatore sottoporrà alla D.L. campionature di tutti i materiali e apparecchiature che intende fornire, prima dell'emissione dei relativi ordini, unitamente a elenco dettagliato riportante le marche e i singoli articoli, in due copie firmate, una delle quali sarà resa firmata dalla D.L. in caso di approvazione.

Solo in caso di materiali ben noti alla D.L. saranno accettati i cataloghi al posto delle campionature.

In particolare per i quadri elettrici l'Appaltatore sottoporrà preventivamente alla D.L.

- la documentazione tecnica di:

- apparecchiature (interruttori, sezionatori, commutatori; accessori);
- relè di protezione;
- componenti della comunicazione;
- strumenti di misura;
- software di settaggio;
- software di monitoraggio;
- carpenterie.

- demo esaustive o esempi testabili di installazioni funzionanti dei software di settaggio e di monitoraggio.

- la scelta del quadrista che costruirà i quadri elettrici e sue referenze;

- la scelta del softwarista che compilerà i software forniti e sue referenze.

L'officina presso cui il quadro elettrico sarà costruito e la ditta del softwarista dovranno essere valutate ed approvate preventivamente dalla D.L.

A tal fine, prima dell'inizio della costruzione del quadro elettrico, l'Appaltatore organizzerà una visita con la D.L. presso le aziende prescelte.

Ottenuta l'approvazione della D.L. per il Quadrista e il Softwarista, l'Appaltatore organizzerà una prima riunione di coordinamento in cantiere con Quadrista, Softwarista e D.L., prima dell'inizio della costruzione dei quadri e dell'acquisto dei componenti.

L'Appaltatore sottoporrà all'approvazione della D.L. i disegni costruttivi dei quadri elettrici.

L'Appaltatore inviterà la D.L. a visite di controllo nell'officina del Quadrista, al raggiungimento di stati di avanzamento della costruzione dei quadri elettrici, definiti nella riunione di coordinamento.

Il quadro elettrico costruito dovrà essere verificato ed approvato dalla D.L. prima del trasporto in cantiere.

A tal fine, a quadro costruito, prima della chiusura di tutte le segregazioni e degli sportelli, l'impresa organizzerà una visita con la D.L. presso l'officina, per assistere alle prove di collaudo del costruttore.

Prima di tale visita sarà fornita copia degli schemi as built e della attestazione di conformità del quadro alla norma CEI 17-13, rilasciati dal costruttore del quadro stesso.

Materiali e apparecchiature non preventivamente approvate non saranno successivamente accettate e ne sarà ordinata la sostituzione, in danno al fornitore.

In materia di accettazione dei materiali, qualora eventuali carenze di prescrizioni comunitarie (dell'Unione Europea) nazionali e regionali, ovvero la mancanza di precise disposizioni nella descrizione contrattuale dei lavori possano dare luogo a incertezze circa i requisiti dei materiali stessi, la D.L. ha facoltà di ricorrere all'applicazione di norme speciali, ove esistano, siano esse nazionali o estere.

L'accettazione dei materiali da parte della D.L. non esenta peraltro l'Appaltatore dalla totale responsabilità della riuscita delle opere di progetto.

## **Art. 10 - ONERI E OBBLIGHI A CARICO DELL'APPALTATORE**

Oltre agli oneri di cui al Capitolato generale d'appalto approvato con Decreto n. 145 del 19/04/2000, agli altri indicati nel presente Capitolato speciale, nonché a quanto previsto da tutti i piani per le misure di sicurezza fisica dei lavoratori, sono a carico dell'Appaltatore, quando pertinenti, gli oneri e gli obblighi di cui ai commi che seguono:

1. La esecuzione delle opere fedele al progetto e agli ordini impartiti, per quanto di competenza, dal Direttore dei lavori, in conformità alle pattuizioni contrattuali, in modo che le opere eseguite risultino, a tutti gli effetti, esattamente conformi al progetto e a perfetta regola d'arte. In ogni caso l'Appaltatore non deve dare corso all'esecuzione di aggiunte o varianti non ordinate per iscritto ai sensi dell'articolo 1659 del codice civile.

2. Ogni onere relativo alla formazione del cantiere attrezzato, in relazione all'entità delle lavorazioni, con tutti i più moderni e perfezionati impianti per assicurare una perfetta e rapida esecuzione di tutte le opere prestabilite, ponteggi e recinzioni, adeguatamente protetti, nonché la pulizia, la manutenzione del cantiere stesso, in modo da rendere sicuri il transito e la circolazione delle persone addette ai lavori tutti, ivi comprese le eventuali opere scorporate o affidate a terzi dallo stesso ente appaltante. L'assunzione in proprio, tenendone sollevata la Stazione appaltante, di ogni responsabilità risarcitoria e delle obbligazioni relative, comunque connesse all'esecuzione delle prestazioni dovute dall'impresa appaltatrice a termini di contratto.
3. L'esecuzione, presso gli Istituti autorizzati, di tutte le prove che verranno ordinate dalla D.L., sui materiali e manufatti impiegati o da impiegarsi nelle lavorazioni.
4. Le responsabilità sulla non rispondenza delle lavorazioni rispetto a quelle previste dal Capitolato e dalle normative vigenti.
5. La pulizia del cantiere e delle vie di transito e di accesso allo stesso, compreso lo sgombero dei materiali di rifiuto lasciati da altre ditte.
6. Le spese, i contributi, i diritti, i lavori, le forniture e le prestazioni occorrenti per gli allacciamenti provvisori dei servizi di acqua, energia elettrica, gas e fognatura, necessari per il funzionamento del cantiere e per l'esecuzione dei lavori, nonché le spese per le utenze e i consumi dipendenti dai predetti servizi; l'Appaltatore si obbliga a concedere, con il solo rimborso delle spese vive, l'uso dei predetti servizi alle altre ditte che eseguono forniture o lavori per conto della Stazione appaltante, sempre nel rispetto delle esigenze e delle misure di sicurezza.
7. La fornitura e manutenzione dei cartelli di avviso, di fanali di segnalazione notturna nei punti prescritti e di quanto altro indicato dalle disposizioni vigenti a scopo di sicurezza.
8. La predisposizione del personale e degli strumenti necessari per tracciamenti, rilievi, misurazioni, prove e controlli dei lavori tenendo a disposizione del direttore dei lavori i disegni e le tavole per gli opportuni raffronti e controlli, con divieto di darne visione a terzi e con formale impegno di astenersi dal riprodurre o contraffare i disegni e i modelli avuti in consegna.
9. L'impiego di manod'opera col le dovute specializzazioni secondo le necessità dei lavori e in quantità sufficiente al rispetto del cronoprogramma. Ogni persona partecipante a lavori elettrici dovrà essere qualificata PES o PAV. Ogni altro lavoratore dovrà sempre essere sotto la supervisione di una persona in possesso di tali requisiti.
10. La consegna, prima della smobilitazione del cantiere, di un certo quantitativo di materiale usato, per le finalità di eventuali successivi ricambi omogenei, previsto dal Capitolato speciale o precisato da parte della D.L. con ordine di servizio e che viene liquidato in base al solo costo del materiale.
11. L'idonea protezione dei materiali impiegati e messi in opera a prevenzione di danni di qualsiasi natura e causa, nonché la rimozione di dette protezioni a richiesta della D.L.; nel caso di sospensione dei lavori deve essere adottato ogni provvedimento necessario ad evitare deterioramenti di qualsiasi genere e

per qualsiasi causa alle opere eseguite, restando a carico dell'Appaltatore l'obbligo di risarcimento degli eventuali danni conseguenti al mancato od insufficiente rispetto della presente norma.

12. L'adozione, nel compimento di tutti i lavori, dei procedimenti e delle cautele necessarie a garantire l'incolumità degli operai, delle persone addette ai lavori stessi e dei terzi, nonché ad evitare danni ai beni pubblici e privati, osservando le disposizioni contenute nelle vigenti norme in materia di prevenzione infortuni; con ogni più ampia responsabilità in caso di infortuni a carico dell'Appaltatore, restandone sollevati la Stazione appaltante, nonché il personale preposto alla direzione e sorveglianza dei lavori.
13. L'Appaltatore è tenuto a richiedere, prima della realizzazione dei lavori, presso tutti i soggetti diversi dalla Stazione appaltante (Provincia, ENEL, e altri eventuali) interessati direttamente o indirettamente ai lavori, tutti i permessi necessari e a seguire tutte le disposizioni emanate dai suddetti per quanto di competenza, in relazione all'esecuzione delle opere e alla conduzione del cantiere, con esclusione dei permessi e degli altri atti di assenso aventi natura definitiva e afferenti il lavoro pubblico in quanto tale.
14. oneri e spese di assistenza al collaudo;
15. ogni onere tecnico ed amministrativo necessario alla messa in funzione degli impianti, l'assistenza e la predisposizione di tutte le necessarie comunicazioni da inoltrare ai soggetti competenti.

## **Art. 11 - GARANZIA**

La ditta appaltatrice dovrà garantire che tutti i lavori siano effettuati a regola d'arte, oltre che per la qualità dei materiali utilizzati, anche per il loro regolare funzionamento per un periodo di almeno un anno dall'esecuzione dell'intervento, a decorrere dalla data di consegna della dichiarazione di conformità.

La garanzia copre anche eventuali difetti di montaggio, pertanto la ditta appaltatrice, qualora si verificassero guasti o malfunzionamenti, dovrà intervenire entro 4 ore dalla chiamata ed eliminare gli inconvenienti, senza nulla pretendere.

## **Art. 12 – CUSTODIA DEL CANTIERE**

E' a carico e a cura dell'Appaltatore la custodia e la tutela del cantiere, di tutti i manufatti, i materiali in esso esistenti e della buona conservazione delle proprie apparecchiature, attrezzature, ecc., manlevando l'Ente Appaltante da ogni responsabilità per furti o danni di qualsiasi tipo.

## **Art. 13 – CARTELLO DI CANTIERE**

L'Appaltatore deve, in accordo con la D.L., predisporre ed esporre presso la sede dei lavori, per tutto il periodo contrattuale, idonea cartellonistica, come previsto dalla normativa vigente.

## **Art. 14 – DESCRIZIONE DEI LAVORI**

I lavori in oggetto e l'ordine con cui saranno eseguiti sono nel seguito descritti.

Formazione di area di cantiere con esposizione di cartellonistica di segnaletica (pericolo, divieto e obbligo inerenti il cantiere e cartello identificativo)

Smontaggio del pavimento flottante nella cabina elettrica BT.

Forature del soffitto in cabina elettrica BT, per passaggio nuove condutture BT,

Previa messa in sicurezza, scollegamento, smontaggio e trasporto a rottame o smaltimento dei quadri elettrici obsoleti nella cabina elettrica BT:

- Quadro carica batterie serrande Tagliafuoco, con relative batterie;
- Quadro serrande tagliafuoco;
- Quadro El. CPU2 Honeywell.

Previa messa in sicurezza, scollegamento, taglio e adattamento dello zoccolo, spostamento in altra posizione nello stesso locale e ricollegamento del Quadro di Rifasamento.

Previa messa in sicurezza, scollegamento cavo del QEG BT vecchio, scomparto 6 cubicolo 42P e collegamento nello stesso quadro, scomparto 5 cubicolo 37P disponibile.

Previa messa in sicurezza, scollegamento e sconnessione meccanica ed elettrica dello scomparto 6 del QEG BT Vecchio (Sezione Luci Emergenza 110 V cc), taglio e adattamento dello zoccolo, spostamento in altra posizione nello stesso locale e ricollegamento.

- Fornitura e posa in opera in sostituzione dei vecchi quadri elettrici esistenti, dei seguenti nuovi quadri elettrici:
  - QEP M.T., in cabina di consegna ENEL, presso l'ingresso dell'Ospedale;
  - QMT TR, in cabina di trasformazione MT/BT, al piano terzo dell'Ospedale;
  - QEG BT sezione Arrivi e commutazione rete – Gruppo Elettrogeno, completo di basamento, in cabina BT al piano quarto;
  - QEG BT sezione Partenze, Sezione Normale e Sezione Privilegiata, completo di basamento, in cabina BT al piano quarto;
  - UPS per circuiti ausiliari QEP M.T.
- Fornitura e posa in opera canali porta cavi BT.
- Fornitura e posa in opera di nuovi cavi a bassa emissione di fumi e gas tossici e corrosivi, in sostituzione dei vecchi:
  - dal QMT TR ai due trasformatori MT/BT;
  - dai due trasformatori MT/BT al QEG BT Arrivi;
  - dal quadro del Gruppo Elettrogeno esistente al QEG BT Arrivi;



- dal QEG BT Arrivi al QEG BT Partenze;
- dal QEG BT Partenze ai quadri derivati ed alle utenze dirette.

Per limitare quanto possibile i disservizi all'utenza, gli interventi con necessità di totale interruzione rete saranno effettuati previo collegamento di un secondo gruppo elettrogeno, preso a nolo.

- Ultimati i collegamenti dei nuovi cavi al nuovo QEG BT, previa messa in sicurezza, scollegamento, smontaggio e trasporto a rottame o smaltimento dei seguenti quadri elettrici obsoleti e loro componenti:
  - QEG BT vecchio;
  - Quadro commutazione Rete – Gruppo Elettrogeno, vecchio.
- Realizzazione nella cabina di trasformazione MT/BT di un cunicolo per il nuovo QMT TR e di una tubazione di collegamento al pozzetto eterno esistente, per deviazione del cavo MT in arrivo. Con scavo, getto di c.a., posa tubo, riempimento e rifacimento pavimentazioni.
- Fornitura e posa in opera canali porta cavi MT dal nuovo QMT TR ai due trasformatori.
- Fornitura e posa in opera cavi MT dal nuovo QMT TR ai due trasformatori e collegamenti, previa messa in sicurezza, con commutazione delle alimentazioni.
- Rimozione e trasporto a rottame dei cavi esistenti sostituiti.
- Rimontaggio del pavimento flottante, con eventuale aggiunta di porzione di pavimento mancante.
- Installazione software, collegamenti, tarature interruttori, prove di funzionamento monitoraggio interruttori da remoto via PC.
- Verifiche iniziali e prove di funzionamento.
- Smontaggi, trasporto e smaltimento dei materiali di risulta.

Tutte le interruzioni di energia elettrica saranno concordate preventivamente con la Direzione Sanitaria e la D.L.

## Art. 15 – INCIDENZA DELLA MANOD'OPERA

| ASL 3 GENOVESE   |           |                      |                       |  |
|--|-----------|----------------------|-----------------------|--|
| LAVORI DI MESSA IN SICUREZZA DELL'IMPIANTO ALIMENTAZIONE ELETTRICA OSPEDALE –<br>Q.E. FORNITUA MT, QE TRASFORMAZIONE MT, QEG BT E CAVI MONTANTI<br>P.O. "LA COLLETTA" DI ARENZANO (GE) |           |                      |                       |  |
| QUADRO PERCENTUALE DELL'INCIDENZA DELLA MANODOPERA   |           |                      |                       |  |
| Descrizione  | categoria | importo<br>categoria | importo<br>manodopera | incidenza<br>percentuale<br>della manodopera |
| Impianti elettrici   | OS30      | € 553.364,04<br>III  | € 75.536,39           | 13,65%                                       |

Resta inteso che le lavorazioni previste dal presente capitolato speciale dovranno essere verificate e collaudate in ogni loro parte.

Qualora si evidenziassero discordanze tra le prescrizioni previste dal presente Capitolato, dall'elenco prezzi e/o specifiche tecniche, nonché quelle rilevate sugli elaborati grafici (se presenti) si farà sempre riferimento alle prestazioni più favorevoli a questa A.S.L., salvo diversa interpretazione della D.L. da motivarsi per iscritto.

Si premette che, per norma invariabile, resta convenuto e stabilito contrattualmente che nel prezzo unitario dei lavori si intende compresa e compensata ogni spesa principale e provvisionale, ogni fornitura, ogni consumo, l'intera mano d'opera, ogni trasporto ogni lavorazione e magistero per dare tutti i lavori completati in opera nel modo prescritto e secondo le migliori regole d'arte, e ciò anche quando non sia completamente dichiarato nei rispettivi articoli di elenco, nonché la custodia e la manutenzione delle opere sino al collaudo.



## **Art. 16 – PRESCRIZIONI TECNICHE**

### **16.1 - QUADRO ELETTRICO GENERALE DI MEDIA TENSIONE**

#### **16.1.1 – Caratteristiche Generali**

Quadro protetto in carpenteria metallica e isolato in gas;

a semplice sistema di sbarre, tripolare;

assemblato in fabbrica, testato con prove di tipo;

esente da manutenzione per l'intero ciclo di vita (30 anni);

conforme alla Norma/Standard IEC 62271-200 Edition 2.0 2011-10; EN 62271-200 January 2012; CEI 62271-200:2011.

La gamma comprende scomparti e blocchi di scomparti che potranno essere utilizzati per ottenere qualsiasi configurazione di schema.

Capsula di contenimento delle apparecchiature primarie del quadro, riempita di gas e sigillata per l'intero ciclo di vita.

Classificata come "sistema in pressione sigillato" in accordo con lo Standard IEC [sealed pressure system according to IEC 62271-1 clause 3.6.6.4 ];

Il quadro sarà dotato di certificazione ISPESL che ne attesta l' esenzione dall' obbligo di denuncia in qualità di contenitore in pressione.

#### **16.1.2 - Design degli scomparti e dei blocchi di scomparti**

Scomparti e blocchi di scomparti formati dai seguenti componenti:

- involucro esterno e lamiera di copertura delle manovre, in lamiera metallica;
- capsula del quadro che alloggia le apparecchiature primarie (come interruttore in vuoto, sezionatore a tre posizioni per il sezionamento della linea e la messa a terra) e le sbarre;
- compartimento cavi, il solo di tipo accessibile.

##### **16.1.2.1 - Capsula delle apparecchiature primarie**

In acciaio inossidabile resistente alla corrosione.

Pareti della capsula e isolatori passanti per le connessioni elettriche, assiemati con un moderno processo di saldatura che realizza un sistema sigillato [sealed pressure system according to IEC 62271-1 clause 3.6.6.4 ].

Apparecchiature primarie e sbarre contenute nella capsula, saranno protetti da influssi ambientali come agenti atmosferici inquinanti, umidità, polvere, gas aggressivi e piccoli animali.

Per questo motivo il quadro è adatto anche per applicazioni in climi estremi e in condizioni ambientali aggressive.

Ogni singolo scomparto avrà una propria capsula. Nei blocchi di scomparti, le apparecchiature primarie di più unità funzionali poranno condividere una sola capsula.

La capsula sarà riempita in fabbrica con esafluoruro di zolfo ( $\text{SF}_6$ ), un gas non tossico, chimicamente inerte, con una elevata resistenza dielettrica.

Non sarà mai necessario lavorare con il gas sul luogo d'installazione.

Anche durante il funzionamento non sarà necessario controllare lo stato del gas o eseguire la ricarica

Per monitorare la densità del gas, ogni capsula del quadro sarà dotata di un indicatore di pronto-per-servizio posto sul pannello operativo. Si tratta di un indicatore meccanico rosso / verde, dotato di auto-diagnosi e indipendente dalla temperatura e dalle variazioni della pressione dell'ambiente d'installazione.

#### **16.1.2.2 - Sbarre principali**

Il sistema tripolare di sbarre sarà alloggiato nella capsula. I singoli scomparti ed eventualmente anche i blocchi di scomparti, saranno interconnessi con le sbarre degli scomparti adiacenti per mezzo di accoppiamenti con dielettrico solido [passanti a cono interno]. Non sarà necessario operare con il gas per il montaggio o per eventuali ampliamenti futuri del quadro.

#### **16.1.2.3 - Compartimento cavi**

In tutti gli scomparti: ring-main-unit, arrivo cavo, protezione trasformatore e scomparto interruttore, i cavi saranno collegati tramite boccole in resina che collegano la capsula delle apparecchiature primarie. Le boccole sono costruite in forma d'isolatori passanti a cono esterno, secondo la Norma DIN EN 50181.

Comparto cavi accessibile dal fronte. Un interblocco meccanico assicura la rimozione della copertura del vano cavi quando il sezionatore a tre posizioni è in posizione di messo a terra.

Interblocchi disponibili come optional:

il blocco di chiusura nelle ring-main-unit e nello scomparto interruttore impedisce al sezionatore a tre posizioni di essere commutato in posizione di chiuso su linea quando il coperchio del vano cavo è aperto.

L'eliminazione della messa a terra per i test sui cavi sarà quindi ancora possibile. Nelle alimentazioni dei trasformatori, il blocco all'eliminazione della messa a terra assicura la posizione di messa a terra fino a quando la copertura del vano cavi rimane aperta.

I passanti di collegamento dei cavi nelle ring-main-unit, negli scomparti d'arrivo cavi e nelle alimentazioni con interruttore saranno costruiti secondo il tipo d'interfaccia C (DIN EN 50181). Saranno adatti per il collegamento di cavi con isolamento solido con contatto a bullone M16.

Il test dei cavi può essere effettuato direttamente attraverso la terminazione se prevista la tipologia T-plug. Può quindi essere omessa una presa di prova separata.

Nella versione standard, gli scomparti per l'alimentazione di trasformatori saranno dotati di passanti con interfaccia plug-in di tipo A. Interfacce passanti di tipo C saranno disponibili come optional.

La profondità di montaggio disponibile nel compartimento cavi consentirà il collegamento di doppio cavo e cavo singolo con scaricatore di sovratensione, per tutti i tipi di scomparto. Inoltre saranno disponibili, come optional, delle coperture maggiorate del compartimento cavi, ad esempio, per alloggiare trasformatori di tensione e connettori plug-in di vecchi sistemi.

### **16.1.3 - Apparecchiature primarie**

#### **16.1.3.1 - Interruttore in vuoto**

L'interruttore del quadro opererà sulla base della moderna tecnologia di apertura in vuoto. La camera d'estinzione dell'arco [ampolla] sarà alloggiata nella capsula insieme al sezionatore a tre posizioni, entrambi saranno protetti da influenze ambientali. L'azionamento dell'interruttore in vuoto sarà collocato all'esterno della capsula. Entrambi, le ampole e i meccanismi di funzionamento saranno esenti da manutenzione.

Gli interruttori comprendono il seguente equipaggiamento di base:

- azionamento esente da manutenzione (manuale oppure in opzione motorizzato);
- indicatore meccanico di posizione;
- chiusura e apertura meccanica per mezzo di pulsanti posti sul fronte della cella;
- innesto del dispositivo per caricare l'accumulo di energia del meccanismo a molla
- contatore operazioni di manovra (opzionale per l'interruttore in vuoto di tipo 2);
- meccanismo trip-free in accordo alle IEC.

#### **16.1.3.2 - Sezionatore a tre posizioni**

Le funzioni di sezionamento e di messa a terra saranno combinate in un solo apparecchio in forma di sezionatore a tre posizioni. In tal modo si riduce la quantità dei componenti e l'interblocco tra le due funzioni si realizza automaticamente per costruzione.

Le lame saranno alloggiare nella capsula dello scomparto; il meccanismo di comando si troverà al di fuori, allocato nel compartimento frontale degli azionamenti.

Le operazioni avverranno per mezzo di due innesti di azionamento separati, posti nel pannello operativo frontale.

Ciò consentirà una chiara individuazione e scelta delle due diverse funzioni di sezionamento e messa a terra.

Il sezionatore a tre posizioni sarà disponibile con le seguenti caratteristiche:

- comando a molla esente da manutenzione;
- azionamento rotante manuale a molla per la funzione di sezionamento e di messa a terra con leva, univoca direzione operativa in accordo con le raccomandazioni VDN/VDEW CEI EN 60447 (azionamento motorizzato per la funzione di sezionamento come opzione);
- indicatore meccanico di posizione per le funzioni di sezionamento e messa a terra;
- dispositivi di blocco (opzione) per prevenire operazioni involontarie o non autorizzate;
- contatti ausiliari (opzione) 1 C/O + 1 NO + 1 NC per la funzione di sezionamento linea e 1 C/O + 1 NO + 1 NC per la funzione di messa a terra.

La funzione di sezionamento verso terra sarà con potere di interruzione e stabilimento [make-proof].

#### **16.1.3.3 - Fusibili**

I fusibili saranno estraibili dal fronte.

L'operatore non avrà necessità di entrare, anche solo parzialmente, nella parte del quadro che alloggia i fusibili per eseguire la sostituzione.

Tutte le operazioni con i fusibili saranno eseguite senza l'utilizzo di attrezzi.

Occorre comunque rispettare gli obblighi di protezione personale previsti.

#### **16.1.4 - Trasformatori di corrente e tensione**

I trasformatori di corrente, sulle linee e sulle sbarre, saranno del tipo toroidale [ring-core transformers].

Saranno montati esternamente alla capsula, in zone vincolate al potenziale di terra, cioè senza stress dielettrico.

I trasformatori di tensione sulle linee e sulle sbarre saranno progettati come trasformatori induttivi e saranno al di fuori della capsula; saranno collegati sugli isolatori passanti lato sbarre oppure lato cavo, con T-plug.

#### **16.1.5 - Operazioni**

Il quadro avrà un concetto operativo standardizzato, cioè il tipo di azionamento e gli strumenti di controllo per una specifica funzione saranno gli stessi in ogni scomparto. Inoltre, l'intera meccanica e - a seconda del design - gli interblocchi elettrici, dovranno offrire il massimo grado di sicurezza per il personale e per le operazioni.

Tutti i controlli saranno facilmente accessibili e saranno disposti in modo ergonomico nella parte anteriore dello scomparto.

#### **16.1.6 - Messa a terra**

Per la messa a terra efficace del quadro e delle sue parti integranti, i punti di collegamento nel compartimento cavi degli scomparti, dovranno essere connessi con il sistema di messa a terra della cabina.

La messa a terra del circuito primario associato alle partenze in cavo può essere stabilita come segue, tenendo in considerazione le cinque regole di sicurezza:

- nelle ring-main-unit, negli scomparti di protezione trasformatore e negli scomparti interruttore, con il sezionatore a tre posizioni in posizione di messo a terra;
- negli scomparti di linea con partenza in cavo, collegando gli accessori portatili (opzione) di messa a terra alle connessioni T-plugs dei cavi.

La messa a terra lato sbarre si realizza come segue:

- attraverso il sezionatore di terra con potere di stabilimento di cortocircuito [make-proof earthing switch] dello scomparto di messa a terra delle sbarre;
- attraverso accessori portatili di messa a terra da collegare alle estensioni libere delle sbarre degli scomparti che terminano il quadro;
- in alcune particolari configurazioni di sbarre attraverso il sezionatore a tre posizioni negli scomparti congiuntori con sezionatore o con interruttore.

Negli scomparti isolati in aria, usati per alloggiare i TV e i TA tradizionali [isolati in resina], punti fissi di messa a terra saranno disponibili come optional e saranno adatti per il collegamento di accessori portatili di messa a terra.

### 16.1.7 - Sistema capacitivo di rilevazione tensione

Per verificare l'assenza di tensione i quadri offriranno diversi sistemi capacitivi di rilevazione della tensione.

Le partenze delle ring-main-unit, gli scomparti di collegamento cavi e gli scomparti interruttore saranno generalmente equipaggiati con il sistema e questo sarà disponibile come optional negli scomparti di protezione trasformatori.

Sistemi di rilevazione della tensione delle sbarre potranno essere installati nei congiuntori di sbarra con sezionatore oppure interruttore o sulle estensioni libere delle sbarre degli scomparti che terminano il quadro.

I sistemi di rilevazione della tensione utilizzati nel quadro saranno descritti di seguito.

#### 16.1.7.1 - Sistema HR per indicatori ad innesto ( tipo standard)

Il sistema HR è un'interfaccia ad alta resistenza per indicatori capacitivi.

Gli indicatori ad innesto (accessori) sono collegati al sistema e leggono la tensione attraverso prese poste sul fronte del quadro.

La rilevazione della tensione avviene separatamente per ogni fase.

Il sistema richiede una ripetizione regolare dei test di funzionalità (IEC 61243-5).

Gli intervalli di prova saranno definiti da norme nazionali.

### 16.1.8 - Norme e Standards

|                                 |  | <b>IEC standard</b>        | <b>VDEstandard</b> |
|---------------------------------|--|----------------------------|--------------------|
| <b>Quadro</b>                   | 8DJH                                       | IEC 62 271-1               | VDE 0671-1         |
|                                 |  | IEC 62 271-200             | VDE 0671-200       |
| <b>Apparecchi</b>               | Interruttori                               | IEC 62 271-100             | VDE 0671-100       |
|                                 | Sezionatori e sezionatori di terra         | IEC 62 271-102             | VDE 0671-102       |
|                                 | Sezionatori                                | IEC 60 265-1               | VDE 0670-301       |
|                                 | Sezionatori in combinazione con fusibili   | IEC 62 271-105             | VDE 0671-105       |
|                                 | Fusibili HV HRC                            | IEC 60 282-1               | VDE 0670-4         |
|                                 | Sistema capacitivo di rilevazione tensione | IEC 61 243-5               | VDE 0682-415       |
| <b>Grado di protezione</b>      | -  | IEC 60 529                 | VDE 0470-1         |
| <b>Isolamento</b>               | -  | IEC 60 071                 | VDE 0111           |
| <b>Trasformatori</b>            | Trasformatori di corrente                  | IEC 60 044-1               | VDE 0414-1         |
|                                 | Trasformatori di tensione                  | IEC 60 044-2               | VDE 0414-2         |
| <b>Installazione, montaggio</b> | -  | IEC-61-936-1/<br>HD-637-S1 | VDE 0101           |

### 16.1.9 - Dati tecnici

#### Tensioni

|  |           |
|--|-----------|
| Tensione nominale .....                | 24.0 kV   |
| Tensione d'esercizio .....             | 6-23.0 kV |
| Tensione a frequenza industriale ..... | 50 kV     |
| Tensione ad impulso .....              | 125 kV    |
| Frequenza nominale .....               | 50 Hz     |

#### Correnti di cortocircuito

|  |         |
|--|---------|
| Corrente di cortocircuito $I_k$ .....          | 16.0 kA |
| Durata del cortocircuito .....                 | 1 s     |
| Corrente di cortocircuito di picco $I_p$ ..... | 40 kA   |

#### Corrente nominale

|                                      |       |
|--------------------------------------|-------|
| Corrente nominale delle sbarre ..... | 630 A |
|--------------------------------------|-------|

#### Dimensioni

|  |           |
|--|-----------|
| Altezza del quadro (senza canale di assorbimento della sovrappressione, senza cassonetto BT).....                        | 1400 mm   |
| Profondità dello scomparto (standard).....   | 775 mm    |
| A seconda del tipico associato con il compartimento cavi la profondità del pannello può essere maggiore di 775 mm        |           |
| Distanza laterale dalla parete .....   | ≥ 50 mm   |
| Per la sostituzione o affiancamento di una o più unità funzionali sarà richiesta una distanza dalla parete laterale..... |           |
| Distanza posteriore dalla parete per installazione a parete .....  | ≥ 200 mm  |
| Distanza posteriore dalla parete per installazione a parete .....  | ≥ 15 mm   |
| Larghezza passaggio di servizio (in funzione delle norme nazionali):   |           |
| • Raccomandata CEI EN 61936-1 ex CEI 11-1.....   | ≥ 800 mm  |
| • Raccomandata per l'ampliamento o la sostituzione.....  | ≥ 1000 mm |
| Profondità del cunicolo cavi (dipendente dal raggio di curvatura dei cavi) ≥ 600 mm                                      |           |

#### Involucro

|  |                       |
|--|-----------------------|
| Classe delle partizioni .....  | PM                    |
| Classificazione di tenuta all'arco interno installazione a parete o libera |                       |
| Fino a .....   | IAC A FL(R) 21 kA/1 s |
| Grado di protezione scomparto.....   |                       |
| Grado di protezione della parti in tensione del circuito primario .....    | IP 2X                 |
| Grado di protezione cassonetto BT .....                                    | IP 3X                 |

#### Perdita della continuità d'esercizio

IEC 62271-200 Ed. 2.0 2011-10; EN 62271-200 Gen. 2012; CEI 62271-200:2011

Categoria di perdita della continuità d'esercizio : LSC.

Scomparti senza fusibili HV HRC .....LSC 2

..

|                             |
|-----------------------------|
| <b>Condizioni operative</b> |
|-----------------------------|

Altezza d'installazione ..... ≤ 1000 m

Massima temperatura ambiente ..... 40 °C

Minima temperatura ambiente ..... -25 °C

Il campo di temperatura dipende dall'equipaggiamento secondario e dalle apparecchiature di bassa tensione utilizzate e dalle condizioni operative. Le correnti nominali saranno valide per temperatura ambiente di 40 °C (24-ore valore medio max 35 °C).

|                   |
|-------------------|
| <b>Isolamento</b> |
|-------------------|

Pressione nominale di riempimento (assoluta) per l'isolamento  $p_{re}$ ..... 150 kPa

Pressione minima di riempimento (assoluta) per l'isolamento  $p_{re}$ ..... 130 kPa



**16.1.10 – Caratteristiche specifiche del QEG MT (in cabina di consegna)**

Quadro elettrico di media tensione per distribuzione secondaria fino a 24 kV, isolato in gas SF6, con interruttore a vuoto.

Esecuzione per interno.

Esente da manutenzione per l'intera vita utile, prevista in circa 35 anni.

Composizione quadro, da sinistra:

n. 1 scomparto arrivo linea con:

- entrata cavo dal basso;
- derivatori capacitivi con segnalazione presenza tensione;
- Interruttore sezionatore di linea e di terra a tre posizioni, comando manuale, con blocco a chiave su sezionatore di terra (non si può chiudere senza chiave, chiave non estraibile a sezionatore di terra chiuso);
- uscita sbarre dall'alto a destra.

n. 1 scomparto protezione e partenza linea, con:

- entrata sbarre dall'alto a sinistra;
- interruttore automatico con comando manuale
- relè elettronico digitale, protezioni 50 -51 – 51N, con data logger, scheda di comunicazione e UPS, conforme a CEI 0-16;
- sezionatore di linea e di terra a tre posizioni, con comando manuale, interblocchi con interruttore a monte;
- derivatori capacitivi con segnalazione presenza tensione;
- 3 trasformatori di misura amperometrici conformi a CEI 0-16;
- 1 toroide omopolare chiuso, diam. 160 mm, conforme a CEI 0-16.

Sistema di sbarre con connessioni ermetiche applicabili dall'esterno;

connessione cavi con terminali a spina IP 65, forniti col quadro;

tenuta al corto circuito: 16 kA per 1 s a 20 kV;

misure indicative: L 810 x P 775 x H 200 mm.

Tipo Siemens 8DJH o equivalente.

Conterrà cablati tutti gli apparecchi indicati nello schema unif. doc. ES 06.

Sarà installato al posto dell'esistente, nell'apposito locale Cabina Elettrica ospitante il punto di connessione con la rete Enel, sito in un piccolo edificio dedicato nella posizione indicata dalla pianta doc. EP02, sul marciapiede di via del Giappone antistante l'ospedale "La Colletta".

Sarà fissato su profilati d'acciaio da tagliare a misura e fissare all'interno del cunicolo esistente, più lungo del quadro e quasi altrettanto largo, in modo che il fondo del quadro risulti complanare col pavimento, come indicato nella pianta doc. EP 06.



## **16.2 - QUADRO ELETTRICO DI MEDIA TENSIONE per cabina di trasformazione**

### **16.2.1 – Caratteristiche Generali**

Come per il quadro precedente, art. 16.1.1 ÷ 16.1.4.

### **16.2.2 – Caratteristiche specifiche del QMT TR per cabina di trasformazione**

Quadro elettrico di media tensione per distribuzione secondaria fino a 24 kV, isolato in gas SF6, con interruttore a vuoto.

Esecuzione per interno.

Esente da manutenzione per l'intera vita utile, prevista in circa 35 anni.

Composizione quadro, da sinistra:

n. 1 scomparto arrivo linea con:

- entrata cavo dal basso;
- derivatori capacitivi con segnalazione presenza tensione;
- Interruttore sezionatore di linea e di terra a tre posizioni, comando manuale, con blocco a chiave su sezionatore di terra (non si può chiudere senza chiave, chiave non estraibile a sezionatore di terra chiuso);
- uscita sbarre dall'alto a destra.

n. 1 scomparto scaricatori di sovra tensione, con:

- entrata sbarre dall'alto a sinistra;
- Interruttore sezionatore di linea e di terra a tre posizioni, comando manuale, con blocco a chiave su sezionatore di terra (non si può chiudere senza chiave, chiave non estraibile a sezionatore di terra chiuso);
- derivatori capacitivi con segnalazione presenza tensione;
- tre scaricatori di sovra tensione con le seguenti vcaratteristiche:

scaricatore tipo Euromold 400PB SSA

Corrente nominal di scarica                      5     kA

Tensione nominale Ur                              15     kV

Tensione operativa continua Uc                12     kV

Tensione residua a 5KA (1/20 µS)            42,4   kV

Tensione residua a 5KA (8/20 µS)           40     kV

Max corrente impulsiva                          65     kA

Attacco Type C 630 A CENELEC EN 50180 and 50181.

- uscita sbarre dall'alto a destra;

n. 2 scomparti protezione e partenza linea ai trasformatori, con:

- entrata sbarre dall'alto a sinistra;
- interruttore automatico con comando manuale;
- relè elettronico digitale, protezioni 50 -51 – 51N;
- sezionatore di linea e di terra a tre posizioni, con comando manuale, interblocchi con interruttore a monte;
- derivatori capacitivi con segnalazione presenza tensione;
- 3 trasformatori di misura amperometrici
- 1 toroide omopolare chiuso, diam. 160 mm,

Sistema di sbarre con connessioni ermetiche applicabili dall'esterno;

connessione cavi con terminali a spina IP 65, forniti col quadro;

tenuta al corto circuito: 16 kA per 1 s a 20 kV;

misure indicative: L 810 x P 775 x H 200 mm.

Tipo Siemens 8DJH o equivalente.

Conterrà cablati tutti gli apparecchi indicati nello schema unif. doc. ES 07.

Sarà installato a sostituire l'esistente, nell'apposito locale Cabina Elettrica di trasformazione, al piano quarto dell'ospedale.

Sarà fissato sul nuovo cunicolo appositamente predisposto, come indicato nella pianta doc. EP 07.

### **16.3 - QUADRO ELETTRICO GENERALE BT: QEGBT ARRIVI E COMMUTAZIONE RETE – G.E.**

Quadro di tipo "principale di distribuzione" (power center), sito immediatamente a valle dei due trasformatori MT/BT e del gruppo elettrogeno, contenente gli interruttori di arrivo linee, le commutazioni automatiche rete – gruppo elettrogeno, gli interruttori di protezione delle linee in partenza, i circuiti ausiliari.

Conterrà cablati tutti gli interruttori indicati nello schema unif. doc. ES 08.

Sarà installato nell'apposito locale QEGBT al piano 4, nella posizione indicata dalla planimetria doc. EP08, su telaio in profilati d'acciaio alto circa 20 cm, posato sul pavimento in c.a., in modo che il fondo del quadro risulti complanare col pavimento flottante.

#### **16.3.1 - NORME DI RIFERIMENTO**

Il quadro elettrico sarà progettato, assemblato, collaudato e dotato di certificazione secondo le seguenti normative riguardanti l'assemblaggio dei quadri prefabbricati:

- CEI EN 61439-1 (CEI 17-113);
- CEI EN 61439-2 (CEI 17-114);
- CEI EN 60529 (CEI 70-1);

Tutti i componenti in materiale plastico dovranno rispondere ai requisiti di auto estinguibilità, in conformità alle norme CEI EN 60695-2: prove relative ai rischi d'incendio.

#### **16.3.2- CARATTERISTICHE GENERALI DEL TIPO DI QUADRO**

|   |                                  |
|---|----------------------------------|
| Tensione nominale d'isolamento del sistema di sbarre $U_i$ =                      | 800 V c.a.                       |
| Tensione nominale d'impiego $U_e$ =   | 400 V c.a.                       |
| Tensione nominale di tenuta ad impulso $U_{imp}$ =                                | 8 kV                             |
| Frequenza nominale  | 50 Hz                            |
| Corrente nominale:  | $I_n$ = 6400 A.                  |
| Corrente nominale di breve durata del sistema di sbarre $I_{cw}(1s)$ :            | fino a 100 kA                    |
| Corrente nominale di picco del sistema di sbarre $I_{pk}$ :                       | fino a 220 kA                    |
| Categoria di sovratensione:   | III                              |
| Forma costruttiva di segregazione:  | 4b                               |
| Classe di isolamento:   | 1                                |
| Grado di protezione a porte chiuse:   | IP 31                            |
| Grado di protezione a porte aperte:   | IP XXB                           |
| Ventilazione: porte posteriori, laterali e zoccolo, con alette; tetto con camini. |                                  |
| Quadro tipo "AS" secondo norma CEI EN 60439-1 (CEI 17-13/1).                      |                                  |
| Condizioni normali di esercizio:  |                                  |
| temperatura ambiente $\leq 35^\circ\text{C}$                                      | - grado di inquinamento $\leq 3$ |
| altezza d'installazione: $\leq 2000$ m.   |                                  |

### **16.3.3 CARPENTERIA**

Composizione quadro: n. 2 scomparti con misure indicative L 600 x P 800 x H 2200 mm, oltre un eventuale scomparto L 400 x P 800 x H 2200 per risalita cavi e/o sbarre.

Composizione di ciascun scomparto:

struttura portante modulare costituita da zoccolo, telaio di base, telaio di copertura, montanti, strutture interne di sostegno per apparecchiature e per sbarre, in lamiera d'acciaio spessore 2 mm, con forature a passo.

Portelle anteriori modulari, con feritoie per il passaggio degli organi di comando degli interruttori e porte laterali e posteriori in lamiera d'acciaio spessore 2 mm, tutte apribili su cerniere a circa 180°, con serratura e chiave di sicurezza; porte con altezza  $\geq 150$  cm con chiusura tipo cremonese a tre punti. Non sono richieste porte intere frontali cieche o trasparenti.

Pannelli di chiusura base e tetto con apposite asole per passaggio cavi e flange di chiusura adattabili.

Segregazioni interne asportabili, per realizzare la forma 4b.

Dimensioni totali indicative: circa L 1600 x P 800 x H 2200 mm, compreso lo zoccolo, oltre telaio di base in profilati d'acciaio.

Trattamento di protezione delle lamiere:

verniciatura con resina epossidica spessore minimo 60  $\mu\text{m}$  di lamiera in acciaio zincato elettroliticamente con definizione Fe P01 ZE 25/25 O3 PHCR secondo EN10152, o equivalente.

Sono ammesse parti non verniciate c.s., solo per strutture interne, che saranno di lamiera in acciaio zincata a fuoco con definizione Fe P02 G Z 275 NA secondo EN10142, o equivalente.

Entrata cavi di alimentazione:

- dai trasformatori: dal basso;
- dal gruppo elettrogeno: dal basso.

Uscita cavi alle utenze: dal basso.

Porte e portelle modulari saranno collegate alla sbarra di terra, solo nel caso in cui siano masse, con un apposito conduttore di P.E., in rame isolato in PVC colore gialloverde, sezione non inferiore a 4 mmq.

Massima attenzione dovrà essere posta all'eventuale rimozione della verniciatura dalle superfici di contatto.

All'interno del quadro dovrà essere possibile un'agevole ispezionabilità ed una facile manutenzione. Pertanto tutte le vie cavi saranno dimensionate con almeno il 50 % di spazio disponibile, oltre a quello necessario per il collegamento dei cavi previsti.

Sul fronte quadro sarà realizzato un sinottico con barre di plastica colorata, fissate con rivetti, rappresentante i percorsi dell'energia elettrica.

Tutti i componenti elettrici dovranno essere facilmente accessibili e sostituibili dal fronte o dal retro del quadro.

Saranno comunque garantite le distanze che realizzano i perimetri di sicurezza imposti dai costruttori delle apparecchiature.

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

Per ogni apparecchiatura sarà prevista una targhetta indicatrice incisa, fissata con viti o rivetti sul pannello frontale del quadro, che ne identifichi il servizio, coerentemente con quanto riportato a schema. Non è ammesso il fissaggio con adesivi.

Una busta porta schemi, contenente gli schemi aggiornati del quadro, sarà posizionata in un cubicolo disponibile, dotato di etichetta "Schemi elettrici".

#### **16.3.4 TARGHE**

Devono essere realizzate con scritte indelebili e situate in modo da essere visibili quando il quadro deve essere installato. Tali targhe riporteranno almeno i seguenti dati, in conformità a quanto indicato dalla norma CEI EN 61439-1:

- Nome e marchio di fabbrica del costruttore;
- Tipo e numero identificativo del quadro, riportato sugli schemi;
- Data di costruzione;
- Marcatura CE;
- Norme di riferimento.

Altre informazioni aggiuntive previste al paragrafo 6.2.1 della norma CEI EN 61439-1 devono essere riportate nella documentazione tecnica e fornite assieme al quadro.

#### **16.3.5 SBARRE**

Sbarre in rame nudo, 3 F + N + PE, portata nominale 1900 A, su portabarre isolanti fissati su profilati di supporto in acciaio.

Collegamenti degli interruttori alle sbarre omnibus con sbarre di rame nudo di portata adeguata, o, per gli interruttori con  $I_n < 400$  A, con bandelle flessibili preisolate, comunque su portabarre isolanti fissati su profilati di supporto in acciaio.

Arretramento coduli di uscita degli interruttori, per collegamento cavi utenze, con sbarre e portabarre come sopra.

Sbarre, portabarre, supporti, accessori, saranno comunque esattamente rispondenti alle istruzioni del costruttore della carpenteria.

Il quadro dovrà corrispondere nell'insieme ed in ogni singolo dettaglio a un prototipo che ha superato le prove di tipo per i quadri di potenza (AS.)

I fissaggi saranno eseguiti con bulloneria in acciaio zincato, di adeguata sezione e lunghezza, con rondelle piane e rondelle elastiche, utilizzando esclusivamente chiavi dinamometriche con adeguata coppia di serraggio.

### **16.3.6 INTERRUTTORI**

Gli interruttori a protezione dei cavi in uscita dal quadro saranno tetrapolari, di tipo scatolato, esecuzione rimovibile, con contatti posteriori, comando manuale rotativo con segnalazione luminosa di stato.

Potere d'interruzione  $I_{cu}/I_{cs} = 55 \text{ kA} / 55\text{kAa} 400\text{V}$ .

Quantità e portate come da schema elettrico ES08.

Tipo Siemens 3VA21 ÷ 24, o equivalenti.

Saranno dotati di:

- relè elettronico con funzioni di protezione, selettività, misura e comunicazione, con alimentazione esterna, misuratori di corrente interni a bobina di Rogowski, display LCD integrato nell'interruttore con pulsanti di navigazione per settaggi e visualizzazione misure di correnti istantanee RMS e medie, tensioni, potenze istantanee P Q S e medie, fattore di potenza, energia attiva e reattiva, led per stati e allarmi; accessori di comunicazione. Tipo Siemens ETU 860 LSING con modulo COM e accessori, o equivalente;
- display fronte quadro 96x96mm, uno per ciascun scomparto o per otto interruttori, tipo Siemens DSP800 equivalente.
- contatti ausiliari NO e NC;
- contatto di allarme;
- sezionatore portafusibili con valvole fusibili per alimentazione ausiliari;
- blocco a chiave o a lucchetto;
- mostrina copriforo;
- collegamento a bus di comunicazione dati;
- collegamento a PC esistente in ufficio tecnico via internet per monitoraggio;
- alimentatore comune e batteria tampone;
- tutti gli accessori necessari per il funzionamento corretto e sicuro.

Gli interruttori principali arrivo linea da trasformatori saranno tetrapolari, di tipo aperto, esecuzione estraibile, con contatti posteriori, comando manuale.

Quantità e portate come da schema elettrico ES08.

Saranno dotati, oltre a quanto previsto sopra per gli scatolati, di:

- bobina di minima tensione;
- relè controllo asimmetria fasi;
- analizzatori di rete sulle barre omnibus, con porta di comunicazione.

Sarà fornito inoltre n. 1 apparecchio portatile per il test di tutti i relè degli interruttori scatolati, tipo Siemens TD 500 con accessori, o equivalente.

### **16.3.7 COLLEGAMENTI DEGLI INTERRUTTORI**

Gli interruttori saranno collegati alle sbarre utilizzando componenti prefabbricati di serie, forniti dal costruttore della carpenteria.

I cavi di potenza saranno collegati senza morsettiere, direttamente sulle sbarre di rame di prolunga dei coduli degli interruttori.

I collegamenti dei cavi saranno effettuati con capicorda a compressione e bulloneria zincata.

### **16.3.8 NODO EQUIPOTENZIALE**

All'interno del quadro sarà previsto un nodo equipotenziale costituito da una barra di rame preforata di dimensioni adeguate alla sezione dei conduttori da collegare, dimensionata per sopportare le sollecitazioni termiche ed elettrodinamiche dovute alle possibili correnti di guasto. Sarà installata in posizione comodamente accessibile a quadro in esercizio e segregata dalle parti attive.

### **16.3.9 MORSETTIERE AUSILIARIE**

Le morsettiere ausiliarie saranno del tipo componibile su guida, con morsetti modulari. Ogni morsetto sarà dotato di cartellino numerico, riportato a schema as built.

La guida di ciascuna morsettiera consentirà un ampliamento di circa il 30% del numero iniziale di morsetti previsto.

Le morsettiere non dovranno sostenere il peso dei conduttori: i cavi dovranno essere ancorati a specifici profilati di fissaggio.

### **16.3.10 CABLAGGI AUSILIARI**

I conduttori ausiliari all'interno dei quadri saranno ordinatamente contenuti in apposite canaline o sistemi analoghi, dimensionate con il 50% di spazio disponibile, accessibili dal fronte quadro o dal retro quadro, fissate con viti.

Non è ammesso il fissaggio con adesivi.

Tutti i conduttori saranno dotati di capicorda a compressione preisolati e numeri marca filo imperdibili, riportati a schema as built.

### **16.3.11 SOFTWARE**

Software per l'impostazione e il monitoraggio dei parametri degli interruttori via PC e l'aggiornamento del firmware dei dispositivi. Tipo Siemens Powerconfig o equivalente.

Software SCADA per il monitoraggio di energia, correnti, tensioni, fattore di potenza, degli stati e degli allarmi, con possibilità di registrazione e archiviazione dati su files di Excel. Tipo Siemens Powermanager o equivalente.

#### **16.4 - QUADRO ELETTRICO GENERALE BT: QEGBT PARTENZE – SEZIONI NORMALE E PRIVILEGIATA**

Quadro di tipo "principale di distribuzione" (power center), sito immediatamente a valle del QEG BT ARRIVI, contenente gli interruttori di protezione delle linee in partenza, i circuiti ausiliari.

Conterrà cablati tutti gli interruttori indicati nello schema unif. doc. ES 09.

Sarà installato nell'apposito locale QEGBT al piano 4, nella posizione indicata dalla planimetria doc. EP08, su telaio in profilati d'acciaio alto circa 20 cm, posato sul pavimento in c.a., in modo che il fondo del quadro risulti complanare col pavimento flottante.

Valgono per questo quadro tutte le prescrizioni indicate agli art. 16.3, 16.3.1 ÷ 16.3.10, oltre alle seguenti prescrizioni specifiche.

##### **16.4.1 CARPENTERIA**

Composizione quadro: n. 11 scomparti per apparecchiature, con misure indicative: L 600 x P 800 x H 2200 mm; n. 6 scomparti L 200 x P 800 x H 2200 per risalita sbarre; n. 1 scomparto L 400 x P 800 x H 2200 per risalita cavi di alimentazione.

##### **16.4.2 SBARRE**

Sbarre in rame nudo, 3 F + N + PE, su portabarre isolanti fissati su profilati di supporto in acciaio.

Sbarre orizzontali: portata nominale 3100 A;

sbarre verticali: portata nominale 1200 A.

##### **16.4.3 INTERRUTTORI**

Quantità e portate come da schema elettrico ES09.



## 16.5 – VIE CAVI

### 16.5.1 PASSERELLE PORTACAVI

Passerelle portacavi in lamiera di acciaio zincata, asolata, con bordi ripiegati antitaglio.

Complete di tutti gli accessori di serie, quali giunti, raccordi, curve, ecc.

I coperchi saranno installati e fissati con gli accessori appositi, a posa cavi ultimata.

Il sistema di sospensione comprenderà mensole, profilati dritti e profilati a bilancere (a seggiola) per sospensioni a soffitto, staffe e supporti da tassellare a soffitto o a parete, accessori vari, tasselli a espansione in acciaio M8 e bulloneria speciale.

Tutti i materiali saranno zincati a caldo per immersione, dopo la lavorazione, in bagno di zinco fuso, con spessore zinco  $50 \mu\text{m} = 350\text{g/m}^2$  su ogni superficie, secondo la norma CEI 7-6.

Non saranno accettate lavorazioni non ortodosse o approssimate per supplire alla carenza degli accessori di serie.

Saranno installate in cabina elettrica di trasformazione, nel locale QEG BT e nei percorsi dei cavi montanti indicati in pianta doc. EP15.

Una targa ben leggibile da terra con la scritta "CAVI 15 KV" sarà fissata in posizione visibile sulla relativa passerella, ogni 5 m.

## 16.6 CAVI MT

Cavi tipo RG7H1R 12/20 kV, sezione  $3 \times 1 \times 25 \text{ mm}^2$  dal Q.M.T. TR al due trasformatori.

Conduttore a corda rotonda compatta di rame rosso.

Semiconduttivo interno in elastomerico estruso.

Isolante in mescola di gomma ad alto modulo G7.

Semiconduttivo esterno in elastomerico estruso pelabile a freddo.

Schermatura a fili di rame rosso.

Guaina in PVC di qualità RZ, colore rosso.

Rispondenti alle norme: CEI 20 – 13; CEI 20-35

Tensione nominale:  $U_0 / U = 12/20 \text{ kV}$

Temp. max di esercizio:  $+90^\circ\text{C}$

Temp. min. di posa:  $0^\circ\text{C}$

Temp. corto circuito:  $+250^\circ\text{C}$

Dati costruttivi

| Sezione nominale<br>[mm <sup>2</sup> ] | Diametro esterno max<br>[mm] | Peso<br>[kg/km] | Raggio di curvatura<br>[mm] |
|--|------------------------------|-----------------|-----------------------------|
| 1x25                                   | 27,8                         | 870             | 360                         |

### 16.6.1 COLLEGAMENTI MT

I collegamenti MT saranno effettuati con terminali per interni, Un 15kV, tipo autorestringente retraibile a freddo con rimozione della spirale di supporto.

Temp. max di esercizio:  $+90^\circ\text{C}$

Temp. corto circuito:  $+250^\circ\text{C}$

## **16.7 CAVI BT**

### **16.7.1 Cavi tipo FG7(O)M1 - 0,6 / 1kV,**

non propaganti l'incendio (CEI 20-22 III) e non propaganti la fiamma (CEI 20-35), a contenuta emissione di gas corrosivi (CEI 20-37), conformi a CEI 20-13.

Cavo per energia, isolato con gomma etilpropilenica ad alto modulo di qualità G7, sotto guaina termoplastica speciale di qualità M1, esente da alogeni, non propagante l'incendio e a basso sviluppo di fumi.

Conduttore: Corda flessibile di rame rosso ricotto, classe 5.

Isolante: Mescola di gomma etilpropilenica ad alto modulo di qualità G7.

Riempitivo: Mescola di materiale non igroscopico (per cavi multipolari).

Guaina esterna: Mescola LS0H di qualità M1 (LS0H = Low Smoke Zero Halogen).

Colore anime: Normativa HD 308.

Colore guaina: Verde

#### **CARATTERISTICHE TECNICHE**

Tensione nominale Uo/U: 0,6/1 kV

Temperatura massima di esercizio: 90°C

Temperatura minima di esercizio: -15°C (in assenza di sollecitazioni meccaniche)

Temperatura minima di posa: 0°C

Temperatura massima di corto circuito: 250°C fino alla sezione 240 mm<sup>2</sup>, oltre 220°C

Sforzo massimo di trazione: 50 N/mm<sup>2</sup>

Raggio minimo di curvatura: 4 volte il diametro esterno massimo

Saranno impiegati per le linee BT, dai trasformatori e dal quadro del gruppo elettrogeno al QEG BT Arrivi, da questo al QEG BT Partenze e alle utenze.

Saranno posati nelle passerelle portacavi in singolo strato, mai in più strati sovrapposti o in fascio;

saranno singolarmente fissati con collari in acciaio a vite tipo Zennaro:

- nei tratti verticali, ogni metro;
- nei tratti orizzontali, ogni 10 metri;
- prima dell'entrata in ogni quadro.

I collegamenti saranno effettuati con capicorda a compressione e bulloneria zincata o morsetti serrafilo preisolati, a vite.

Nelle teste dei cavi, i singoli conduttori isolati e senza guaina saranno protetti dalle abrasioni con guaine isolanti termorestringenti.

Ciascun cavo sarà dotato ad entrambe le estremità di cartellino indicatore in PVC con scritte indelebili, riportante numero del cavo, formazione, provenienza o destinazione, fissato con collari in PVC.

### 16.7.2 Cavi tipo FTG10(O)M1 – 0,6 / 1 kV

Resistenti al fuoco e a bassissima emissione di fumi e gas tossici.

Norma di riferimento: CEI 20-45 ed. 2.

Descrizione del cavo.

Anima: Conduttore a corda flessibile di rame rosso.

Barriera ignifuga: Nastro mica / vetro.

Isolante: Elastomerico reticolato di qualità G10.

Guaina Termoplastica speciale di qualità M1, colore azzurro.

Marcature: CEI 20-22III Cat. C / CEI 20-45 / CEI 20-36/5-0 (PH90) / IEMMEQU  
FTG10OM1 0.6/1KV RF31-22 AFUMEX <formazione> <marca> <anno>.

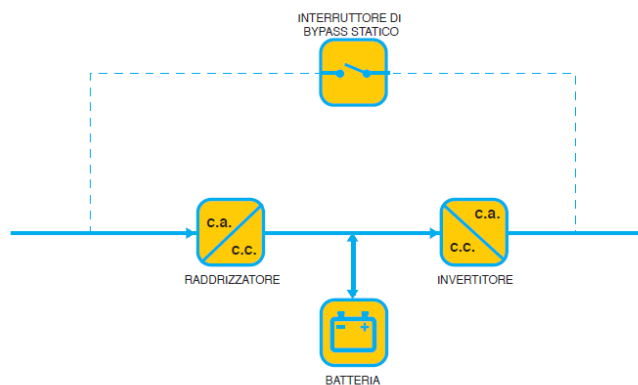
Destinati alle linee per pompa antincendio e montalettighe antincendio.

### Art. 17 – UPS

Al fine di garantire la massima continuità di servizio, deve svolgere le seguenti funzioni.

- Consentire la rienergizzazione dell'impianto a seguito di una prolungata mancanza dell'alimentazione all'UPS; è necessario che quest'ultimo sia provvisto di un accorgimento tale da mantenere una carica residuale sufficiente alla chiusura dell'interruttore generale. La funzionalità cold start (partenza senza rete di alimentazione presente) è fondamentale;
- Evitare qualsiasi forma di micro interruzione nel momento del passaggio da funzionamento da rete a funzionamento da batteria. Per questo l'UPS deve essere a tempo d'intervento zero (on line a doppia conversione - Voltage and Frequency Independent VFI);
- Essere idoneo ad alimentare gli ausiliari delle apparecchiature MT (attenzione alle forme d'onda della tensione di uscita);
- Fornire un'alimentazione con una forma d'onda di tensione sinusoidale; rammentiamo che le bobine a mancanza di tensione sono dei componenti elettromeccanici che se alimentati con onde di tensione non propriamente sinusoidali possono essere sede di ulteriori perdite con conseguenti surriscaldamenti tali da comprometterne l'integrità e quindi essere causa di prolungati fuori servizio;
- Disporre di almeno un allarme remotabile, anche con SMS via combinatore telefonico, che evidenzia immediatamente la mancanza dell'alimentazione normale e il passaggio a quella di emergenza, al fine di consentire il sollecito avvio degli opportuni interventi per il tempestivo ripristino dell'alimentazione ausiliaria.

Nella definizione della soluzione di protezione è consigliabile tenere presente le seguenti regole.



- Dimensionare l'autonomia dell'alimentazione di emergenza dei circuiti ausiliari (comunque realizzata) dopo la comparsa dell'allarme, tenendo conto dei tempi massimi previsti per il completamento dei sopra citati interventi di ripristino.

Questa analisi può portare a dover dotare l'UPS di autonomie di alcune ore; in questi casi è consigliabile sovradimensionare la potenza e ridurre il numero delle batterie esterne.

- Dotare il sistema di protezione di un circuito di by-pass esterno manuale, per effettuare la necessaria manutenzione ordinaria e straordinaria sul sistema di alimentazione dei circuiti ausiliari ordinari e di emergenza, che spesso è realizzata con la sostituzione dell'apparato.

## **PRINCIPALI CARATTERISTICHE DELL'UPS.**

Impiego: alimentazione della protezione generale e dei circuiti di comando del quadro MT 15 kV, principale Utente, come richiesto da CEI 0-16 8.5.12.4.

Alimentazione: 230 V - 50 Hz, cavo con spina.  
Uscita: 700 W / 1000 VA - 230 V - 50 Hz +/- 3Hz.  
Autonomia: 100 minuti con carico 100 W.  
Tempo di ricarica: 3 ore.

Tipologia: doppia conversione on line, con bypass integrato.  
Forma d'onda sinusoidale.  
Distorsione tensione < 3%.

Batterie preinstallate, sigillate, senza possibilità di perdite, senza manutenzione.  
Batterie di ricambio disponibili per 10 anni e possibilità di sostituzione semplice ed autonoma.

Pannello di controllo con indicazioni: ON, on line, bypass, stato carica batteria, sovraccarico, guasto, batteria da sostituire.

Allarmi acustici / ottici distinti di - funzionamento a batteria;  
- batteria scarica;  
- sovraccarico.

Uscite aux per remotare gli allarmi.

Contenitore idoneo per posa a terra, grado di protezione IP 20.  
Condizioni di funzionamento: temperatura ambiente 0 ÷ 40 °C;  
umidità relativa 0 ÷ 95%.

Conformità alle norme europee di prodotto, CE.

Garanzia standard 2 anni o maggiore.

### **Art. 18 - Opere in metallo in genere**

Nei lavori in metallo in genere, questo dovrà essere lavorato con regolarità di forma e precisioni di dimensioni secondo i disegni progetto. I fori saranno tutti eseguiti con trapano, le chiodature, ribattiture, saldature, ecc. dovranno essere perfette e senza sbavature.

Ogni pezzo od opera completa dovrà essere fornito in opera, compresa ogni assistenza muraria.

Per ogni opera in metallo l'Impresa avrà l'obbligo di presentare il relativo campione per la preventiva approvazione.

L'Impresa dovrà in ogni caso rilevare sul posto le misure esatte delle diverse opere; essendo essa la sola responsabile degli inconvenienti che dovessero derivare per mancanza di tale controllo.

Le opere in ferro dovranno essere pulite raschiate per renderle prive di eventuali particelle di ruggine o di grasso.

Particolare cura dovrà essere posta nel fissare le opere in metallo alle murature; esse saranno fatte secondo le prescrizioni date di volta in volta dalla D.L., restando in ogni caso l'Impresa unica e sola responsabile del tipo ed efficienza del sistema di fissaggio adatto.

### **Art. 19 - Resistenza al fuoco**

Tutti i materiali usati dovranno essere ignifughi o comunque aventi caratteristiche di resistenza al fuoco rientranti nelle normative vigenti, in ogni caso non emananti vapori e gas tossici in caso di incendio.

Dette caratteristiche dovranno essere dichiarate per iscritto dall'Impresa Appaltatrice e garantite dalla Ditta fornitrice.

### **Art. 20 - Verifiche e controlli**

Durante l'esecuzione dei lavori questa A.S.L. potrà, a sua discrezione, effettuare operazioni di collaudo e/o verifiche, anche strumentali, volte a constatare la piena rispondenza delle lavorazioni effettuate o in corso di realizzazione, con quanto richiesto negli elaborati di contratto.

La ditta appaltatrice è altresì tenuta a fornire gli strumenti, i mezzi tecnici e l'assistenza richiesta dal D.L., per l'effettuazione dei collaudi e delle verifiche di cui sopra.

## **Art. 21 - VERIFICHE INIZIALI E MESSA IN SERVIZIO**

Prima della messa in servizio di ciascun interruttore, l'impresa dovrà procedere all'esecuzione delle "verifiche iniziali" come indicato dalla Norma CEI 64-8 / 6, con la supervisione della D.L.

L'Impresa installatrice dovrà immediatamente provvedere alla redazione dei relativi protocolli di misura, che saranno forniti in copia alla D.L. volta per volta.

Tale onere, in quanto discendente da una normativa tecnica, s'intende interamente compensato con i prezzi degli impianti.

## **Art. 22 - Documentazione as built**

All'ultimazione dei lavori e prima della richiesta del verbale d'ultimazione dei lavori, l'Appaltatore dovrà fornire:

- registro completo delle verifiche iniziali effettuate;
- dichiarazione di conformità ai sensi D.M. 37/2008 e s.m.i;
- revisione "as built" della documentazione di progetto;
- documentazione tecnica e manuali di istruzioni di tutte le apparecchiature installate, in particolare di interruttori, relè, strumenti di misura, display LCD, PLC e centraline di commutazione automatica, dispositivi di comunicazione, alimentatori, ecc.;
- manuali di manutenzione, con le specifiche per le modalità di esecuzione delle operazioni di ispezione (check list) e istruzioni per la manutenzione programmata (componenti da sostituire in relazione alle ore di funzionamento);
- schemi elettrici unifilari dei circuiti di potenza di tutti i quadri elettrici installati;
- schemi elettrici multifilari per tutti i circuiti ausiliari, di misura, segnalazione e comando;
- schemi delle morsettiere;
- viste dei fronte quadro;
- manuali dei software di settaggio e di monitoraggio;
- elenco di tutte le apparecchiature e materiali forniti, completi di marca, modello, articolo, quantità, fornitore con indirizzo, numero di telefono ed indirizzo di posta elettronica.

I documenti saranno rilasciati in tre copie cartacee firmate e timbrate e su supporto informatico (CD), realizzati con files in formato .pdf e in formato modificabile con i seguenti software: AutoCAD - Word - Excel.

## **Art. 23 - MISURAZIONE E VALUTAZIONE DEI LAVORI**

Il ribasso d'asta offerto sarà applicato in percentuale all'importo complessivo dell'appalto, esclusi il costo della manodopera e gli oneri della sicurezza ai sensi dell'art. 82 – comma 3 bis Dlgs 163/2006 e s.m.i..

I prezzi medesimi, per i lavori, diminuiti del ribasso percentuale offerto, si intendono accettati dall'Appaltatore in base ai calcoli di sua convenienza, a tutto suo rischio e sono fissi ed invariabili. E' esclusa ogni forma di revisione prezzi e non si applica il primo comma dell'art. 1664 del Codice Civile, ai sensi di quanto previsto dall'art. 133 del D.L. n. 163 del 2006 e successive modificazioni ed integrazioni

Con riferimento alle vigenti leggi sono stati stimati gli oneri di igiene e sicurezza, ciò per consentire che il cantiere possa essere attrezzato in modo che i lavori siano realizzati nel pieno rispetto delle norme per la prevenzione degli infortuni e per la tutela della salute dei lavoratori.

Detto importo non sarà soggetto a ribasso percentuale all'atto dell'appalto.

L'Impresa dovrà tenere conto del fatto che detto importo, impegnato in via preventiva, servirà a compensare gli oneri per le installazioni di cantiere, per gli apprestamenti necessari per il corretto svolgimento in sicurezza delle lavorazioni e per i dispositivi di vario genere, come già precisato in precedenza.

Per la valutazione in corso d'opera dei lavori eseguiti si richiama il DM n.207 del 2010 e le clausole contrattuali.

Per l' esecuzione di categorie di lavoro non previste, e per le quali non siano stati convenuti i relativi prezzi e gli stessi non si possono desumere dal prezziario dell'Union Camere Liguri del 2015, si procederà alla determinazione ed approvazione dei nuovi prezzi con le modalità previste dalla vigente normativa.

Se l'appaltatore non accetta i nuovi prezzi così determinati e approvati, la stazione appaltante può ingiungergli l'esecuzione delle lavorazioni o la somministrazione dei materiali sulla base di detti prezzi, comunque ammessi nella contabilità; ove l'appaltatore non iscriva riserva negli atti contabili nei modi previsti, i prezzi s'intendono definitivamente accettati.

In occasione di ogni stato di avanzamento la valutazione dei lavori verrà effettuata in funzione delle misurazioni delle quantità effettivamente eseguite di ogni singola voce in relazione al rispettivo prezzo unitario dell'elenco prezzi.

