



**8° REPARTO INFRASTRUTTURE**  
**Ufficio Lavori**



**LOCALITÀ:** ROMA - Via Flaminia Vecchia, 860

**IMMOBILE:** Caserma "SABATINI"  
(ID 1644)

**OGGETTO :** Lavori di rinnovamento ed adeguamento cabina di trasformazione,  
distribuzione primaria e quadri elettrici di fabbricato.

**CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO**  
**n° 28 in data 25/01/2021**

**CATEGORIE:**

**DURATA:** 120 gg.

**OG 10** (€562.111,16)

**OS 30** (€206.248,06)

**OG 1** (€138.431,44)

CPV: 45315300-7 (impianti di alimentazione di corrente)

Il presente capitolato in aderenza a quanto previsto nell' articolo 66 del D.P.R. 236/2012 è costituito da:

- Estimativo dei Lavori;
- Tariffa;
- Condizioni tecniche generali e particolari di esecuzione;
- Elenco Prezzi Unitari;
- Specifiche Tecniche;
- Piano di Sicurezza e Coordinamento;
- Elaborati grafici.

Roma, \_\_\_\_\_

**IL PROGETTISTA**  
**Ing. Mario AVERSA**  
**Ord. Ing. Roma n.A21646**

---

**IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO**  
**Col. g.(gua.) RN Severino AMATUCCI**

# Estimativo Lavori

<b>A R T I C O L O</b>			UNITA' di misura	QUANTITA'	PREZZO unitario	IMPORTO (Euro)
NUMERO DEL		DENOMINAZIONE				
presente estimativo	capitolato locale					
1	2	3	4	5	6	7
<b>1</b>	<b>E</b>	OPERE ELETTRICHE DI ADEGUAMENTO CABINA TRASFORMAZIONE	<i>corpo</i>	<b>1</b>	€ 458.960,82	€ 458.960,82
<b>2</b>	<b>E</b>	CAVI ELETTRICI	<i>corpo</i>	<b>1</b>	€ 201.700,00	€ 201.700,00
<b>3</b>	<b>E</b>	REALIZZAZIONE CAVIDOTTO COLLEGAMENTO A TOR DI QUINTO BASSO	<i>corpo</i>	<b>1</b>	€ 100.295,45	€ 100.295,45
<b>4</b>	<b>E</b>	FORNITURA IN OPERA DI GRUPPO ELETTROGENO SHELTERIZZATO	<i>corpo</i>	<b>1</b>	€ 90.755,00	€ 90.755,00
<b>5</b>	<b>E</b>	REALIZZAZIONE IMPIANTO DI AREAZIONE E CDZ IN CABINA	<i>corpo</i>	<b>1</b>	€ 12.715,01	€ 12.715,01
<b>6</b>	<b>E</b>	OPERE EDILI	<i>corpo</i>	<b>1</b>	€ 22.368,37	€ 22.368,37
		<b>IMPORTO LAVORI</b>	<i>corpo</i>	<b>1</b>	€ 886.794,66	€ 886.794,66
<b>7</b>	<b>E</b>	COSTI PER LA SICUREZZA NON SOGGETTI A RIBASSO	<i>corpo</i>	<b>1</b>	€ 19.996,00	€ 19.996,00
		<b>TOT. ART. DI LAVORO</b>				<b>€ 906.790,66</b>

Non è soggetto al ribasso l'importo degli oneri per l'attuazione dei piani di sicurezza (ove PRESENTE), ai sensi dell'articolo 131, comma 3, primo periodo, del Codice dei contratti e del punto 4.1.4 135.ari ad **€ 19.996,00** (diciannovemilanovecentonovantasei/00), sulla base della tipologia di cantiere coerente con le lavorazioni oggetto dell'appalto.

## **TARIFFA degli articoli di giornaliera, di noli, di provviste**

Per gli articoli di giornaliera, di nolo e di provvista, valgono come se fossero di seguito integralmente riportati i prezzi unitari di cui alla Tariffa Regionale dei Prezzi del Provveditorato alle Opere Pubbliche per il LAZIO ed.2012 e prezziario DEI Tipografia del Genio Civile “Manutenzioni e Ristrutturazioni” ed. 2012, per gli impianti si è adottato il prezziario DEI Tipografia del Genio Civile “Impianti Elettrici” ed. 2018, “Impianti Tecnologici” ed. 2018.

### **MANO D’OPERA**

Per i costi orari della mano d’opera valgono i prezzi rilevati da proiezioni dell’A.C.E.R., correnti al momento della stipula del Contratto. Ciò in relazione anche alla modesta economia dei magisteri che potranno eventualmente interessare l’uso della Tariffa, fermo restando che, in ogni caso l’appaltatore, compiute le proprie valutazioni, accetta incondizionatamente le presenti clausole.

Qualora per l’esecuzione di lavori connessi con le opere oggetto del contratto occorra introdurre articoli di prestazione, noleggi e fornitura non contemplati nel presente capitolato speciale, eventualmente da fronteggiare economicamente con la somma a disposizione dell’Amministrazione, questi, ferme restando le regole previste per la corretta contabilizzazione dei lavori dal D.P.R. n. 236/12, saranno computati con i prezzi unitari dei seguenti prezziari di riferimento:

- Elenco prezzi unitari del seguente capitolato
- Elenco prezzi per le opere edili ed impiantistiche della Regione LAZIO Ed. 2012
- Prezziario DEI Tipografia del Genio Civile “Manutenzioni e Ristrutturazioni” ed. 2012
- Prezziari DEI Tipografia del Genio Civile “Impianti Elettrici” ed. 2018, “Impianti Tecnologici” ed. 2018
- Analisi da libero mercato

suddetti prezzi unitari potranno costituire anche la base per la determinazione del valore economico da attribuire a opere compiute, anch’esse non previste nel progetto originario e collegate all’opera da realizzare.

# CONDIZIONI TECNICHE GENERALI

## 1- CONDIZIONI GENERALI

Nel somministrare i materiali, le giornaliere, i noleggi e gli articoli previsti nell'estimativo del presente ordinativo l'impresa dovrà attenersi alle condizioni e prescrizioni tecniche di seguito riportate:

- Il presente Capitolato riguarda i lavori di rinnovo ed adeguamento della cabina di trasformazione, della distribuzione primaria e di quadri elettrici di fabbricato della Caserma "SABATINI" sita in Via Flaminia Vecchia n.860 a ROMA.
- le caratteristiche tipologiche, tecnologico-prestazionali, quantitative, qualitative e dimensionali delle opere risultano dagli elaborati di progetto e dai disegni a corredo, di seguito si riporta una descrizione sommaria dell'oggetto del Capitolato.

### 1.1- Descrizione dei lavori

I lavori di cui sopra consistono in:

- installazione cantiere;
- fornitura a noleggio e messa in funzione di Cabina MT/BT provvisoria, incluso quadro generale BT per la continuità d'esercizio degli impianti;
- fornitura e messa in opera di n.2 trasformatori denominati TR1 e TR2 in resina da 800 kVA 20/8,4 kV-400V, vedi tav. IE.04;
- fornitura e messa in opera di n.2 Box contenitori per trafo da 800 kVA vedi tav. IE.04;
- fornitura e messa in opera di n.1 cella quadro di ricezione in MT "QMT" corredato di scaricatore di sovratensione, vedi tav. IE.05;
- fornitura e posa in opera di cavi MT e BT, per la realizzazione del collegamento tra la ricezione ACEA e la "Cabina MT/BT", e per il successivo collegamento tra al quadro generale "QGBT";
- fornitura e messa in opera di n.1 quadro generale BT "QGBT" tipo Power Center posizionato ad "isola" con accessibilità alle barre di distribuzione "posteriore" avente forma costruttiva 4B e con possibilità di espandibilità laterale futura sia nella sezione normale che nella sezione preferenziale, vedi tav. IE.07;
- fornitura e posa in opera di un nuovo quadro di rifasamento "Q.RIF";
- fornitura e messa in opera di n.1 quadro elettrico per la gestione dei circuiti ausiliari di cabina MT/BT "QAC.1", vedi tav. IE.06;
- fornitura e messa in opera di n.1 quadro elettrico per la gestione dei circuiti ausiliari di cabina BT "QAC.2", vedi tav. IE.08;
- fornitura e messa in opera di n.2 soccorritori UPS.1 e UPS.2 da 2,5 kVA;
- fornitura e messa in opera di n.1 cassetta "C.GEM" IP65 da esterno contenente la presa di interconnessione da 630 A per il collegamento di un eventuale Gruppo elettrogeno mobile soccorritore;
- fornitura e messa in opera di n.1 quadro elettrico generale utenze Tor di Quinto Basso "QG.TQB" vedi tav. IE.09;
- fornitura e posa in opera di nuovi cavi BT, per la realizzazione ed il collegamento tra il quadro generale "QGBT" ed il nuovo quadro generale di Tor di Quinto Basso "QG.TQB";
- realizzazione di un nuovo basamento in c.a. per l'installazione di un nuovo G.E. inclusa la recinzione di protezione con cancello di ingresso;
- fornitura e messa in opera di n.1 Gruppo elettrogeno ad intervento automatico per servizi di emergenza da 400 kVa;
- fornitura e messa in opera di n.1 Shelter contenitore per G.E da 400 kVA;
- fornitura e messa in opera di n.1 Serbatoio interrato per gasolio da 15000 lt.;
- ristrutturazione e conseguente adeguamento normativo di tutti i locali tecnici impegnati nell'intervento (cabina MT/BT, cabina BT ), vedi tav. IE.03;
- realizzazione di un nuovo cavidotto BT, opere edili incluse, per l'alimentazione del nuovo quadro generale QG.TQB Tor di Quinto Basso, vedi tav. IE.03;
- realizzazione di un nuovo cavidotto G.E., opere edili incluse, per il collegamento dal QGBT al nuovo G.E.;
- realizzazione di un nuovo impianto di messa a terra dedicato alla cabina MT/BT e al nuovo G.E., comprensivo di fornitura e posa in opera di pozzetti e quant'altro come previsto da progetto, inclusa la realizzazione degli allacci dei nuovi apparati elettrici all'impianto di terra, vedi tav. IE.10;
- realizzazione di opere edili per l'adeguamento normativo dei locali tecnici in oggetto;
- messa in servizio della Cabina Elettrica MT/BT;

Sono compresi nel prezzo d'appalto:

- manodopera specializzata;
- eventuali noli connessi alla realizzazione dell'opera;
- oneri per le opere provvisorie: ponteggi, gru, autogru, piattaforme mobili, trabattelli ed ogni altra prestazione necessaria per l'esecuzione delle opere a qualsiasi altezza e nel rispetto della normativa vigente;
- oneri per i lavori in altezza e il carico, scarico e sollevamento dei materiali;
- oneri di trasporto alle pubbliche discariche e smaltimento dei materiali di risulta;
- oneri di sicurezza connessi previsti a carico dell'Appaltatore sulla base dei riferimenti normativi indicati dalla normativa vigente, con particolare riferimento al codice degli appalti di cui al D.Lgs. n.50 del 2016, al Regolamento dei Lavori del Genio Militare di cui al DPR n.236/2012 e al Testo Unico della Sicurezza di cui al D.Lgs. n.81 del 09.04.2008;
- redazione del POS;
- spese del carburante, del lubrificante, energia elettrica, manutenzione, assicurazioni ed usura delle macchine e/o attrezzature/apparecchiature impiegate per l'esecuzione del lavoro e per il trasporto/carico/scarico del materiale, attrezzature e personale.
- oneri derivanti dai trasporti di personale e dei mezzi ed attrezzature/apparecchiature sul luogo del cantiere e della loro movimentazione all'interno del cantiere stesso.

Tutte le fasi di lavorazione saranno suddivise in modo da non lasciare opere incompiute.

## 2.2 - Appalto – Qualificazione - Esecuzione dei lavori.

Le lavorazioni previste sono riconducibili alle seguenti categorie di qualificazione, di cui al D.P.R. n. 207/10 (ex D.P.R. n°34 del 25.01.00):

OG 10 =	€ 562.111,16	(*)	(61,99 %)
OS 30 =	€ 206.248,06	(*)	(22,74 %)
OG 1 =	€ 138.431,44	(*)	(15,27 %)

(\*)importo comprensivo degli oneri di sicurezza

## 2 - NORME DI PROGETTAZIONE ED ESECUZIONE - CAMPIONATURA MATERIALI.

### 2.1 - Osservanza delle Leggi, dei Regolamenti e dei Capitolati

Nell'elaborazione dei progetti, relativi alle opere oggetto del presente appalto, nel somministrare i materiali, le giornaliere, i noleggi e nell'eseguire i lavori per la realizzazione delle opere, la Ditta dovrà attenersi:

- a) **alle tavole di progetto allegate;**
- b) **alle condizioni e prescrizioni riportate nel presente Capitolato;**
- c) **alle seguenti norme di progettazione ed esecuzione:**
  - tutte le norme di progettazione ed esecuzione, vigenti sul territorio Nazionale, in materia edilizia ed impiantistica che non sia in contrasto con le prescrizioni di Capitolato. Di tali normative, oltre a specifici riferimenti in Capitolato, si richiamano di seguito in particolare:
    - Norme CNR-UNI in genere;
    - Norme ENPI;
    - Norme UNEL;
    - Norme CEI di cui alla Legge N. 186 del 01/03/1968;
    - Provvedimento contro l'inquinamento atmosferico di cui alla Legge N. 615 del 13/07/1966 e regolamento di attuazione in vigore (D.P.R. n. 1391 del 22/11/1970);
    - Legge N. 46 del 05/03/1990 e Circ. N. 3253/C del 10/09/1991 del Ministero della Industria, Commercio ed Artigianato, regolamento di attuazione di cui al D.M. N. 447 del 07/12/1992;
    - Criteri di valutazione delle grandezze atte a rappresentare le proprietà termiche, geometriche, di ventilazione e di illuminazione delle costruzioni edilizie di cui alla Circ. N.3151 del 22/05/1967 del Ministero dei LL.PP.;
    - Resistenza al fuoco di cui alla Circolare n.91 del Ministero dei LL.PP.;
    - Attuazione delle direttive 89/391/CEE, 89/654/CEE, 89/655/CEE, 90/269/CEE, 90/270/CEE, 90/394/CEE, 90/679/CEE riguardanti il miglioramento della sicurezza e della salute dei lavoratori sul luogo di lavoro D.L. N. 626 del 19/09/1994;
    - D.P.R. 547/55, D.P.R. 164/56 e D.P.R. 303/56;
    - Sicurezza sul lavoro ed Antinfortunistica:**

**D.L.vo del 9 aprile 2008, n.81. TESTO UNICO SULLA SALUTE E SICUREZZA SUL LAVORO e s.m.i.;**

**d) alle seguenti norme e legislazioni di riferimento:**

- Codice dei contratti (decreto legislativo 18 aprile 2016, n. 50, Attuazione delle direttive 2014/23/UE, 2014/24/UE e 2014/25/UE sull'aggiudicazione dei contratti di concessione, sugli appalti pubblici e sulle procedure d'appalto degli enti erogatori nei settori dell'acqua, dell'energia, dei trasporti e dei lavori, servizi e forniture);
- servizi postali, nonché per il riordino della disciplina vigente in materia di contratti pubblici relativi D.P.R. n. 236/2012;
- Capitolato generale d'appalto - "Decreto ministeriale LL.PP. – 19.04.00, n. 145";
- D.P.R. 5 ottobre 2010, n. 207, "Regolamento attuativo del Codice degli Appalti", per quanto non specificatamente abrogato dal D.Lgs. 50/2016;
- D.P.R. N. 547 del 27/04/55 Norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro;
- Legge N. 186 del 01/03/1968 Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazione di impianti elettrici ed elettronici (regola d'arte);
  - Legge N. 791 del 18/10/1984 Attuazione direttiva CEE N. 73/23 relativa alle garanzie di sicurezza che deve possedere il materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entro determinati limiti di tensione;
  - D.M. del 10/04/1984 Eliminazione dei radio disturbi;
  - Legge N. 818 del 07/12/1984 Nulla osta provvisorio per le attività soggette ai controlli di prevenzione incendi;
  - D.M. del 08/03/1985 Direttive urgenti per la prevenzione incendi;
  - Legge 46/90 Norme per la sicurezza degli impianti;
  - D.P.R. 447/91 Regolamento di attuazione della Legge N. 46 del 05/03/1990 N. in materia di sicurezza degli impianti;
  - D.M. 20/02/1992 Approvazione del modello di dichiarazione di conformità previsto dalla Legge 46/90;
  - D.Lgs 626/96 Attuazione della direttiva 93/68/CEE in materia di marcatura CE del materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entro taluni limiti di tensione;
  - D.Lgs 494/96 Attuazione della direttiva 92/57/CEE concernente le prescrizioni minime di sicurezza e di salute da attuare nei cantieri temporanei o mobili;
  - D.P.R. N. 302 del 19/03/1956 Norme generali per l'igiene del lavoro;
  - Legge N. 615 del 13/07/1966 Provvedimenti contro l'inquinamento atmosferico e regolamento attuazione in vigore;
  - Circolare M.I. N. 31 del 31/08/1982 Norme di sicurezza per l'installazione di motori a combustione interna accoppiati a macchina generatrice o macchina operatrice;
  - D.M. 26/06/1984 Classificazione di reazione al fuoco ed omologazione dei materiali ai fini della prevenzione incendi;
  - D.M. LL.PP. del 12/12/1985 Norme tecniche per le tubazioni;
  - Legge N. 447 26/10/1995 Legge quadro sull'inquinamento acustico;
  - D.M. del 10/03/1998 Criteri generali di sicurezza antincendio e per la gestione dell'emergenza nei luoghi di lavoro;
  - D.P.R. N. 554 del 21/12/1999 Regolamento di attuazione della "Legge quadro in materia di lavori pubblici" N. 109 del 11/02/1994 e successive modifiche;
  - D.Lgs N. 615 del 12/11/1996 Attuazione della Direttiva Europea 89/536 CEE "Compatibilità elettromagnetica";
  - D.M. N. 519 del 15/10/1993 Regolamento recante autorizzazione dell'Istituto Superiore di Prevenzione e Sicurezza del Lavoro a esercitare attività omologate di primo o nuovo impianto per la messa a terra e la protezione delle scariche atmosferiche;
  - D.Lgs N. 626 del 19/09/1994 e D.Lgs N. 242 del 18/03/1996 Attuazione delle direttive 89/391/CEE riguardanti il miglioramento della sicurezza dei lavoratori sul luogo di lavoro;
  - D.Lgs N. 496 del 14/08/1996 Segnaletica di sicurezza e/o di salute sul luogo di lavoro;
  - C.M. N. 7938 del 06/12/1999 dell'ex Ministero dei Lavori Pubblici, pubblicata nella Gazzetta Ufficiale N. 57 del 09/03/2000;
  - Norme IEC Commissione Elettrotecnica Internazionale;
  - Raccomandazioni ENEL Ente Nazionale Energia Elettrica;
  - Tabelle di unificazioni UNEL;
  - Raccomandazioni ASL;
  - Raccomandazioni ISPESL;

- Prescrizioni e raccomandazioni VWF;
- Prescrizioni UTF;
- Norme CEI Comitato Elettrotecnico Italiano.

In particolare l'impianto elettrico è stato progettato e verrà costruito in conformità alle seguenti Norme CEI:

- Norma CEI 0-2 Guida per la definizione della documentazione di progetto degli impianti elettrici;
- Norma CEI 0-3 Legge 46/90 Guida per la compilazione della dichiarazione di conformità e relativi allegati;
- Norma CEI 3 Segni grafici per schemi elettrici;
- Norma CEI 11-1 Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in corrente alternata (ultima edizione);
- Norma CEI 11-17 Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica. Linee in cavo;
- Norma CEI 11-25 Calcolo delle correnti di cortocircuito nelle reti trifase a corrente alternata (ultima versione), che costituisce la guida per il calcolo dei cortocircuiti nelle reti BT alimentate dalla MT oppure da generatori;
- Norma CEI 11-28 Guida d'applicazione per il calcolo delle correnti di cortocircuito nelle reti radiali a bassa tensione (ultima versione), che costituisce la guida all'applicazione delle direttive contenute nella norma precedente nel caso di rete BT alimentata da rete di distribuzione MT pubblica;
- Norma CEI 11-35 Guida all'esecuzione delle cabine elettriche d'utente (ultima versione);
- Norma CEI 11-37 Guida per l'esecuzione degli impianti di terra di stabilimenti industriali per sistemi di I, II e III categoria (dove non superate dalle Norme CEI 11-1 sopra citate);
- Norma CEI 17-5 Interruttori automatici per corrente alternata e tensione nominale non superiore a 1000 V e per corrente continua e tensione nominale non superiore a 1200 V;
- Norma CEI 17-6 Apparecchiature prefabbricate con involucro metallico per tensioni da 1 a 75 kV;
- Norma CEI 17-13/1 Apparecchiature assiemate di protezione e manovra per bassa tensione (quadri BT) – Parte 1: Apparecchiature di serie soggette a prove di tipo (AS) e apparecchiature non di serie parzialmente soggette a prove di tipo (ANS);
- Norma CEI 17-13/2 Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri elettrici per bassa tensione) – Parte 2: Prescrizioni particolari per i condotti sbarre;
- Norma CEI 17-13/3 Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) – Parte 3: Prescrizioni particolari per apparecchiature assiemate di protezione e di manovra destinate ad essere installate in luoghi dove personale non addestrato ha accesso al loro uso (quadri distribuzione ASD);
- Norma CEI 17-13/4 Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) – Parte 4: Prescrizioni particolari per apparecchiature assiemate per cantiere (ASC);
- Norma CEI 17-43 Metodo per la determinazione delle sovratemperature, mediante estrapolazione per le apparecchiature di assieme di protezione e di manovra per bassa tensione non di serie (ANS);
- Norma CEI 20-14 Cavi isolati con polivinilcloruro di qualità R2 con grado di isolamento superiore a 3 (per sistemi con tensione nominale da 1 a 20 kV);
- Norma CEI 20-19 Cavi isolati con gomma per tensione nominale non superiore a 450/750 V;
- Norma CEI 20-20 Cavi isolati con polivinilcloruro per tensione nominale non superiore a 450/750V;
- Norma CEI 20-22 Cavi non propaganti l'incendio;
- Norma CEI 20-29 Conduttori per cavi isolati.
- Norma CEI 20-32 Cavi con neutro concentrico isolati con gomma etilpropilenica ad alto modulo, per sistemi a corrente alternata con tensione non superiore a 1 kV.
- Norma CEI 20-37 Cavi elettrici: prove sui gas emessi durante la combustione.
- Norma CEI 20-38 cavi isolati con gomma non propaganti l'incendio e a basso sviluppo di fumi e gas tossici e corrosivi - Parte I: Tensione nominale non superiore a 0,6/1 kV.
- Norma CEI 20-40 Guida per l'uso di cavi a bassa tensione.
- Norma CEI 20-45 Cavi resistenti al fuoco isolati con miscela elastometrica con tensione nominale  $U_0/U$  non superiore a 0,6/1 kV.
- Norma CEI 21-6/3 Batterie di accumulatori stazionari al piombo – Parte 3: raccomandazioni per l'installazione e l'esercizio.

- Norma CEI 22-13 Sistemi statici di continuità (UPS) – Parte 1-1: Prescrizioni generali e di sicurezza per UPS utilizzati in aree accessibili all'operatore.
- Norma CEI 23-3 Interruttori automatici di sovracorrente per usi domestici e similari, per tensione alternata non superiore a 415 V (riferimento per gli impianti non industriali).
- Norma CEI 23-5 Prese a spina per usi domestici e similari (riferimento per gli impianti non industriali).
- Norma CEI 23-8 Tubi protettivi rigidi in polivinilcloruro e accessori.
- Norma CEI 23-11 Interruttori e commutatori per apparecchi per usi domestici e similari (riferimento per gli impianti non industriali).
- Norma CEI 23-12 Prese a spina per usi industriali.
- Norma CEI 23-14 Tubi protettivi flessibili in PVC e loro accessori.
- Norma CEI 23-18 Interruttori differenziali e interruttori differenziali con sganciatori di sovracorrente incorporati per usi domestici e similari (riferimento per gli impianti non industriali).
- Norma CEI 23-25 Tubi per installazioni elettriche; prescrizioni generali.
- Norma CEI 23-28 Tubi per installazioni elettriche – Parte II: Norme particolari per tubi – Sez. tubi metallici.
- Norma CEI 23-29 Tubi in materiale plastico rigido per cavidotti interrati.
- Norma CEI 23-31 Sistemi di canali metallici e loro accessori ad uso portacavi e porta apparecchi.
- Norma CEI 31-35 Guida alla classificazione dei luoghi pericolosi (ultima edizione).
- Norma CEI 33-5 I Condensatori statici di rifasamento di tipo autorigenerabile per impianti di energia a corrente alternata con tensione nominale inferiore o uguale a 660 V (ultima edizione).
- Norma CEI 34-21 Apparecchi di illuminazione. Parte I: Prescrizioni generali e prove.
- Norma CEI 34-22 Apparecchi di illuminazione. Parte II: Requisiti particolari – Apparecchi di illuminazione d'emergenza.
- Norma CEI 34-23 Apparecchi di illuminazione. Parte II: Requisiti particolari – Apparecchi fissi per uso generale.
- Norma CEI C.T. 70 Involucri di protezione (riferimenti costruttivi apparecchi).
- Norma CEI UNEL 35023 1970 Cavi per energia isolati con gomma o con materiale termoplastico avente grado di isolamento non superiore a 4 – Cadute di tensione.
- Norma CEI UNEL 35024 1997 Cavi per elettrici isolati con materiale elastomerico o termoplastico per tensioni nominali non superiori a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua – Portate di corrente in regime permanente per posa in aria.
- Legge n. 46 05/03/1990 - Norme per la sicurezza degli impianti
- Legge n. 186 01/03/1968 - Disposizioni per la produzione di materiali,..impianti a "regola d'arte
- D.M. n. 37 22/01/2008 - (abroga la legge 46-90 lasciando in vigore gli articoli 8, 14, 16)
- D.L. n. 27 04/03/2014 - (attuazione Direttiva 2011/65/UE)
- D.L. n. 102 04/07/2014 - (attuazione Direttiva 2012/27/UE)
- D.L. n. 15 16/02/2011 - (attuazione Direttiva 2009/125/UE, progettazione ecocompatibile)
- D.L. n. 81 09/04/2008 - Testo unico sicurezza sul lavoro
- D.L. n. 106 03/08/2009 - Testo unico sicurezza sul lavoro (integrazione)
- Direttiva 2006/42/CE - ( DPR N° 459/96 ) Direttiva macchine
- Direttiva 2006/95/CE - Direttiva bassa tensione
- Direttiva 2014/35/UE - Direttiva bassa tensione
- Direttiva 2004/108/CE - Compatibilità elettromagnetica
- Direttiva 2014/30/UE - Compatibilità elettromagnetica
- Direttiva 2010/30/UE - Energy labelling
- Direttiva 2010/31/CE - Rendimento energetico
- Direttiva 2011/65/UE - RoHS
- Direttiva 2012/27/UE - Efficienza energetica
- CEI 23.3 (EN 60898) - Interruttori per la protezione delle sovracorrenti
- CEI 23-98 - Guida all'uso corretto di interruttori differenziali
- CEI 64-8 2012 - Impianti lettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a1000 Vac
- CEI 23-51 1996 - Norma per i quadri ad uso domestico e similari fino a 125 Ampere
- CEI EN 60269-1 - Guida all'uso dei fusibili in bassa tensione

- |                             |   |
|-----------------------------|---|
| - CEI EN 60898              | - Interruttori automatici per la protezione delle sovracorrenti   |
| - CEI EN 60947-2            | - Apparecchiature a bassa tensione – parte 2 Interruttori automatici  |
| - CEI EN 61439-1            | - Quadri elettrici di bassa tensione. Prestazioni obbligatorie  |
| - CEI EN 61439-2            | - Normativa relativa ai quadri di potenza   |
| - CEI EN 61439-3            | - Normativa relativa ai quadri di distribuzione finale  |
| - CEI EN 61439-4            | - Normativa relativa ai quadri per cantieri   |
| - CEI EN 61439-5            | - Normativa relativa ai quadri di distribuzione di potenza  |
| - CEI EN 61439-6            | - Normativa relativa ai quadri per sistemi di sbarre  |
| - CEI EN 61008-1            | - Interruttori differenziali senza sganciatori di sovracorrente   |
| - CEI EN 61009-1            | - Interruttori differenziali con sganciatori di sovracorrente   |
| - CEI EN 62020              | - Indicatori di correnti differenziali e di correnti residue  |
| - CEI 99-4                  | - Guida per l'esecuzione di cabine elettriche MT/BT del cliente/utente finale   |
| - CEI 78-17                 | - Manutenzione delle cabine elettriche MT/BT "clienti utenti finali"  |
| - CEI 0-16, CEI 0-21        | - Regola termica di riferimento per la connessione di utenti attivi e passivi alle reti BT delle imprese distributrici di energia elettrica |
| - CEI EN 61936-1 (CEI 99-2) | - Impianti elettrici con tensioni superiori a 1 kV in corrente alternata  |
| - CEI 50552 (CEI 99-3)      | - Impianti di terra   |
| - DM 15 Luglio 2014         | - Prevenzione incendi per la progettazione, l'installazione e l'esercizio delle macchine elettriche fisse                                   |
| - D. lgs. 4 Marzo 2014      | - Attuazione della direttiva 2011/65/UE   |

S'intende valida, altresì, ogni altra norma vigente nel territorio nazionale in materia edilizia, che non sia in contrasto con le "Norme e Condizioni" sopra richiamate, nonché con quanto precisato con il presente Capitolato.

## 2.2 - Campionatura dei materiali

L'Appaltatore è tenuto a presentare prima dell'inizio dei lavori e delle installazioni un campionario completo dei materiali elementari e dei materiali lavorati che si intende impiegare per la realizzazione delle opere per ottenere una preventiva autorizzazione.

In ogni caso tutti i materiali dovranno corrispondere ai requisiti indicati nelle specifiche condizioni tecniche, né potrà effettuarsi variazione alcuna in corso d'opera, nel tipo e nella fronte di approvvigionamento proposti dalla Ditta ed accettati dalla D.L., salvo che la D.L., medesima non ne esprima autorizzazione scritta.

## 2.3 – Programma esecutivo ed elaborati richiesti

L'Impresa appaltatrice nell'elaborazione del programma esecutivo provvederà all'esecuzione di tutti gli accertamenti e prove necessarie, nonché alla verifica del rispetto di tutte le norme vigenti che disciplinano in qualsiasi modo la materia, anche in relazione all'assunzione della piena responsabilità a garanzia delle opere, verificherà a propria cura e spese, estendendo se del caso, le indagini compiute dall'A.D..

Gli esecutivi di cantiere redatti dall'Appaltatore per aggiornamento e/o integrazione, della progettazione, dovranno essere consegnati in n°2 copie al Direttore dei lavori per l'approvazione.

Tali progetti saranno poi allegati alla documentazione finale dell'intervento.

Resta inteso che l'A.D. potrà chiedere all'Impresa appaltatrice tutte quelle varianti e modifiche ai progetti che riterrà opportuno fare, in modo che l'opera da realizzare sia più rispondente alle esigenze della Stazione Appaltante.

## 3- CONDIZIONI PARTICOLARI ED ONERI DIVERSI.

### 3.1 - Offerta ed onnicomprensività dei prezzi a corpo.

1. La valutazione del lavoro a corpo è effettuata secondo le specificazioni date nell'enunciazione e nella descrizione del lavoro a corpo, nonché secondo le risultanze degli elaborati grafici e di ogni altro allegato progettuale; il corrispettivo per il lavoro a corpo resta fisso e invariabile senza che possa essere invocata dalle parti contraenti alcuna verifica sulla misura o sul valore attribuito alla quantità di detti lavori.

2. Nel corrispettivo per l'esecuzione dei lavori a corpo s'intende sempre compresa ogni spesa occorrente

per dare l'opera compiuta sotto le condizioni stabilite dal presente capitolato e secondo i tipi indicati e previsti negli atti progettuali. Pertanto nessun compenso può essere richiesto per lavori, forniture e prestazioni che, ancorché non esplicitamente specificati nella descrizione dei lavori a corpo, siano rilevabili dagli elaborati grafici o viceversa. Lo stesso dicasi per lavori, forniture e prestazioni tecnicamente e intrinsecamente indispensabili alla funzionalità, completezza e corretta realizzazione dell'opera appaltata secondo le regole dell'arte.

3. La somma stabilita nell'estimativo per lavori impreveduti si deve intendere a disposizione dell'Amministrazione appaltante per l'esecuzione di maggiori lavori a quantità determinate in estimativo, ovvero, di eventuali lavori complementari ed accessori comunque connessi con le opere oggetto dell'appalto, che l'Amministrazione Appaltante intende ordinare in corso d'opera. Nel determinare il valore dell'offerta la ditta dovrà, per tutti i prezzi, tenere conto degli oneri richiamati nelle Condizioni Amministrative ed in particolare:
  - fornitura in sito di tutti i materiali;
  - fonti di energia ed alimentazione idrica;
  - prestazioni di mano d'opera;
  - noleggio di tutte le attrezzature necessarie di qualunque tipo;
  - oneri derivanti dalle condizioni generali e particolari del presente Capitolato (prestazioni professionali, progettazioni esecutive, prove, documentazioni e certificazioni, collaudi tecnico provvisori, collaudo definitivo, ecc.);
  - oneri derivanti dalle predisposizioni di tutte le misure di sicurezza da porre in atto in cantiere, per la prevenzione degli infortuni e la tutela della salute dei lavoratori
4. La contabilizzazione dei lavori a corpo è effettuata applicando all'importo netto di aggiudicazione le percentuali convenzionali relative alle singole categorie di lavoro indicate nella tabella di INCIDENZA di ogni articolo a corpo, di ciascuna delle quali va contabilizzata la quota parte in proporzione al lavoro eseguito.
5. L'elenco dei prezzi unitari e il computo metrico hanno validità ai soli fini della determinazione del prezzo a base d'asta in base al quale effettuare l'aggiudicazione, in quanto l'appaltatore era tenuto, in sede di partecipazione alla gara, a verificare le voci e le quantità richieste per l'esecuzione completa dei lavori progettati, ai fini della formulazione della propria offerta e del conseguente corrispettivo.
6. Gli oneri per la sicurezza, sono valutati in base all'importo previsto separatamente dall'importo dei lavori negli atti progettuali, secondo la percentuale stabilita nella predetta tabella di INCIDENZA, intendendosi come eseguita e liquidabile la quota parte proporzionale a quanto eseguito.

Nel caso occorresse un rilievo planimetrico del terreno, per le valutazioni dell'impresa, gli oneri relativi per compensi al professionista e le spese relative alle operazioni di verifica sono a carico della Ditta appaltatrice.

### **3.2 - Oneri ed obblighi a carico dell'Appaltatore.**

Sono a carico della Ditta appaltatrice i seguenti adempimenti ed oneri connessi:

- l'organizzazione del cantiere, l'impiego dei mezzi d'opera, l'attuazione delle opere provvisorie, nonché l'adozione di quanto previsto e disposto dalle leggi e regolamenti vigenti e suggerito dalla pratica, al fine di evitare danni, sinistri ed infortuni alla maestranza impiegata in cantiere ed a terzi. Tutte le macchine e le attrezzature debbono essere in perfetto stato di fruibilità e manutenzione, oltre a essere provviste di tutti gli accessori ed equipaggiamenti necessari al loro regolare funzionamento in sicurezza;
- l'assicurazione contro ogni tipo di incidente causato ad opere o terzi;
- la valutazione di eventuali sottoservizi interferenti prima di ogni operazione di scavo;
- il ripristino e la riparazione del danno causato nel caso di rotture accidentali a impianti e/o tubazioni passanti nel sottosuolo
- la disciplina della maestranza di cantiere;
- eseguire regolarmente tutti i lavori in conformità alle prescrizioni di capitolato e richiedere al direttore dei lavori tempestive disposizioni per le particolarità che eventualmente non risultino da disegni, dalla descrizione delle opere o comunque dai documenti contrattuali;
- predisporre le attrezzature e i mezzi d'opera normalmente occorrenti per la esecuzione dei lavori ad esso affidati, nonché gli strumenti necessari per tracciamenti, rilievi, misurazioni e controlli dei lavori stessi;
- provvedere agli allacciamenti provvisori per i servizi di acqua, energia elettrica, telefono e fognature per il cantiere, in quanto necessari quando non si possa dar luogo agli allacciamenti definitivi;

- provvedere ai materiali, agli operai e ai mezzi d'opera occorrenti per le normali prove di collaudo;
- la garanzia di tutti i materiali utilizzati;
- le prove che la Direzione dei lavori, in caso di contestazioni, ordini di far eseguire presso gli Istituti da essa incaricati, dei materiali impiegati o da impiegarsi nell'impianto, in relazione a quanto prescritto circa l'accettazione dei materiali stessi;
- provvedere alla sorveglianza del cantiere se necessaria, alla sua pulizia, allo sgombero – a lavori ultimati – delle attrezzature, dei materiali residuati e di quanto altro non utilizzato nelle opere dell'appaltatore;
- la redazione del piano operativo di sicurezza e le eventuali integrazioni;
- gli oneri riguardanti le competenze professionali dei consulenti tecnici (geologo, topografo, ing. Archeologo, ecc) ed eventuali assistenti coadiutori;
- a garantire un'adeguata copertura assicurativa estesa anche ai danni alle proprie attrezzature, ai lavori ed al personale, dovuti fra l'altro anche a calamità naturali e ad atti vandalici o delittuosi;
- a provvedere agli impianti e spostamenti di cantiere;
- la pulizia di tutte le opere realizzate e degli spazi esterni, lo sgombero di ogni opera provvisoria, di detriti, residui e rifiuti di cantiere entro il termine indicato dalla Direzione dei lavori in relazione alla data di presa in consegna.
- l'adozione, nell'esecuzione di tutti i lavori, dei provvedimenti e delle cautele necessarie per garantire la vita e l'incolumità degli operai, delle persone addette ai lavori stessi e dei terzi, nonché per evitare danni ai beni pubblici e privati, osservando le disposizioni contenute nel D.L. D.Lgs. 09/04/08 n. 81/2008;
- il trasporto alle pubbliche discariche dei materiali residuati e derivanti da scavi, demolizioni e/o rimozioni e non più riutilizzabili, con nessun onere escluso, di cui dovrà essere fornito apposito formulario "RIFIUTI" rilasciato dalla pubblica discarica;
- in particolare, in considerazione della tipologia dei lavori da eseguire, si stabilisce che la Ditta appaltatrice non interferisca con le attività operative dell'Ente e che non abbia nulla a pretendere per eventuali rallentamenti nell'esecuzione e nella progressione dei lavori connessi con le suddette attività, valutando preventivamente le implicazioni e gli oneri derivanti da tali potenziali interferenze.

### **3.3 – Opere accessorie agli impianti**

Resta inoltre stabilito che, tutte le lavorazioni a contenuto tecnologico-impiantistico includono tutte le opere e gli oneri di assistenza tra cui le seguenti prestazioni:

- scarico degli automezzi, collocazione in loco compreso il tiro in alto ai piani e sistemazione di tutti i materiali pertinenti agli impianti;
- apertura e chiusura di tracce, predisposizione e formazione di fori ed asole su murature;
- muratura di scatole, cassette, sportelli, controtelai, serrande, griglie e quant'altro necessario per il completamento di tutti gli impianti;
- fissaggio di apparecchiature in genere ai relativi basamenti e supporti;
- formazione di basamenti e ove richiesto, la interposizione di strato isolante, baggioli, ancoraggi e nicchie;
- manovalanza e mezzi d'opera in aiuto ai montatori per la movimentazione inerente alla posa in opera di quei materiali che per il loro peso e/o volume esigono tali prestazioni;
- i materiali di consumo ed i mezzi d'opera occorrenti per le prestazioni di cui sopra;
- il trasporto alle PP.DD. dei materiali di risulta delle lavorazioni;
- scavi e rinterri relativi ad apparecchiature e materiali posti interrati.

### **3.4 – Garanzia degli impianti**

L'Impresa Appaltatrice dovrà garantire tutti gli impianti realizzati, per la quantità dei materiali, per il montaggio e per il regolare funzionamento, per la durata di due anni di esercizio dopo l'ultimazione dei lavori, sempreché in tal periodo sia intervenuto il collaudo definitivo. Non verificandosi tale condizione, il periodo di garanzia si intende protratto fino al compimento di un periodo di tre mesi dalla data dell'avvenuto predetto collaudo con esito favorevole. Fino al termine della garanzia la Ditta dovrà eseguire, a sue spese, la tempestiva riparazione di tutti i guasti ed imperfezioni che si riscontrassero negli impianti per effetto della non buona qualità dei materiali o per difetti di montaggio e funzionamento, con eventuali relative sostituzioni di materiali.

### **3.5 – Prove e misurazioni**

Si stabilisce inoltre quanto segue:

tutti i materiali, la strumentazione e quant'altro necessario per l'esecuzione di prove ordinate dalla D.L., sia in corso d'opera sia a lavori ultimati, saranno a totale carico dell'Impresa Appaltatrice; se l'ispezione o il collaudo rivelano difetti d'ogni tipo, i lavori dovranno essere rifatti ed il materiale sostituito. Infine, l'ispezione ed i collaudi dovranno essere ripetuti dopo le sostituzioni;

a prove e lavori ultimati, tutte le parti dell'impianto dovranno essere completamente pulite. Apparecchiature, apparati, attrezzature, tubi, valvole e accessori dovranno essere puliti dal grasso e dalla sporcizia;

ogni guasto, decolorazione o altro danno a parti degli edifici o cose, causato da negligenza nell'eseguire la pulizia del sistema realizzato e di tutti gli impianti ed apparati, dovrà essere immediatamente riparato senza alcun addebito per l'A.D..

### **3.6 – Norme generali di esecuzione**

L'Impresa Appaltatrice è tenuta a provvedere a propria cura e spese, alle eventuali rimozioni e/o spostamenti di linee elettriche e/o telefoniche, cavi sotterranei, o condutture, che ricadono nelle zone interessate dalle opere, effettuando le lavorazioni con progressività, adottando tutti i provvedimenti necessari per evitare danni a dette reti. Qualora nonostante le cautele usate si dovessero manifestare danni ai cavi, alle condotte o a quant'altro, l'Impresa Appaltatrice dovrà provvedere a darne immediato avviso sia agli enti proprietari delle opere danneggiate che alla D.L.. Il maggiore onere al quale l'Impresa Appaltatrice dovrà sottostare per l'esecuzione di eventuali opere di ripristino in dette condizioni si intende compreso e compensato con i prezzi a corpo e/o a misura applicati agli articoli di cui al Computo metrico estimativo. In genere l'Impresa Appaltatrice avrà la facoltà di sviluppare i lavori nel modo che crederà più conveniente per darli perfettamente compiuti nel termine contrattuale purchè, a giudizio insindacabile della D.L., non riesca pregiudizievole alla buona riuscita delle opere e agli interessi dell'Amministrazione. L'Impresa Appaltatrice tenendo conto dello stato dei luoghi e delle aree interessate all'intervento, ove gli impianti debbono essere realizzati, dovrà sottoporre alla D.L., prima dell'inizio delle attività, un "Programma dei lavori" che sarà approvato, con le eventuali modifiche. Inoltre l'Impresa Appaltatrice dovrà tener conto ed adottare i propri orari di lavoro con quelli dell'Ente utente. La D.L. si riserva ad ogni modo il diritto di stabilire l'esecuzione di un determinato lavoro entro un congruo termine perentorio e/o prescrivere un diverso ordine nell'esecuzione delle opere stesse, senza che l'Impresa Appaltatrice possa rifiutarsi o farne oggetto di richiesta di speciali compensi. L'Amministrazione si riserva l'insindacabile facoltà di introdurre nelle opere, all'atto esecutivo, quelle varianti che riterrà opportune, nell'interesse della buona riuscita e dell'economia dei lavori, senza che l'Impresa Appaltatrice possa trarne motivi per avanzare pretese di compensi ed indennizzi, di qualsiasi natura e specie. In accordo, con autorizzazione e secondo direttive della D.L., l'Impresa Appaltatrice provvederà a fornire a propria cura e spese un'adeguata documentazione fotografica, in duplice copia, delle opere in corso di esecuzione dimostrative dello stato di avanzamento dei lavori. Rimane comunque stabilito che prima dell'inizio di ogni fase lavorativa, che comporti il ricoprimento e/o l'occultamento della precedente, l'Impresa Appaltatrice dovrà acquisire opportuna autorizzazione da parte della D.L..

L'Amministrazione appaltante si riserva la facoltà di cambiare le disposizioni già date quando le ravvisi non più confacenti alle condizioni del lavoro, essendo di sua esclusiva competenza giudicare su ciò che convenga fare in ogni singolo caso per la buona riuscita dell'opera, inoltre:

l'Impresa Appaltatrice è obbligata ad uniformarsi agli ordini che al riguardo le siano impartiti e ciò senza che possa sollevare mai eccezione di sorta, o pretendere indennizzi e compensi;

l'Impresa Appaltatrice è tenuta in particolare alla più scrupolosa osservanza di tutte le "norme per la sicurezza e l'igiene".

### **3.7 - Impianto di cantiere.**

1. Alla consegna dei lavori l'Impresa appaltatrice provvederà a propria cura e spese ad organizzare il cantiere, delimitando le zone con barriere invalicabili, secondo normativa e secondo quanto indicato nel POS, previa individuazione concordata con la D.L., rispondendo in proprio della custodia dei mezzi e materiali. A tal proposito, la Ditta appaltatrice dovrà porre in atto, a sua cura e spese, tutte le opere necessarie per garantire la libera circolazione nelle zone adiacenti le aree dove sta operando.
2. La Ditta dovrà altresì mettere in atto tutte le predisposizioni atte alla salvaguardia dei materiali e macchinari che si trovano nel cantiere ove opera, provvedendo in proprio. Oltre a ciò, l'Impresa è obbligata a prendere tutte le precauzioni necessarie per evitare alle persone ed alle cose ogni danno, delle cui conseguenze essa è sempre ed in ogni caso responsabile in relazione agli obblighi prescritti dalle leggi e regolamenti in vigore.
3. L'Impresa è in obbligo di provvedere affinché tali precauzioni e tutte le altre che si riscontrino necessarie per assicurare l'incolumità degli operai siano scrupolosamente e costantemente osservate, pur restando sempre a suo carico ogni responsabilità.
4. Tra gli adempimenti spettanti all'Appaltatore si evidenziano in particolare:
  - l'acquisizione tempestiva di tutte le autorizzazioni o licenze necessarie per l'impianto, il servizio e la gestione del cantiere, nonché, in genere, di quelle comunque necessarie per l'esecuzione delle opere oggetto dell'appalto;

- gli allacciamenti provvisori per l'approvvigionamento dell'acqua, dell'energia elettrica necessari per l'esercizio del cantiere e per l'esecuzione dei lavori appaltati, nonché tutti gli oneri relativi a contributi, lavori e forniture per l'esecuzione di detti allacciamenti provvisori, oltre alle spese per le utenze e i consumi dipendenti dai predetti servizi;
- la realizzazione e il mantenimento, a propria cura e spese, delle vie e dei passaggi interessati dall'esecuzione dei lavori, la costruzione di eventuali ponti di servizio, passerelle, accessi e recinzioni occorrenti per il servizio del cantiere, previa acquisizione delle necessarie autorizzazioni;
- l'installazione di tabelle e, ove necessario, segnali luminosi, in funzione sia di giorno che di notte, nonché l'adozione di tutti gli accorgimenti necessari per assicurare l'incolumità delle persone e dei mezzi che utilizzino la stessa viabilità e per evitare pericoli per l'interferenza con eventuali altre attività in atto nelle zone adiacenti nonché intralci con le attività di eventuali altre imprese operanti nella stessa zona;
- la manutenzione della viabilità esistente, per la eliminazione di eventuali danni o la rimozione di detriti prodotti dai mezzi a servizio del cantiere, nel rispetto delle norme comunali e di quelle del codice della strada e dei relativi regolamenti nonché delle disposizioni che dovessero essere impartite in proposito dai competenti organi e dalla direzione lavori;
- la recinzione del cantiere nonché qualunque spostamento della recinzione stessa si rendesse necessario, durante il corso dei lavori, per consentire il regolare svolgimento delle attività in corso o l'eventuale esecuzione di lavori di competenza di altre imprese;
- la fornitura e posa in opera, all'atto della formazione del cantiere, di due tabelle con indicazione dell'Ente Appaltante, dei lavori che verranno eseguiti e del relativo importo, del responsabile unico del procedimento, dei progettisti delle opere, della direzione lavori, dei coordinatori per la sicurezza in fase di progettazione ed esecuzione, della direzione e assistenza del cantiere, dei termini contrattuali di inizio e fine lavori, delle eventuali imprese subappaltatrici, con le caratteristiche e secondo il testo da sottoporre all'approvazione preventiva della Direzione dei lavori (art. 18, comma 3, punto 6 della legge n. 55/90);
- la fornitura del carburante e dell'energia elettrica per il funzionamento dei macchinari;

### 3.8 - Prescrizioni in materia di sicurezza.

Per quanto attiene la sicurezza, prevenzione e coordinamento previsti dalla **legislazione aggiornata vigente (D.Lgs. n°81/2008)**, l'Impresa dovrà attenersi alle prescrizioni impartite, le cui spese sono a cura della Ditta Appaltatrice e remunerate con la somma a disposizione nell'Estimativo non soggetta a ribasso.

Nell'installazione e nella gestione del cantiere l'Appaltatore è tenuto ad osservare, oltre alle norme del **DLgs 81/08**, in relazione alla specificità dell'intervento ed alle caratteristiche localizzative, anche le norme del regolamento edilizio e di igiene e le altre norme relative a servizi e spazi di uso pubblico del Comune in cui verranno eseguiti i lavori, nonché le norme vigenti relative all'omologazione, alla revisione annuale e ai requisiti di sicurezza di tutti i mezzi d'opera e delle attrezzature di cantiere.

Gli oneri previsti per l'attuazione della sicurezza, il cui importo totale è riportato in calce all'Estimativo, sarà corrisposto alla Ditta (conseguentemente agli S.A.L.) senza l'applicazione della percentuale di ribasso di aggiudicazione. In fase di contabilizzazione si opererà secondo le modalità previste dalle Condizioni Amministrative contrattuali.

Resta stabilito che, conformemente a quanto prescritto dalla normativa vigente, la Ditta dovrà provvedere, prima dell'inizio dei lavori, a presentare il **Piano Operativo di Sicurezza (P.O.S.)**, anche in assenza del Piano di Sicurezza e Coordinamento (P.S.C.), con la previsione di misure di sicurezza particolari inerenti e connessi con le lavorazioni, indicando le proprie procedure esecutive, il proprio personale ed i propri mezzi, materiali e macchinari. Tale Piano Operativo di Sicurezza dovrà essere visionato e firmato dal Direttore dei Lavori prima di dare avvio alla fase di esecuzione lavori e comunque non dovrà costituire aumenti di prezzo.

Ai fini della sicurezza l'impresa, con la sottoscrizione dell'offerta, si impegna a mettere in atto tutte le misure necessarie per la prevenzione degli infortuni e la tutela della salute dei lavoratori, per aver preso visione dei luoghi ed essersi resa conto ed edotta di ogni possibile condizione di pericolo.

L'impresa esecutrice dovrà tener conto di quanto sopra, nella formulazione dell'offerta di ribasso in sede di gara e qualsiasi errata valutazione o la mancata acquisizione d'elementi valutativi non costituiranno diritto per l'impresa, all'adeguamento dei prezzi pattuiti.

Prima dell'inizio dei lavori la Ditta appaltatrice è tenuta a presentare alla D.L. tutto quanto richiesto a norma di legge in merito alla prevenzione infortuni sul lavoro, ai contratti collettivi nazionali, alle posizioni assicurative.

### 3.9 – Durata dell'appalto

La durata dell'appalto presunta è stata stimata, su base esperienziale, in giorni **120 gg.**

# CONDIZIONE TECNICA PARTICOLARE DEI SINGOLI ARTICOLI DI LAVORO

## ART 1

### "OPERE ELETTRICHE DI ADEGUAMENTO CABINA TRASFORMAZIONE"

Per effetto del presente articolo di lavoro la ditta appaltatrice dovrà provvedere all'esecuzione delle seguenti lavorazioni:

ART. 1/E - OPERE ELETTRICHE DI ADEGUAMENTO CABINA TRASFORMAZIONE				
<b>TRASFORMATORI DA 800 KVA "TR1 e TR2"</b>				
1	D14.03.1.i	Trasformatore in resina di potenza 24kV/400-230V - 800 kVA. Trasformatore MT/BT del tipo a secco, con avvolgimento primario in alluminio inglobato in resina epossidica classe F, ed avvolgimento secondario in alluminio impregnato classe F. Classe di reiezione al fuoco F1, classe ambientale E2, classe climatica C2. Tensione primaria nominale 24kV, tensione primaria di rete fino 20 kV, tensione secondaria 400/231V a vuoto, Avvolgimenti triangolo/stella con neutro, gruppo vettoriale DYN11, Tensione di cc 6%, prese per la regolazione della tensione primaria $\pm 2x2,5\%$ n. 4 termosonde tipo PT100 per il controllo della temperatura. Norme di riferimenti CEI 14.8, IEC 76. su ruote.	cad	2,00
2	D14.03.2	Sovrapprezzo per gruppo di ventilazione assiale installato sulla struttura di base, per incremento della potenza disponibile del trafo fino al 40%.	cad	2,00
3	D14.03.3	Centralina di controllo ventilazione con visualizzazione a led di stato ed allarme, dim. 96x96mm. Installabile fronte quadro, compreso cablaggio	cad	2,00
4	D 14.03.4	Centralina termometrica con visualizzazione delle temperature rilevate, dim. 96x96mm installabile fronte quadro, compreso cablaggio.	cad	2,00
5	D 14.03.5	Testa di cavo di media tensione a secco isolato a 24kV, completa di capicorda.		
<b>ARMADI CONTENITORI TRAFI "BOX 1 E BOX 2"</b>				
6	D 14.02.3	Unità alloggiamento trasformatore, per trasformatori fino a 1250 kVA completa di struttura metallica con ventilazione naturale, oblò di ispezione, blocco a chiave estraibile a porta chiusa, illuminazione interna, cartellonistica. - Taglia per Trasformatori fino a 800 kVA - Verniciatura RAL 9003 - Dimensioni: L=2200mm P=1300mm H=1954mm - Peso orientativo: 220 Kg	cad	2,00
<b>QUADRO ELETTRICO DI MEDIA TENSIONE "QMT"</b>				
7	D 14.01.1.a	Unità di Media Tensione costituito da armadio metallico prefabbricato con intelaiatura in profilati metallici spess min. 15/10 mm, pannellatura fissa in lamiera di adeguato spessore. Tutte le parti metalliche sono sgrassate, decappate, zincopassivate e verniciate a fuoco. Barre conduttrici nude su isolatori portanti, segregazione totale della parti in tensione. Esecuzione per interno, grado di protezione IP31, IP20 minimo sulle parti in tensione (CEI-EN 60529). Accesso frontale con portelle interbloccate contro errate manovre. Schema sinottico sul fronte e targa sequenza manovre. Lame di terra con interblocco per la messa fuori servizio in sicurezza. Comandi meccanici con visualizzazione della posizione, chiavi di sicurezza con serratura tipo Yale. Caratteristiche elettriche: Vn 24 KV, In 630A, Icc 12,5 KA, F 50 Hz, V prova 125 KV a impulso, I limite dinamica 31.5 KA. Rispondenza alle norme CEI 17.6, IEC 298 e DPR 547/55. Unità arrivo cavo 20kV-630A-12,5kA con terna barre conduttrici, sezionatore di terra e di linea a vuoto terna lampade presenza tensione.	cad	1,00
8	D 14.01.1.c	Unità di Media Tensione costituito da armadio metallico prefabbricato..... Unità risalita barre 20kV -630A-12,5kA, con terna barre conduttrici nude su isolatori portanti.	cad	1,00
9	D 14.01.1.e	Unità di Media Tensione costituito da armadio metallico prefabbricato..... Unità misure tensione 20kV-630A-12,5kA con terna barre conduttrici, sezionatore rotativo compatto isolato in SF6, sezionatore di terra con interblocco, telaio portafusibili con fusibili FUSARC, n. 3 TV isolati in resina epossidica, e terna lampade presenza tensione	cad	1,00
10	D 14.01.1.g	Unità di Media Tensione costituito da armadio metallico prefabbricato..... Unità protezione con interruttore 20kV-630A-12,5kA con terna barre conduttrici, sezionatore rotativo compatto isolato in SF6, sezionatore di terra con interblocco, interruttore tripolare MT 24KV, 630A, comando manuale, n. 2 TA e relè elettronico incorporato (50-51, 51N), terna lampade presenza tensione.	cad	3,00
11	D 14.02.01	Blocco a chiave con estrazione in posizione aperto o chiuso, aggiuntivo su unità di media tensione per interblocchi, completi di n. 3 chiavi	cad	1,00
<b>QUADRO ELETTRICO AUSILIARI DI CABINA MT "QAC.1"</b>				
12	D 3.01.3.a	Quadro elettrico da esterno in robusta struttura metallica, con lamiera dello spessore minimo 15/10, elettrosaldata e pressopiegata, verniciato a fuoco, monoblocco o modulare, IP30, con pannello e sportello a chiave, targhette ed ogni accessorio atto a contenere le apparecchiature, struttura modulare ampliabile, al m2 di superficie frontale: con profondità fino a 250mm.	mq	0,66
13	D 7.01.4	Quadro elettrico da esterno in robusta struttura metallica, con .....sovrapprezzo per esecuzione IP55 (15%)	mq	0,66

14	D 3.01.3.a	Interruttore automatico magnetotermico accessoriabile per uso civile o similare, involucro a struttura modulare, morsetti a gabbia totalmente protetti, con doppio sistema di serraggio per cavi fino a 35mm2, grado di autoestinguenza VO secondo la UL 94, con dispositivo per attacco rapido su profilato DIN EN 50022 - 35 mm tensione nominale 230/400 Vac, secondo le norme CEI 23-3, tipo di intervento C, completo di ogni accessorio in opera: Potere di interruzione 15-25 kA 230 - 400 V, bipolare fino a 32 A	cad	10,00
15	D 3.01.3.c	Interruttore automatico magnetotermico accessoriabile per uso civile o similare.....Potere di interruzione 15-25 kA 230 - 400 V, tripolare fino a 32 A	cad	1,00
16	D 3.01.3.g	Interruttore automatico magnetotermico accessoriabile per uso civile o similare.....Potere di interruzione 15-25 kA 230 - 400 V, quadripolare fino a 40 A	cad	1,00
17	D 3.01.3.g	Modulo differenziale per corrente alternata e continua, associabile agli interruttori automatici magnetotermici atti a realizzare la funzione di protezione differenziale magnetotermica conforme alla CEI EN 61009 tensione 230/400V morsetti a gabbia totalmente protetti con doppio sistema di serraggio per cavi fino a 25mm2 con dispositivo per attacco rapido, compreso ogni accessorio in opera: Tipo di intervento AC - Sensibilità 0,03 A, bipolare fino a 25 A	cad	9,00
18	D 3.07.1.e	Modulo differenziale per corrente alternata e continua, associabile agli interruttori .....Tipo di intervento AC - Sensibilità 0,03 A, tripolare fino a 25 A	cad	1,00
19	D 3.01.3.g	Modulo differenziale per corrente alternata e continua, associabile agli interruttori .....Tipo di intervento AC - Sensibilità 0,03 A, quadripolare fino a 25 A	cad	1,00
20	D 3.14.2	Portafusibili estraibile modulare con dispositivo per attacco rapido su profilato DIN EN 50022, completo dei fusibili stessi, e di ogni altro accessorio in opera: bipolare fino a 32 A	cad	3,00
21	D 3.14.4	Portafusibili estraibile modulare con dispositivo per attacco rapido su profilato DIN EN 50022, completo dei fusibili stessi, e di ogni altro accessorio in opera: quadripolare fino a 32A	cad	1,00
22	D 10.07.1	Scaricatore unipolare di sovratensione per la protezione diretta delle correnti da fulmine, con attacco per guida DIN, I <sub>max</sub> 75 kA, V <sub>max</sub> 440V, 50Hz in opera.	cad	4,00
23	D 3.11.2	Elementi ausiliari per interruttori automatici magnetotermici e differenziali completi di cavi, canalizzazioni, morsetti, siglatura, capicorda e ogni accessorio, in opera. Contatto ausiliario aperto/chiuso o scattato per interruttore modulare.	cad	30,00
24	D 7.14	Lampada spia da quadro con gemma colorata completa di portaalampada ed ogni altro accessorio per renderla funzionante compreso il,cablaggio su guida DIN modulare.	cad	2,00
25	D 3.15.01	Interruttore di manovra sezionatore anche di tipo rotativo, per tensione fino a 690V, modulare per attacco rapido su profilato DIN EN 50022 con morsetti protetti per cavi fino a 25 mm2 fino a 45A e 50 mm2 fino a 125A, , completo di ogni accessorio in opera: bipolare fino a 63 A	cad	1,00
26	D 3.15.06	Interruttore di manovra sezionatore anche di tipo rotativo, ..... quadripolare fino a 100A	cad	1,00
27	D 4.13.1.b.1	Contattore di potenza accessoriabile (tensioni di alimentazione fino a 400V) con bobina 220V con attacchi per fissaggio combinato, a vite o a scatto rapido su guida DIN, con un contatto ausiliario e quanto altro occorre, in opera: Tripolare fino a 25A	cad	1,00
28	NP 01	Fornitura e posa in opera di un sistema di connessione per supervisione (Acti 9 Smartlink - Modbus RS485), compreso ogni onere e magistero per dare l'opera funzionante ed a perfetta regola d'arte.	cad	2,00
29	NP 02	Fornitura e posa in opera di un Alimentatore per Smartlink 230Vac/24Vdc, compreso ogni onere e magistero per dare l'opera funzionante ed a perfetta regola d'arte.	cad	1,00
30	NP 03	Fornitura e posa in opera di una Bobina di apertura MX 380/415Vac per Sez. Gen., compreso ogni onere e magistero per dare l'opera funzionante ed a perfetta regola d'arte.	cad	3,00
31	NP 04	Fornitura e posa in opera di un sistema di distribuzione modulare Multiclip 4P 80A 48 passi, compreso ogni onere e magistero per dare l'opera funzionante ed a perfetta regola d'arte.	cad	5,00
<b>GRUPPI DI CONTINUITA' STATICI UPS.1 e UPS.2</b>				
32	D 9.01.03	Gruppo di continuità ingresso monofase 220 V, uscita monofase 220 V - 5kVA - Autonomia 10' Gruppo statico di continuità tipo "COB" comprendente: raddrizzatore, carica batterie, inverter, batteria di accumulatori, by-pass statico che permetta un passaggio automatico direttamente alla rete in caso di sovraccarico o di guasto del gruppo; un by-pass manuale che permetta un passaggio manuale direttamente sulla rete in fase di manutenzione. Il tutto sarà montato all'interno di uno o più robusti armadi metallici e fornirà una tensione stabilizzata in uscita con tolleranza max del 5% in regime dinamico e del 2% in regime statico. Distorsione in uscita con 100% di carico non lineare minore o uguale al 3%. Rendimento totale minore o uguale al 90%. Tempo di sovraccarico: 125% minore o uguale a 10'; 150% minore o uguale a 30". Conformi alle norme 50091 (CEI 74.4), in opera. Gruppo di continuità ingresso monofase 220 V, uscita monofase 220 V - 5kVA - Autonomia 10'	cad	2,00

33	D 9.02.09	Espansione di autonomia per gruppi statici di continuità completi di armadi di contenimento, organi di protezione, collegamenti interni ed al gruppo di continuità. Espansioni del pacco batterie per autonomia da 10' - fino a 50/60' per gruppi Ingresso monofase 220 V, uscita monofase 220 V - 5kVA	cad	2,00
<b>QUADRO ELETTRICO GENERALE BT "QGBT"</b>				
34	NP 05	Fornitura e posa in opera di quadro elettrico generale BT "QGBT", compreso ogni onere e magistero per dare l'opera completa ed a perfetta regola d'arte.	cad	1,00
<b>QUADRO ELETTRICO AUSILIARI DI CABINA MT "QAC.2"</b>				
35	D 3.01.3.a	Quadro elettrico da esterno in robusta struttura metallica, con lamiera dello spessore minimo 15/10, elettrosaldata e pressopiegata, verniciato a fuoco, monoblocco o modulare, IP30, con pannello e sportello a chiave, targhette ed ogni accessorio atto a contenere le apparecchiature, struttura modulare ampliabile, al m2 di superficie frontale: con profondità fino a 250mm.	mq	0,66
36	D 7.01.4	Quadro elettrico da esterno in robusta struttura metallica, con .....sovrapprezzo per esecuzione IP55 (15%)	mq	0,66
37	D 3.01.3.a	Interruttore automatico magnetotermico accessoriabile per uso civile o similare, involucro a struttura modulare, morsetti a gabbia totalmente protetti, con doppio sistema di serraggio per cavi fino a 35mm2, grado di autoestinguenza VO secondo la UL 94, con dispositivo per attacco rapido su profilato DIN EN 50022 - 35 mm tensione nominale 230/400 Vac, secondo le norme CEI 23-3, tipo di intervento C, completo di ogni accessorio in opera: Potere di interruzione 15-25 kA 230 - 400 V, bipolare fino a 32 A	cad	10,00
38	D 3.01.3.c	Interruttore automatico magnetotermico accessoriabile per uso civile o similare.....Potere di interruzione 15-25 kA 230 - 400 V, tripolare fino a 32 A	cad	1,00
39	D 3.01.3.g	Interruttore automatico magnetotermico accessoriabile per uso civile o similare.....Potere di interruzione 15-25 kA 230 - 400 V, quadripolare fino a 40 A	cad	1,00
40	D 3.01.3.g	Modulo differenziale per corrente alternata e continua, associabile agli interruttori automatici magnetotermici atti a realizzare la funzione di protezione differenziale magnetotermica conforme alla CEI EN 61009 tensione 230/400V morsetti a gabbia totalmente protetti con doppio sistema di serraggio per cavi fino a 25mm2 con dispositivo per attacco rapido, compreso ogni accessorio in opera: Tipo di intervento AC - Sensibilità 0,03 A, bipolare fino a 25 A	cad	9,00
41	D 3.07.1.e	Modulo differenziale per corrente alternata e continua, associabile agli interruttori .....Tipo di intervento AC - Sensibilità 0,03 A, tripolare fino a 25 A	cad	1,00
42	D 3.01.3.g	Modulo differenziale per corrente alternata e continua, associabile agli interruttori .....Tipo di intervento AC - Sensibilità 0,03 A, quadripolare fino a 25 A	cad	1,00
43	D 3.14.2	Portafusibili estraibile modulare con dispositivo per attacco rapido su profilato DIN EN 50022, completo dei fusibili stessi, e di ogni altro accessorio in opera: bipolare fino a 32 A	cad	3,00
44	D 3.14.4	Portafusibili estraibile modulare con dispositivo per attacco rapido su profilato DIN EN 50022, completo dei fusibili stessi, e di ogni altro accessorio in opera: quadripolare fino a 32A	cad	1,00
45	D 10.07.1	Scaricatore unipolare di sovratensione per la protezione diretta delle correnti da fulmine, con attacco per guida DIN, I <sub>max</sub> 75 kA, V <sub>max</sub> 440V, 50Hz in opera.	cad	4,00
46	D 3.11.2	Elementi ausiliari per interruttori automatici magnetotermici e differenziali completi di cavi, canalizzazioni, morsetti, siglatura, capicorda e ogni accessorio, in opera. Contatto ausiliario aperto/chiuso o scattato per interruttore modulare.	cad	30,00
47	D 7.14	Lampada spia da quadro con gemma colorata completa di portaalampada ed ogni altro accessorio per renderla funzionante compreso il,cablaggio su guida DIN modulare.	cad	2,00
48	D 3.15.01	Interruttore di manovra sezionatore anche di tipo rotativo, per tensione fino a 690V, modulare per attacco rapido su profilato DIN EN 50022 con morsetti protetti per cavi fino a 25 mm2 fino a 45A e 50 mm2 fino a 125A, , completo di ogni accessorio in opera: bipolare fino a 63 A	cad	1,00
49	D 3.15.06	Interruttore di manovra sezionatore anche di tipo rotativo, ..... quadripolare fino a 100A	cad	1,00
50	D 4.13.1.b.1	Contattore di potenza accessoriabile (tensioni di alimentazione fino a 400V) con bobina 220V con attacchi per fissaggio combinato, a vite o a scatto rapido su guida DIN, con un contatto ausiliario e quanto altro occorre, in opera: Tripolare fino a 25A	cad	1,00
51	NP 01	Sistema di connessione per supervisione ( Acti 9 Smartlink - Modbus RS485)	cad	2,00
52	NP 02	Alimentatore mod. per Smartlink 230Vac/24Vdc	cad	1,00
53	NP 03	Bobina di apertura MX 380/415Vac per Sez. Gen.	cad	3,00
54	NP 04	Sistema di distribuzione modulare Multiclip 4P 80A	cad	5,00

QUADRO DI RIFASAMENTO AUTOMATICO "Q.RIF"			
55	D 14.04.1.j	Sistemi automatici di rifasamento completi di sezionatore generale, condensatori serie standard: 400 V e regolatore elettronico di potenza reattiva gestito da microprocessore programmabile con azzeramento per mancanza rete; indicazione di carico capacitivo inserito, presenza rete, batterie inserite; comando per inserzione manuale delle batterie capacitive; comando per la regolazione del cos (phi); tensione di alimentazione 110 - 220 - 380 V, comprensivo di accessori per la posa ed il collegamento: 100 kVAr (gradini 10 x 10 kVAr)	cad 1,00
56	D 14.05.03	Tappeto isolante a pavimento per tensione fino a 20kV, posato in opera	cad 1,00
CASSETTA PRESA/SPINA PER CONNESSIONE G.E.M. "C.GEM"			
57	NP 06	Fornitura e posa in opera di cassetta presa/spina per connessione a Gruppo Elettrogeno Mobile (G.E.M.), compreso ogni onere e magistero per dare l'opera completa ed a perfetta regola d'arte.	cad 1,00
IMPIANTO DI MESSA A TERRA			
58	D.11.14.7	Corda di rame a trefoli flessibile, completa degli accessori di giunzione e connessione, in opera: sezione 120 mm <sup>2</sup> .	m 200,00
59	D.11.14.5	Corda di rame a trefoli flessibile, co.....sezione 70 mm <sup>2</sup> .	m 50,00
60	DEI 2012 075013b	Barra equipotenziale industriale nuda, con viteria in acciaio inossidabile per serraggio capicorda, installata a muro completa di isolatori in duroplastico ed accessori di fissaggio: in rame, dimensioni: 36360 x 40 x 5 mm, per 8 collegamenti	cad 4,00
61	D.10.05.01	Bandella in acciaio zincato a caldo, in accordo con le norme CEI 7-6 posata: a vista, compresi accessori di sostegno e fissaggio: sezione 100x4 mm.	cad 50,00
62	DEI 2012 075013b	Dispersore a croce in profilato di acciaio dolce zincato a caldo in accordo alle norme CEI 7-6, munito di bandierina con 2 fori diametro 13mm per allacciamento conduttori tondi e bandelle, alloggiato in pozzetto di materiale plastico delle dimensioni di 400x400x400 mm, comprensivo dello scavo e del rinterro per la posa di quest'ultimo: lunghezza 2m.	cad 10,00
63	D11.04	Morsetto in acciaio inox, completo di bulloni, dadi, rondelle ecc., adatto al collegamento di qualsiasi conduttore con "puntazze a croce o a tubo", in opera.	cad 10,00
64	D12.06.004.b	Morsetto universale pressofuso in ottone nichelato a pettine con due bulloni, in opera: sezione 28-50 mm <sup>2</sup> .	cad 14,00
65	DEI 2012 025106g	Cassetta di derivazione da parete, in materiale plastico autoestinguento, inclusi accessori per giunzione cavi, coperchio e viti di fissaggio: grado di protezione IP 56, a media resistenza (75°C), pareti lisce, dimensioni 380x300x120 mm, con apertura a cerniera.	cad 2,00
NOLO DI APPARECCHIATURE MT/BT			
66	NP 07	Nolo di CABINA MOBILE DI TRASFORMAZIONE da 400 KVA, scomparto MT protezione generale con interruttore in aria e relè 50/51/51N, cavi tipo RGH1R 18/36 KV 3(1x35mmq), protezione di BT, sezionatore sotto carico e quant'altro per garantire la regolarità delle attività lavorative per tutto il periodo dei lavori (120 giorni); sono compensati gli oneri di trasporto, scarico, collegamento alla rete MT e BT, messa in servizio con successiva rimozione e trasporto. (Stima costo per mese di nolo) mesi: 4	cad 1,00

Nella determinazione dell' articolo 1/E sono stati formati dei nuovi prezzi, relativi a lavorazioni non presenti nel prezzario di riferimento o da valutare a corpo con utilizzo di prezzi da prezzario:

- NP01: Fornitura e posa in opera di un sistema di connessione per supervisione;
- NP02: Fornitura e posa in opera di un Alimentatore per Smartlink 230Vac/24Vdc;
- NP03: Fornitura e posa in opera di una Bobina di apertura MX 380/415Vac per Sez. Gen.;
- NP04: Fornitura e posa in opera di un sistema di distribuzione modulare Multiclip 4P 80A 48 passi;
- NP05: Fornitura e posa in opera di quadro elettrico generale BT "QGBT";
- NP06: Fornitura e posa in opera di cassetta presa/spina per connessione a Gruppo Elettrogeno Mobile;
- NP07: Nolo di cabina mobile di trasformazione da 400 KVA;

Gli eventuali materiali rimossi saranno trasportati e convogliati in **discariche e/o impianti autorizzati** che dovranno vidimare copia del formulario d'identificazione del rifiuto trasportato secondo le norme vigenti, di materiali di risulta, provenienti da demolizioni, con autocarro di portata fino a 1,5 ton, o mezzo di uguali caratteristiche se preventivamente autorizzato dalla D.L., compresi carico, viaggio di andata e ritorno e scarico con esclusione degli oneri di discarica; compreso il carico effettuato a mano.

**Compenso alle discariche autorizzate** o impianto di riciclaggio, comprensivo tutti gli oneri, tasse e contributi, per conferimento di materiale di risulta proveniente da demolizioni per rifiuti speciali inerti. L'attestazione dello smaltimento dovrà essere attestato a mezzo dell'apposito formulario di identificazione rifiuti debitamente compilato e firmato in ogni sua parte. La consegna del modulo del formulario alla D.L. autorizzerà la corresponsione degli oneri. Rifiuti inerti non recuperabili. Sono inoltre compresi e compensati tutti quei lavori consequenziali, anche se non espressamente menzionati, ma necessari a dare il lavoro finito a perfetta regola d'arte.

## ART 2 "CAVI ELETTRICI"

Per effetto del presente articolo di lavoro la ditta appaltatrice dovrà provvedere all'esecuzione delle seguenti lavorazioni:

ART. 2/E - CAVI ELETTRICI			
CAVI ELETTRICI			
67	D 2.02.07.i	Cavo isolato con gomma - FG16(O)M16 0,6/1kV (conforme CEI 20-13, CEI 20-38), con conduttore flessibile isolato in gomma G7, sotto guaina in materiale termoplastico, non propagante incendio (CEI 20-22/3) e a ridotte emissioni di gas tossici e a totale assenza di gas corrosivi (CEI 20-37/parti 2-5-7, CEI 20-38/1) completo di morsetti e capicorda, in opera, conduttori: 1 - sezione 185 mm <sup>2</sup>	m 2.200,00
68	D 2.02.07.i	Cavo isolato con gomma - FG16(O)M16 0,6/1kV .....conduttori: 1 - sezione 150 mm <sup>2</sup>	m 1.000,00
69	D 2.02.07.f	Cavo isolato con gomma - FG16(O)M16 0,6/1kV .....conduttori: 1 - sezione 70 mm <sup>2</sup>	m 1.000,00
70	D 2.02.07.d	Cavo isolato con gomma - FG16(O)M16 0,6/1kV .....conduttori: 1 - sezione 35 mm <sup>2</sup>	m 1.000,00
71	D 2.02.11g	Cavo isolato con gomma - FG16(O)M16 0,6/1kV .....pentapolari.....conduttori: 5 - sezione 25 mm <sup>2</sup>	m 500,00
72	D 2.02.11c	Cavo isolato con gomma - FG16(O)M16 0,6/1kV .....pentapolari.....conduttori: 5 - sezione 4 mm <sup>2</sup>	m 100,00
73	D 2.02.10b	Cavo isolato con gomma - FG16(O)M16 0,6/1kV .....quadripolari.....conduttori: 4 - sezione 2,5 mm <sup>2</sup>	m 100,00
74	D 2.02.09c	Cavo isolato con gomma - FG16(O)M16 0,6/1kV .....tripolari.....conduttori: 3 - sezione 4 mm <sup>2</sup>	m 100,00
75	D 2.02.09b	Cavo isolato con gomma - FG16(O)M16 0,6/1kV .....tripolari.....conduttori: 3 - sezione 2,5 mm <sup>2</sup>	m 100,00
76	NP 08	Cavo isolato con gomma - RG7H1R 12/20kV M.T. sezione 95 mmq conduttore flessibile isolato in gomma unipolare di media tensione non propagante l'incendio ed a bassa emissione di fumi opachi e di gas tossici e corrosivi, CEI 20-11, CEI 20-13, CEI 20-38 TAB1, completo di morsetti e capicorda, in opera.	m 100,00
77	NP 09	Cavo isolato con gomma - RG7H1R 12/20kV M.T. sezione 35 mmq conduttore flessibile isolato in gomma unipolare di media tensione non propagante l'incendio ed a bassa emissione di fumi opachi e di gas tossici e corrosivi, CEI 20-11, CEI 20-13, CEI 20-38 TAB1, completo di morsetti e capicorda, in opera.	m 100,00

Nella determinazione dell' articolo 2/E sono stati formati dei nuovi prezzi, relativi a lavorazioni non presenti nel prezzario di riferimento o da valutare a corpo con utilizzo di prezzi da prezzario:

NP08: Fornitura e posa in opera di cavo isolato con gomma - RG7H1R 12/20kV M.T. sezione 95 mmq;

NP09: Fornitura e posa in opera di cavo isolato con gomma - RG7H1R 12/20kV M.T. sezione 35 mmq;

Gli eventuali materiali rimossi saranno trasportati e convogliati in **discariche e/o impianti autorizzati** che dovranno vidimare copia del formulario d'identificazione del rifiuto trasportato secondo le norme vigenti, di materiali di risulta, provenienti da demolizioni, con autocarro di portata fino a 1,5 ton, o mezzo di uguali caratteristiche se preventivamente autorizzato dalla D.L., compresi carico, viaggio di andata e ritorno e scarico con esclusione degli oneri di discarica; compreso il carico effettuato a mano;

**Compenso alle discariche autorizzate** o impianto di riciclaggio, comprensivo tutti gli oneri, tasse e contributi, per conferimento di materiale di risulta proveniente da demolizioni per rifiuti speciali inerti. L'attestazione dello smaltimento dovrà essere attestato a mezzo dell'apposito formulario di identificazione rifiuti debitamente compilato e firmato in ogni sua parte. La consegna del modulo del formulario alla D.L. autorizzerà la corresponsione degli oneri. Rifiuti inerti non recuperabili.

Sono inoltre compresi e compensati tutti quei lavori consequenziali, anche se non espressamente menzionati, ma necessari a dare il lavoro finito a perfetta regola d'arte.

## ART 3

### "REALIZZAZIONE CAVIDOTTO COLLEGAMENTO A TOR DI QUINTO BASSO"

Per effetto del presente articolo di lavoro la ditta appaltatrice dovrà provvedere all'esecuzione delle seguenti lavorazioni:

ART. 3/E - REALIZZAZIONE CAVIDOTTO COLLEGAMENTO A TOR DI QUINTO BASSO				
REALIZZAZIONE CAVIDOTTO				
78	DEI 2012 A25021d	Taglio di superfici piane con macchine taglia giunti con motore elettrico o diesel (pavimentazioni e solette) in conglomerato bituminoso e cementizio anche armato per la creazione di giunti, tagli, canalette, cavidotti e demolizioni controllate di strade, su superfici in conglomerato bituminoso: Profondità di taglio 100 ÷ 130 mm.	m	300,00
79	DEI 2012 A25012a	Scavo a sezione obbligata eseguito in zona ampia compresi profilatura delle pareti e carico su mezzo di trasporto o disposizione del materiale di risulta in cumulo di fianco allo scavo: in terreno con presenza di muratura o roccia tenera: profondità fino a 2 m	mc	150,00
80	DEI 2012 A25011a	Scavo a sezione obbligata eseguito in zona ampia compresi profilatura delle pareti e carico su mezzo di trasporto o disposizione del materiale di risulta in cumulo di fianco allo scavo: in terreno vegetale, in terreno naturale incoerente o poco coerente, in materiale di riporto, in pozzolana o tufi non lapidei: profondità fino a 2 m.	mc	150,00
81	DEI 2012 A330002e	Sottofondo eseguito per letto di posa tubazioni, costituito da uno strato di cm. 15 di sabbia di cava lavata, stesura e regolazione del fondo dello scavo eseguito con mezzi meccanici.	mc	200,00
82	DEI 2012 025099.	Cavidotto rigido in polietilene a doppia parete, per canalizzazioni interraste, corrugato esternamente e liscio internamente, inclusi manicotti di giunzione e selle distanziali in materiale plastico, conforme norme CEI EN 50086, escluse tutte le opere provvisorie e di scavo, diametro esterno: 300 mm, resistenza allo schiacciamento > 750 N	mc	1.500,00
83	DEI 2012 A35025a	Magrone di sottofondazione eseguito mediante getto di conglomerato cementizio preconfezionato a dosaggio con cemento 32.5 R di 150 Kg/mc, per operazioni di media-grande entità, eseguito secondo le prescrizioni tecniche previste, compresa la fornitura del materiale in cantiere e il suo spargimento.	mc	150,00
84	DEI 2012 D23003c	Pozzetti di raccordo realizzati in elementi prefabbricati in cemento vibrato con impronte laterali per immissione tubi, senza coperchio o griglia: carrabili spess. 20 cm: 100x100x120 cm. 2.925 kg	cad	5,00
85	DEI 2012 D23006f	Elementi per prolungare i pozzetti, in calcestruzzo vibrato: 100 x 100 x 110 cm	cad	5,00
86	DEI 2012 D23012	Chiusini e griglie in ghisa :100 x 100, perso 150Kg.	kg	750,00
87	DEI 2012 D23009g	Chiusino pedonale in c.a.v. di dimensioni 118 x 118 cm per pozzetti 100 x 100 cm; 309kg	cad	5,00
88	DEI 2012 A250018	Carico o reinterro da cumulo in zona molto ristretta.	mc	200,00
89	DEI 2012 A250120	Trasporto a scarica controllata di materiali di risulta, provenienti da demolizioni, con autocarro di portata fino a 50 q, compresi carico, viaggio a/r e scarico con esclusione oneri di scarica	mc	200,00
90	DEI 2012 A250122a	Compenso alle discariche autorizzate per conferimento di materiale di risulta proveniente da demolizioni: rifiuti assimilabili agli urbani	mc	200,00
91	DEI 2012 D15061b	Conglomerato bituminoso per strato di collegamento (binder) costituito da miscela di pietrischetto, graniglia e sabbia dimensione massima fino a 3 cm e da bitume puro in ragione del 4±5%, confezionato a caldo in idonei impianti, steso in opera con vibrofinitori e costipato con appositi rulli; compreso ogni predisposizione per la stesa ed onere per dare il lavoro finito: spessore reso sino a 6 cm.	mc	200,00
92	DEI 2012 D15061c	Sovrapprezzo per ogni cm in più di spessore reso sino a 4 cm	mc	200,00
93	DEI 2012 D15061b	Conglomerato bituminoso per strato di usura (tappetino), ottenuto con pietrischetto e graniglie avente perdita in peso alla prova Los Angeles (CNR BU n° 34), confezionata a caldo in idoneo impianto, in quantità non inferiore al 5% del peso degli inerti, conformi alle prescrizioni del CsdA; compresa la fornitura e stesa del legante di ancoraggio in ragione di 0,7 kg/mq di emulsione bituminosa al 55% steso in opera con vibrofinitrice meccanica e costipato con appositi rulli; compresa fresatura stesa: spessore reso sino a 6 cm.	mq	200,00
QUADRO ELETTRICO GENERALE TOR DI QUINTO BASSO				
94	NP 10	Fornitura e posa in opera di quadro elettrico generale "QG.TQB", compreso ogni onere e magistero per dare l'opera completa ed a perfetta regola d'arte.	cad	1,00

Nella determinazione dell' articolo 3/E sono stati formati dei nuovi prezzi, relativi a lavorazioni non presenti nel prezzario di riferimento o da valutare a corpo con utilizzo di prezzi da prezzario:

NP10: Fornitura e posa in opera di quadro elettrico generale "QG.TQB";

Gli eventuali materiali rimossi saranno trasportati e convogliati in **discariche e/o impianti autorizzati** che dovranno vidimare copia del formulario d'identificazione del rifiuto trasportato secondo le norme vigenti, di materiali di risulta, provenienti da demolizioni, con autocarro di portata fino a 1,5 ton, o mezzo di uguali

caratteristiche se preventivamente autorizzato dalla D.L., compresi carico, viaggio di andata e ritorno e scarico con esclusione degli oneri di discarica; compreso il carico effettuato a mano;

**Compenso alle discariche autorizzate** o impianto di riciclaggio, comprensivo tutti gli oneri, tasse e contributi, per conferimento di materiale di risulta proveniente da demolizioni per rifiuti speciali inerti. L'attestazione dello smaltimento dovrà essere attestato a mezzo dell'apposito formulario di identificazione rifiuti debitamente compilato e firmato in ogni sua parte. La consegna del modulo del formulario alla D.L. autorizzerà la corresponsione degli oneri. Rifiuti inerti non recuperabili.

Sono inoltre compresi e compensati tutti quei lavori consequenziali, anche se non espressamente menzionati, ma necessari a dare il lavoro finito a perfetta regola d'arte.

## ART 4

### "FORNITURA IN OPERA DI GRUPPO ELETTROGENO SHELTERIZZATO"

Per effetto del presente articolo di lavoro la ditta appaltatrice dovrà provvedere all'esecuzione delle seguenti lavorazioni:

ART. 4/E - FORNITURA IN OPERA DI GRUPPO ELETTROGENO SHELTERIZZATO				
GRUPPO ELETTROGENO DA 400 kVA				
95	D 15.01.2.e	Gruppo elettrogeno di potenza in servizio continuativo 400 kVA. Costituito da motore diesel a 6 o 16 cilindri ad iniezione diretta, con basamento e testata in ghisa, Raffreddamento ad acqua, lubrificazione forzata con pompa ad ingranaggi, pompa di iniezione rotativa. Sovralimentazione mediante turbocompressore azionato dai gas di scarico, regolatore di giri elettronico, Allarmi per alta e bassa pressione olio, temperatura liquido refrigerante, mancanza combustibile o filtro intasato. Radiatore acqua anteriore con ventola direttamente accoppiata. Marmitta silenziata. Alternatore trifase di primario costruttore accoppiato al motore mediante giunto a campana. Basamento in longheroni di ferro a C con interposizione di supporti antivibranti. Serbatoio 120 l nel basamento. Quadro di controllo per intervento automatico senza commutazione di potenza, linea in uscita protetta da interruttore tetrapolare con relè differenziale regolabile. Potenza resa in servizio continuo con sovraccarico ammesso fino al 15% per un'ora ogni dodici.	cad	1,00
96	DEI 2012 D 15.01.3.	Sistema di carico del carburante costituito da una pompa elettrica, tubazioni in rame di andata e ritorno, completa di organi di intercettazione a norme.	cad	1,00
PROTEZIONE GRUPPO ELETTROGENO				
97	D 15.02.1.c	Container insonorizzante, realizzato con struttura in profilati di ferro e pannelli tipo sandwich. Porte di ispezione sui due lati. Classe di reiezione a fuoco '0' livello di rumore non superiore a 65 dBa (a 7 m in campo libero), equivalenti ad una potenza sonora di 85 dBa. Per gruppo fino a 400 kVA	cad	1,00
ALIMENTAZIONE GRUPPO ELETTROGENO				
98	NP 11	Fornitura e posa in opera di serbatoio da interro per carburanti, a doppia camera con accesso a passo d'uomo completamente accessorato. Capacità 15000 litri.	cad	1,00

Nella determinazione dell' articolo 3/E sono stati formati dei nuovi prezzi, relativi a lavorazioni non presenti nel prezzario di riferimento o da valutare a corpo con utilizzo di prezzi da prezzario:

NP11: Fornitura e posa in opera di serbatoio da interro per carburanti, a doppia camera;

Gli eventuali materiali rimossi saranno trasportati e convogliati in **discariche e/o impianti autorizzati** che dovranno vidimare copia del formulario d'identificazione del rifiuto trasportato secondo le norme vigenti, di materiali di risulta, provenienti da demolizioni, con autocarro di portata fino a 1,5 ton, o mezzo di uguali caratteristiche se preventivamente autorizzato dalla D.L., compresi carico, viaggio di andata e ritorno e scarico con esclusione degli oneri di discarica; compreso il carico effettuato a mano;

**Compenso alle discariche autorizzate** o impianto di riciclaggio, comprensivo tutti gli oneri, tasse e contributi, per conferimento di materiale di risulta proveniente da demolizioni per rifiuti speciali inerti. L'attestazione dello smaltimento dovrà essere attestato a mezzo dell'apposito formulario di identificazione rifiuti debitamente compilato e firmato in ogni sua parte. La consegna del modulo del formulario alla D.L. autorizzerà la corresponsione degli oneri. Rifiuti inerti non recuperabili.

Sono inoltre compresi e compensati tutti quei lavori consequenziali, anche se non espressamente menzionati, ma necessari a dare il lavoro finito a perfetta regola d'arte.

## ART 5

### "REALIZZAZIONE IMPIANTO DI AREAZIONE E CDZ IN CABINA"

Per effetto del presente articolo di lavoro la ditta appaltatrice dovrà provvedere all'esecuzione delle seguenti lavorazioni:

ART. 5/E - REALIZZAZIONE IMPIANTO DI AREAZIONE E CDZ IN CABINA				
IMPIANTO AREAZIONE				
99	E 1.06.7.b	Estrattore d'aria a cassonetto con struttura in lamiera d'acciaio zincata e cupola in vetroresina, ventilatore di tipo centrifugo, motore elettrico a 6 poli. Portata d'aria alle condizioni nominali. In opera.	cad	1,00
100	E 1.06.9.c	Canali d'aria per bassa velocità in lamiera zincata a sezione rettangolare o quadrata, giunzioni a flangia o baionetta, compresi i pezzi speciali (curve – derivazioni – ecc.), compresi gli sfridi e lo staffaggio. Spessore 10/10 mm	kg	500,00
101	E 1.06.12.c	Griglia di presa aria esterna in alluminio completa di controtelaio. Fino a 20 dm <sup>2</sup> . In opera	dmq	4,00
102	E 1.06.11.c	Bocchetta di mandata o di ripresa a doppio ordine di alette, costruzione in alluminio estruso anodizzato, completa di serranda di taratura e controtelaio. Fino a 20 dm <sup>2</sup>	dmq	10,00
103	E 1.06.13.c	Griglia di presa aria interna in alluminio completa di controtelaio. Fino a 20 dm <sup>2</sup> . In opera	dmq	10,00
IMPIANTO CDZ				
104	E 1.06.3.a	Unità CDZ adatta al funzionamento h24, completa di ogni accessorio per il suo corretto funzionamento, in opera. Fino a 30,00 Kw	cad	2,00

Gli eventuali materiali rimossi saranno trasportati e convogliati in **discariche e/o impianti autorizzati** che dovranno vidimare copia del formulario d'identificazione del rifiuto trasportato secondo le norme vigenti, di materiali di risulta, provenienti da demolizioni, con autocarro di portata fino a 1,5 ton, o mezzo di uguali caratteristiche se preventivamente autorizzato dalla D.L., compresi carico, viaggio di andata e ritorno e scarico con esclusione degli oneri di discarica; compreso il carico effettuato a mano;

**Compenso alle discariche autorizzate** o impianto di riciclaggio, comprensivo tutti gli oneri, tasse e contributi, per conferimento di materiale di risulta proveniente da demolizioni per rifiuti speciali inerti. L'attestazione dello smaltimento dovrà essere attestato a mezzo dell'apposito formulario di identificazione rifiuti debitamente compilato e firmato in ogni sua parte. La consegna del modulo del formulario alla D.L. autorizzerà la corresponsione degli oneri. Rifiuti inerti non recuperabili.

Sono inoltre compresi e compensati tutti quei lavori consequenziali, anche se non espressamente menzionati, ma necessari a dare il lavoro finito a perfetta regola d'arte.

## ART 6 "OPERE EDILI "

Per effetto del presente articolo di lavoro la ditta appaltatrice dovrà provvedere all'esecuzione delle seguenti lavorazioni:

<b>ART. 6/E - OPERE EDILI</b>			
<b>ADEGUAMENTO LOCALI CABINA ESISTENTE</b>			
105	DEI 2012 A25021d	Taglio di superfici piane con macchine taglia giunti con motore elettrico o diesel (pavimentazioni e solette) in conglomerato bituminoso e cementizio anche armato per la creazione di giunti, tagli, canalette, cavidotti e demolizioni controllate di strade, su superfici in conglomerato bituminoso: profondità di taglio 100 ÷ 130 mm.	m 50,00
106	DEI 2012 A25033a	Demolizione di struttura in calcestruzzo con ausilio di martello demolitore meccanico: non armato.	mc 6,00
107	DEI 2012 A25120	Trasporto a discarica controllata di materiali di risulta, provenienti da demolizioni, con autocarro di portata fino a 50 q, compresi carico, viaggio di andata e ritorno e scarico con esclusione degli oneri di discarica.	mc 30,00
108	DEI 2012 A250122a	Compenso alle discariche autorizzate per conferimento di materiale di risulta proveniente da demolizioni: rifiuti assimilabili agli urbani	mc 30,00
109	DEI 2012 A33027a	Conglomerato cementizio preconfezionato, a norma UNI EN 206-1 e UNI 11104, con aggregati di varie pezzature atte ad assicurare un assortimento granulometrico adeguato alla particolare destinazione del getto, comprensivo di tutti gli oneri: a dosaggio con cemento 32.5 R e tipo secondo la ENV 197/1: dosaggio 150 kg/mc	mc 5,00
110	DEI 2012 C15014f	Profilati normali in ferro tondo, piatto, quadro od angolare con eventuale impiego di lamiera per ringhiere, inferriate, cancellate, griglie, ecc. con eventuali intelaiature fisse o mobili con spartiti geometrici semplici, cardini, paletti, serrature, etc..	kg 100,00
111	DEI 2012 025055c	Passerella rettilinea a traversini, in lamiera zincata a caldo per immersione, conforme CEI 7-6, altezza 100 mm con passo del traversino 200 mm, spessore del rivestimento protettivo non inferiore a 14 micron, compresi accessori di fissaggio: larghezza 400 mm, spessore 15/10 mm	m 15,00
112	DEI 2012 025056c	Accessori per passerella rettilinea a traversini, raggio interno 300 mm ed altezza 100 mm, in lamiera zincata a caldo con processo Sendzimir, conforme UNI EN 10327, spessore del rivestimento protettivo non inferiore a 14 micron, compresi accessori di fissaggio: deviazione piana a 90°: larghezza 400 mm, spessore 15/10 mm. pannelli in solfato di calcio, con gesso anidro e fibre organiche vegetali, spessore 34 mm, massimo assorbimento di acqua pari al 20%, densità pari a 1500 kg/mc, con finitura superiore in: laminato.	cad 12,00
113	DEI 2012 155108a	Pavimento sopraelevato costituito da pannelli modulari 600 x 600 mm, e struttura di sopraelevazione costituita da colonnine in acciaio zincato e boccola alla base, sistema di regolazione e bloccaggio con stelo filettato (Ø 16 mm), dado antiscivolo con sei tacche, testa a quattro razze di fissaggio e traverse di collegamento in acciaio zincato con profilo nervato a sezione aperta 28 x 18 x 1 mm, in opera compreso ogni onere e magistero; in pannelli in solfato di calcio, con gesso anidro e fibre organiche vegetali, spessore 34 mm, massimo assorbimento di acqua pari al 20%, densità pari a 1500 kg/mc, con finitura superiore in: laminato.	mq 50,00
114	NP 12	Rampa metallica 120x120cm. in lamiera zincata con rivestimento superiore in pavimento di gomma sintetica avente superficie a rilievo per ambienti ad intenso traffico, posta in opera con idoneo collante.	cad 2,00
<b>BASAMENTO NUOVA CABINA SHELTERIZZATA</b>			
115	DEI 2012 A25011a	Scavo a sezione obbligata eseguito in zona ampia compresi profilatura delle pareti e carico su mezzo di trasporto o disposizione del materiale di risulta in cumulo di fianco allo scavo: in terreno vegetale, in terreno naturale incoerente o poco coerente, in materiale di riporto, in pozzolana o tufi non lapidei: profondità fino a 2 m	mc 18,20
116	DEI 2012 A25011b	Scavo a sezione obbligata eseguito in zona ampia compresi profilatura delle pareti e carico su mezzo di trasporto o disposizione del materiale di risulta in cumulo di fianco allo scavo: in terreno vegetale, in terreno naturale incoerente o poco coerente, in materiale di riporto, in pozzolana o tufi non lapidei: profondità 2 ÷ 4 m.	mc 12,50
117	DEI 2012 A25120	Trasporto a discarica controllata di materiali di risulta, provenienti da demolizioni, con autocarro di portata fino a 50 q, compresi carico, viaggio di andata e ritorno e scarico con esclusione degli oneri di discarica.	mc 25,00
118	DEI 2012 A250122a	Compenso alle discariche autorizzate per conferimento di materiale di risulta proveniente da demolizioni: rifiuti assimilabili agli urbani	mc 25,00
119	DEI 2012 A35025a	Magrone di sottofondazione eseguito mediante getto di conglomerato cementizio preconfezionato a dosaggio con cemento 32.5 R di 150 Kg/mc, per operazioni di media-grande entità, eseguito secondo le prescrizioni tecniche previste, compresa la fornitura del materiale in cantiere e il suo spargimento.	mc 15,00
120	DEI 2012 A35048a	Casseforme rette o centinate per getti di conglomerati cementizi semplici o armati compreso armo, disarmante, disarmo, opere di puntellatura e di sostegno fino ad un'altezza di 4 m dal piano di appoggio; eseguite a regola d'arte e misurate secondo la supe spargimento. Per fondazioni rettilinee continue (travi rovesce, murature di sotterraneo): legno (sottomisure di abete)	mq 15,00

121	DEI 2012 A95117	Fornitura in opera di rete in acciaio elettrosaldato a maglia quadra di qualsiasi dimensione, lavorata, tagliata a misura e posta in opera a regola d'arte, compreso ogni sfrido, legature alle barre legature alle barre ancorate alla muratura, distanziatori.	kg	1.000,00
122	DEI 2012 043004d	Conglomerato cementizio preconfezionato e resistenza caratteristica e classe di esposizione conforme alle prescrizioni della norma UNI EN 206-1 e UNI 11104, con dimensione massima degli inerti pari a 31,5 mm comprensivo di tutti gli oneri tra cui quelli di controllo previsti dalle vigenti norme, magisteri e quanto altro necessario a fornirlo, dopo idonea miscelazione, fornito in autobetoniera franco cantiere: classe di lavorabilità S4 (fluida) e classe di esposizione XC1, classe di resistenza a compressione: C35/45 (Rck 45 N/mm <sup>2</sup> )	mc	20,00
123	DEI 2012 E15048a	Recinzione eseguita con rete metallica a maglia sciolta diagonale zincata e palstificata, maglia 50 x 50 mm, in rotoli da 25 m. ancorata a pali di sostegno tubolare in acciaio zincato con rivestimento finale in poliestere inseriti in blocchi di fondazione, altezza 100 cm.	m	4,00
124	DEI 2012 E15048b	Recinzione eseguita con rete metallica a maglia sciolta diagonale zincata e palstificata, maglia 50 x 50 mm, in rotoli da 25 m. ancorata a pali di sostegno tubolare in acciaio zincato con rivestimento finale in poliestere inseriti in blocchi di fondazione, altezza 150 cm.	m	20,00
125	DEI 2012 C13063a	Cancello pedonale ad un'anta, luce pari a 1.000 mm, colonne con profilo 100 x 100 x 3 mm, completo di serratura elettrica. Altezza 150 cm.	cad	1,00
126	DEI 2012 C13063b	Cancello carrabile a due ante, luce pari a 2.000 mm, colonne con profilo 100 x 100 x 3 mm, completo di serratura manuale. Altezza 150 cm.	cad	3,00
127	DEI 2012 023070	Filtro di linea a ricircolo per gasolio, con rubinetto a vite sull'aspirazione e valvola by pass sul ritorno, completo di staffa di fissaggio, corpo in ottone e tazza in resina trasparente, attacco 3/8" F	cad	1,00
128	DEI 2012 023071a	Teleindicatore di livello pneumatico per serbatoi di qualsiasi dimensione e tipo, quadrante base in % per serbatoi cilindrici, attacco di collegamento al serbatoio per tubo da 6 mm, fissaggio a parete con stop: altezza 3 m.	cad	1,00
129	DEI 2012 023074b	Raccordo doppio per serbatoi, con attacchi a 45° a premistoppa per tubo di rame: Ø 1"1/4 x 8 x 10 x 12 mm.	cad	2,00

Nella determinazione dell' articolo 3/E sono stati formati dei nuovi prezzi, relativi a lavorazioni non presenti nel prezziario di riferimento o da valutare a corpo con utilizzo di prezzi da prezziario:

NP12: Fornitura e posa in opera di Rampa metallica 120x120cm. in lamiera zincata con rivestimento superiore;

Gli eventuali materiali rimossi saranno trasportati e convogliati in **discariche e/o impianti autorizzati** che dovranno vidimare copia del formulario d'identificazione del rifiuto trasportato secondo le norme vigenti, di materiali di risulta, provenienti da demolizioni, con autocarro di portata fino a 1,5 ton, o mezzo di uguali caratteristiche se preventivamente autorizzato dalla D.L., compresi carico, viaggio di andata e ritorno e scarico con esclusione degli oneri di discarica; compreso il carico effettuato a mano;

**Compenso alle discariche autorizzate** o impianto di riciclaggio, comprensivo tutti gli oneri, tasse e contributi, per conferimento di materiale di risulta proveniente da demolizioni per rifiuti speciali inerti. L'attestazione dello smaltimento dovrà essere attestato a mezzo dell'apposito formulario di identificazione rifiuti debitamente compilato e firmato in ogni sua parte. La consegna del modulo del formulario alla D.L. autorizzerà la corresponsione degli oneri. Rifiuti inerti non recuperabili.

Sono inoltre compresi e compensati tutti quei lavori consequenziali, anche se non espressamente menzionati, ma necessari a dare il lavoro finito a perfetta regola d'arte.

**ELENCO PREZZI UNITARI**

		DESCRIZIONE LAVORAZIONI	U.M.	COSTO UNIT.
1	D14.03.1.f	Trasformatore in resina di potenza 24kV/400-230V - 800 kVA. Trasformatore MT/BT del tipo a secco, con avvolgimento primario in alluminio inglobato in resina epossidica classe F, ed avvolgimento secondario in alluminio impregnato classe F. Classe di reiezione al fuoco F1, classe ambientale E2, classe climatica C2. Tensione primaria nominale 24kV, tensione primaria di rete fino 20 kV, tensione secondaria 400/231V a vuoto, Avvolgimenti triangolo/stella con neutro, gruppo vettoriale DYN11, Tensione di cc 6%, prese per la regolazione della tensione primaria $\pm 2 \times 2,5\%$ n. 4 termosonde tipo PT100 per il controllo della temperatura. Norme di riferimenti CEI 14.8, IEC 76. su ruote.	cad	€ 19.791,00
2	D14.03.2	Sovrapprezzo per gruppo di ventilazione assiale installato sulla struttura di base, per incremento della potenza disponibile del trafo fino al 40%.	cad	€ 2.024,00
3	D14.03.3	Centralina di controllo ventilazione con visualizzazione a led di stato ed allarme, dim. 96x96mm. Installabile fronte quadro, compreso cablaggio	cad	€ 679,00
4	D 14.03.4	Centralina termometrica con visualizzazione delle temperature rilevate, dim. 96x96mm installabile fronte quadro, compreso cablaggio.	cad	€ 763,00
5	D 14.03.5	Testa di cavo di media tensione a secco isolato a 24kV, completa di capicorda.	cad	€ 108,00
6	D 14.02.3	Unità alloggiamento trasformatore, per trasformatori fino a 1250 kVA completa di struttura metallica con ventilazione naturale, oblò di ispezione, blocco a chiave estraibile a porta chiusa, illuminazione interna, cartellonistica. - Taglia per Trasformatori fino a 800 kVA - Verniciatura RAL 9003 - Dimensioni: L=2200mm P=1300mm H=1954mm - Peso orientativo: 220 Kg	cad	€ 3.737,00
7	D 14.01.1.a	Unità di Media Tensione costituito da armadio metallico prefabbricato con intelaiatura in profilati metallici spess min. 15/10 mm, pannellatura fissa in lamiera di adeguato spessore. Tutte le parti metalliche sono sgrassate, decappate, zincopassivate e verniciate a fuoco. Barre conduttrici nude su isolatori portanti, segregazione totale della parti in tensione. Esecuzione per interno, grado di protezione IP31, IP20 minimo sulle parti in tensione (CEI-EN 60529). Accesso frontale con portelle interbloccate contro errate manovre. Schema sinottico sul fronte e targa sequenza manovre. Lame di terra con interblocco per la messa fuori servizio in sicurezza. Comandi meccanici con visualizzazione della posizione, chiavi di sicurezza con serratura tipo Yale. Caratteristiche elettriche: Vn 24 KV, In 630A, Icc 12,5 KA, F 50 Hz, V prova 125 KV a impulso, I limite dinamica 31.5 KA. Rispondenza alle norme CEI 17.6, IEC 298 e DPR 547/55. Unità arrivo cavo 20kV-630A-12,5kA con terna barre conduttrici, sezionatore di terra e di linea a vuoto terna lampade presenza tensione.	cad	€ 2.933,00
8	D 14.01.1.c	Unità di Media Tensione costituito da armadio metallico prefabbricato..... Unità risalita barre 20kV -630A-12,5kA, con terna barre conduttrici nude su isolatori portanti.	cad	€ 2.264,00
9	D 14.01.1.e	Unità di Media Tensione costituito da armadio metallico prefabbricato..... Unità misure tensione 20kV-630A-12,5kA con terna barre conduttrici, sezionatore rotativo compatto isolato in SF6, sezionatore di terra con interblocco, telaio portafusibili con fusibili FUSARC, n. 3 TV isolati in resina epossidica, e terna lampade presenza tensione	cad	€ 8.353,00
10	D 14.01.1.g	Unità di Media Tensione costituito da armadio metallico prefabbricato..... Unità protezione con interruttore 20kV-630A-12,5kA con terna barre conduttrici, sezionatore rotativo compatto isolato in SF6, sezionatore di terra con interblocco, interruttore tripolare MT 24KV, 630A, comando manuale, n. 2 TA e relè elettronico incorporato (50-51, 51N), terna lampade presenza tensione.	cad	€ 15.741,00
11	D 14.02.01	Blocco a chiave con estrazione in posizione aperto o chiuso, aggiuntivo su unità di media tensione per interblocchi, completi di n. 3 chiavi	cad	€ 105,00
12	D 3.01.3.a	Quadro elettrico da esterno in robusta struttura metallica, con lamiera dello spessore minimo 15/10, elettrosaldata e pressopiegata, verniciato a fuoco, monoblocco o modulare, IP30, con pannello e sportello a chiave, targhette ed ogni accessorio atto a contenere le apparecchiature, struttura modulare ampliabile, al m2 di superficie frontale: con prefondità fino a 250mm.	mq	€ 743,70
13	D 7.01.4	Quadro elettrico da esterno in robusta struttura metallica, con .....sovrapprezzo per esecuzione IP55 (15%)	mq	€ 111,56
14	D 3.01.3.a	Interruttore automatico magnetotermico accessoriabile per uso civile o similare, involucro a struttura modulare, morsetti a gabbia totalmente protetti, con doppio sistema di serraggio per cavi fino a 35mm2, grado di autoestinguenza VO secondo la UL 94, con dispositivo per attacco rapido su profilato DIN EN 50022 - 35 mm tensione nominale 230/400 Vac, secondo le norme CEI 23-3, tipo di intervento C, completo di ogni accessorio in opera: Potere di interruzione 15-25 kA 230 - 400 V, bipolare fino a 32 A	cad	€ 89,70

15	D 3.01.3.c	Interruttore automatico magnetotermico accessoriabile per uso civile o similare.....Potere di interruzione 15-25 kA 230 - 400 V, tripolare fino a 32 A	cad	€	130,35
16	D 3.01.3.g	Interruttore automatico magnetotermico accessoriabile per uso civile o similare.....Potere di interruzione 15-25 kA 230 - 400 V, quadripolare fino a 40 A	cad	€	202,41
17	D 3.01.3.g	Modulo differenziale per corrente alternata e continua, associabile agli interruttori automatici magnetotermici atti a realizzare la funzione di protezione differenziale magnetotermica conforme alla CEI EN 61009 tensione 230/400V morsetti a gabbia totalmente protetti con doppio sistema di serraggio per cavi fino a 25mm <sup>2</sup> con dispositivo per attacco rapido, compreso ogni accessorio in opera: Tipo di intervento AC - Sensibilità 0,03 A, bipolare fino a 25 A	cad	€	160,59
18	D 3.07.1.e	Modulo differenziale per corrente alternata e continua, associabile agli interruttori .....Tipo di intervento AC - Sensibilità 0,03 A, tripolare fino a 25 A	cad	€	222,09
19	D 3.01.3.g	Modulo differenziale per corrente alternata e continua, associabile agli interruttori .....Tipo di intervento AC - Sensibilità 0,03 A, quadripolare fino a 25 A	cad	€	230,94
20	D 3.14.2	Portafusibili estraibile modulare con dispositivo per attacco rapido su profilato DIN EN 50022, completo dei fusibili stessi, e di ogni altro accessorio in opera: bipolare fino a 32 A	cad	€	39,15
21	D 3.14.4	Portafusibili estraibile modulare con dispositivo per attacco rapido su profilato DIN EN 50022, completo dei fusibili stessi, e di ogni altro accessorio in opera: quadripolare fino a 32A	cad	€	47,96
22	D 10.07.1	Scaricatore umipolare di sovratensione per la protezione diretta delle correnti da fulmine, con attacco per guida DIN, I <sub>max</sub> 75 kA, V <sub>max</sub> 440V, 50Hz in opera.	cad	€	182,83
23	D 3.11.2	Elementi ausiliari per interruttori automatici magnetotermici e differenziali completi di cavi, canalizzazioni, morsetti, siglatura, capicorda e ogni accessorio, in opera. Contatto ausiliario aperto/chiuso o scattato per interruttore modulare.	cad	€	44,00
24	D 7.14	Lampada spia da quadro con gemma colorata completa di portaalampada ed ogni altro accessorio per renderla funzionante compreso il cablaggio su guida DIN modulare.	cad	€	13,79
25	D 3.15.01	Interruttore di manovra sezionatore anche di tipo rotativo, per tensione fino a 690V, modulare per attacco rapido su profilato DIN EN 50022 con morsetti protetti per cavi fino a 25 mm <sup>2</sup> fino a 45A e 50 mm <sup>2</sup> fino a 125A, , completo di ogni accessorio in opera: bipolare fino a 63 A	cad	€	88,56
26	D 3.15.06	Interruttore di manovra sezionatore anche di tipo rotativo, ..... quadripolare fino a 100A	cad	€	146,51
27	D 4.13.1.b.1	Contattore di potenza accessoriabile (tensioni di alimentazione fino a 400V) con bobina 220V con attacchi per fissaggio combinato, a vite o a scatto rapido su guida DIN, con un contatto ausiliario e quanto altro occorre, in opera: Tripolare fino a 25A	cad	€	42,87
28	D 9.01.03	Gruppo di continuità ingresso monofase 220 V, uscita monofase 220 V - 5kVA - Autonomia 10' Gruppo statico di continuità tipo "COB" comprendente: raddrizzatore, carica batterie, inverter, batteria di accumulatori, by-pass statico che permetta un passaggio automatico direttamente alla rete in caso di sovraccarico o di guasto del gruppo; un by-pass manuale che permetta un passaggio manuale direttamente sulla rete in fase di manutenzione. Il tutto sarà montato all'interno di uno o più robusti armadi metallici e fornirà una tensione stabilizzata in uscita con tolleranza max del 5% in regime dinamico e del 2% in regime statico. Distorsione in uscita con 100% di carico non lineare minore o uguale al 3%. Rendimento totale minore o uguale al 90%. Tempo di sovraccarico: 125% minore o uguale a 10'; 150% minore o uguale a 30". Conformi alle norme 50091 (CEI 74.4), in opera. Gruppo di continuità ingresso monofase 220 V, uscita monofase 220 V - 5kVA - Autonomia 10'	cad	€	6.073,00
29	D 9.02.09	Espansione di autonomia per gruppi statici di continuità completi di armadi di contenimento, organi di protezione, collegamenti interni ed al gruppo di continuità. Espansioni del pacco batterie per autonomia da 10' - fino a 50/60' per gruppi Ingresso monofase 220 V, uscita monofase 220 V - 5kVA	cad	€	4.358,00
30	D 14.04.1.j	Sistemi automatici di rifasamento completi di sezionatore generale, condensatori serie standard: 400 V e regolatore elettronico di potenza reattiva gestito da microprocessore programmabile con azzeramento per mancanza rete; indicazione di carico capacitivo inserito, presenza rete, batterie inserite; comando per inserzione manuale delle batterie capacitive; comando per la regolazione del cos (phi); tensione di alimentazione 110 - 220 - 380 V, comprensivo di accessori per la posa ed il collegamento: 100 kVAr (gradini 10 x 10 kVAr)	cad	€	2.109,00
31	D 14.05.03	Tappeto isolante a pavimento per tensione fino a 20kV, posato in opera	cad	€	44,00
32	D.11.14.7	Corda di rame a trefoli flessibile, completa degli accessori di giunzione e connessione, in opera: sezione 120 mm <sup>2</sup> .	m	€	14,77

33	D.11.14.5	Corda di rame a trefoli flessibile, co.....sezione 70 mm2.	m	€	11,88
34	DEI 2012 075013b	Barra equipotenziale industriale nuda, con viteria in acciaio inossidabile per serraggio capicorda, installata a muro completa di isolatori in duroplastico ed accessori di fissaggio: in rame, dimensioni: 36360 x 40 x 5 mm, per 8 collegamenti	cad	€	110,04
35	D.10.05.01	Bandella in acciaio zincato a caldo, in accordo con le norme CEI 7-6 posata: a vista, compresi accessori di sostegno e fissaggio: sezione 100x4 mm.	cad	€	3,93
36	DEI 2012 075013b	Dispensore a croce in profilato di acciaio dolce zincato a caldo in accordo alle norme CEI 7-6, munito di bandierina con 2 fori diametro 13mm per allacciamento conduttori tondi e bandelle, alloggiato in pozzetto di materiale plastico delle dimensioni di 400x400x400 mm, comprensivo dello scavo e del rinterro per la posa di quest'ultimo: lunghezza 2m.	cad	€	107,86
37	D11.04	Morsetto in acciaio inox, completo di bulloni, dadi, rondelle ecc..., adatto al collegamento di qualsiasi conduttore con "puntazze a croce o a tubo", in opera.	cad	€	15,91
38	D12.06.004.b	Morsetto universale pressofuso in ottone nichelato a pettine con due bulloni, in opera: sezione 28-50 mm2.	cad	€	1,14
39	DEI 2012 025106g	Cassetta di derivazione da parete, in materiale plastico autoestinguente, inclusi accessori per giunzione cavi, coperchio e viti di fissaggio: grado di protezione IP 56, a media resistenza (75°C), pareti lisce, dimensioni 380x300x120 mm, con apertura a cerniera.	cad	€	110,93
40	D 2.02.07.i	Cavo isolato con gomma - FG16(O)M16 0,6/1kV (conforme CEI 20-13, CEI 20-38), con conduttore flessibile isolato in gomma G7, sotto guaina in materiale termoplastico, non propagante incendio (CEI 20-22/3) e a ridotte emissioni di gas tossici e a totale assenza di gas corrosivi (CEI 20-37/parti 2-5-7, CEI 20-38/1) completo di morsetti e capicorda, in opera, conduttori: 1 - sezione 185 mm <sup>2</sup>	m	€	46,90
41	D 2.02.07.i	Cavo isolato con gomma - FG16(O)M16 0,6/1kV .....conduttori: 1 - sezione 150 mm <sup>2</sup>	m	€	38,90
42	D 2.02.07.f	Cavo isolato con gomma - FG16(O)M16 0,6/1kV .....conduttori: 1 - sezione 70 mm <sup>2</sup>	m	€	20,00
43	D 2.02.07.d	Cavo isolato con gomma - FG16(O)M16 0,6/1kV .....conduttori: 1 - sezione 35 mm <sup>2</sup>	m	€	11,50
44	D 2.02.11g	Cavo isolato con gomma - FG16(O)M16 0,6/1kV .....pentapolari.....conduttori: 5 - sezione 25 mm <sup>2</sup>	m	€	38,10
45	D 2.02.11c	Cavo isolato con gomma - FG16(O)M16 0,6/1kV .....pentapolari.....conduttori: 5 - sezione 4 mm <sup>2</sup>	m	€	9,20
46	D 2.02.10b	Cavo isolato con gomma - FG16(O)M16 0,6/1kV .....quadripolari.....conduttori: 4 - sezione 2,5 mm <sup>2</sup>	m	€	5,70
47	D 2.02.09c	Cavo isolato con gomma - FG16(O)M16 0,6/1kV .....tripolari.....conduttori: 3 - sezione 4 mm <sup>2</sup>	m	€	6,10
48	D 2.02.09b	Cavo isolato con gomma - FG16(O)M16 0,6/1kV .....tripolari.....conduttori: 3 - sezione 2,5 mm <sup>2</sup>	m	€	4,70
49	DEI 2012 A25021d	Taglio di superfici piane con macchine taglia giunti con motore elettrico o diesel (pavimentazioni e solette) in conglomerato bituminoso e cementizio anche armato per la creazione di giunti, tagli, canalette, cavidotti e demolizioni controllate di strade, su superfici in conglomerato bituminoso: Profondità di taglio 100 ÷ 130 mm.	m	€	10,03
50	DEI 2012 A25012a	Scavo a sezione obbligata eseguito in zona ampia compresi profilatura delle pareti e carico su mezzo di trasporto o disposizione del materiale di risulta in cumulo di fianco allo scavo: in terreno con presenza di muratura o roccia tenera: profondità fino a 2 m	mc	€	6,03
51	DEI 2012 A25011a	Scavo a sezione obbligata eseguito in zona ampia compresi profilatura delle pareti e carico su mezzo di trasporto o disposizione del materiale di risulta in cumulo di fianco allo scavo: in terreno vegetale, in terreno naturale incoerente o poco coerente, in materiale di riporto, in pozzolana o tufi non lapidei: profondità fino a 2 m.	mc	€	4,64
52	DEI 2012 A330002e	Sottofondo eseguito per letto di posa tubazioni, costituito da uno strato di cm. 15 di sabbia di cava lavata, stesura e regolazione del fondo dello scavo eseguito con mezzi meccanici.	mc	€	21,57
53	DEI 2012 025099.	Cavidotto rigido in polietilene a doppia parete, per canalizzazioni interrato, corrugato esternamente e liscio internamente, inclusi manicotti di giunzione e selle distanziali in materiale plastico, conforme norme CEI EN 50086, escluse tutte le opere provvisoriale e di scavo, diametro esterno: 300 mm, resistenza allo schiacciamento > 750 N	mc	€	19,19
54	DEI 2012 A35025a	Magrone di sottofondazione eseguito mediante getto di conglomerato cementizio preconfezionato a dosaggio con cemento 32.5 R di 150 Kg/mc, per operazioni di media-grande entità, eseguito secondo le prescrizioni tecniche previste, compresa la fornitura del materiale in cantiere e il suo spargimento.	mc	€	98,27

55	DEI 2012 D23003c	Pozzetti di raccordo realizzati in elementi prefabbricati in cemento vibrato con impronte laterali per immissione tubi, senza coperchio o griglia: carrabili spess. 20 cm: 100x100x120 cm. 2.925 kg	cad	€	125,99
56	DEI 2012 D23006f	Elementi per prolungare i pozzetti, in calcestruzzo vibrato: 100 x 100 x 110 cm	cad	€	92,65
57	DEI 2012 D23012	Chiusini e griglie in ghisa :100 x 100, perso 150Kg.	kg	€	0,83
58	DEI 2012 D23009g	Chiusino pedonale in c.a.v. di dimensioni 118 x 118 cm per pozzetti 100 x 100 cm; 309kg	cad	€	53,55
59	DEI 2012 A250018	Carico o reinterro da cumulo in zona molto ristretta.	mc	€	3,27
60	DEI 2012 A250120	Trasporto a discarica controllata di materiali di risulta, provenienti da demolizioni, con autocarro di portata fino a 50 q, compresi carico, viaggio a/r e scarico con esclusione oneri di discarica	mc	€	47,96
61	DEI 2012 A250122a	Compenso alle discariche autorizzate per conferimento di materiale di risulta proveniente da demolizioni: rifiuti assimilabili agli urbani	mc	€	9,57
62	DEI 2012 D15061b	Conglomerato bituminoso per strato di collegamento (binder) costituito da miscela di pietrischetto, graniglia e sabbia dimensione massima fino a 3 cm e da bitume puro in ragione del 4±5%, confezionato a caldo in idonei impianti, steso in opera con vibrofinitori e costipato con appositi rulli; compreso ogni predisposizione per la stesa ed onere per dare il lavoro finito: spessore reso sino a 6 cm.	mc	€	13,66
63	DEI 2012 D15061c	Sovrapprezzo per ogni cm in più di spessore reso sino a 4 cm	mc	€	2,18
64	DEI 2012 D15061b	Conglomerato bituminoso per strato di usura (tappetino), ottenuto con pietrischetto e graniglie avente perdita in peso alla prova Los Angeles (CNR BU n° 34), confezionata a caldo in idoneo impianto, in quantità non inferiore al 5% del peso degli inerti, conformi alle prescrizioni del CsdA; compresa la fornitura e stesa del legante di ancoraggio in ragione di 0,7 kg/mq di emulsione bituminosa al 55% steso in opera con vibrofinitrice meccanica e costipato con appositi rulli; compresa fresatura stesa: spessore reso sino a 6 cm.	mq	€	13,66
65	D 15.01.2.e	Gruppo elettrogeno di potenza in servizio continuativo 400 kVA. Costituito da motore diesel a 6 o 16 cilindri ad iniezione diretta, con basamento e testata in ghisa, Raffreddamento ad acqua, lubrificazione forzata con pompa ad ingranaggi, pompa di iniezione rotativa. Sovralimentazione mediante turbocompressore azionato dai gas di scarico, regolatore di giri elettronico, Allarmi per alta e bassa pressione olio, temperatura liquido refrigerante, mancanza combustibile o filtro intasato. Radiatore acqua anteriore con ventola direttamente accoppiata. Marmitta silenziata. Alternatore trifase di primario costruttore accoppiato al motore mediante giunto a campana. Basamento in longheroni di ferro a C con interposizione di supporti antivibranti. Serbatoio 120 l nel basamento. Quadro di controllo per intervento automatico senza commutazione di potenza, linea in uscita protetta da interruttore tetrapolare con relè differenziale regolabile. Potenza resa in servizio continuo con sovraccarico ammesso fino al 15% per un'ora ogni dodici.	cad	€	61.980,00
66	DEI 2012 D 15.01.3.	Sistema di carico del carburante costituito da una pompa elettrica, tubazioni in rame di andata e ritorno, completa di organi di intercettazione a norme.	cad	€	2.826,00
67	D 15.02.1.c	Container insonorizzante, realizzato con struttura in profilati di ferro e pannelli tipo sandwich. Porte di ispezione sui due lati. Classe di reiezione a fuoco '0' livello di rumore non superiore a 65 dBa (a 7 m in campo libero), equivalenti ad una potenza sonora di 85 dBa. Per gruppo fino a 400 kVA	cad	€	12.049,00
68	E 1.06.7.b	Estrattore d'aria a cassonetto con struttura in lamiera d'acciaio zincata e cupola in vetroresina, ventilatore di tipo centrifugo, motore elettrico a 6 poli. Portata d'aria alle condizioni nominali. In opera.	cad	€	1.032,91
69	E 1.06.9.c	Canali d'aria per bassa velocità in lamiera zincata a sezione rettangolare o quadrata, giunzioni a flangia o baionetta, compresi i pezzi speciali (curve - derivazioni - ecc.), compresi gli sfridi e lo staffaggio. Spessore 10/10 mm	kg	€	4,39
70	E 1.06.12.c	Griglia di presa aria esterna in alluminio completa di controtelaio. Fino a 20 dm <sup>2</sup> . In opera	dmq	€	3,62
71	E 1.06.11.c	Bocchetta di mandata o di ripresa a doppio ordine di alette, costruzione in alluminio estruso anodizzato, completa di serranda di taratura e controtelaio. Fino a 20 dm <sup>2</sup>	dmq	€	4,65
72	E 1.06.13.c	Griglia di presa aria interna in alluminio completa di controtelaio. Fino a 20 dm <sup>2</sup> . In opera	dmq	€	5,79
73	E 1.06.3.a	Unità CDZ adatta al funzionamento h24, completa di ogni accessorio per il suo corretto funzionamento, in opera. Fino a 30,00 Kw	cad	€	4.684,11
74	DEI 2012 A25033a	Demolizione di struttura in calcestruzzo con ausilio di martello demolitore meccanico: non armato.	mc	€	208,99

75	DEI 2012 A33027a	Conglomerato cementizio preconfezionato, a norma UNI EN 206-1 e UNI 11104, con aggregati di varie pezzature atte ad assicurare un assortimento granulometrico adeguato alla particolare destinazione del getto, comprensivo di tutti gli oneri: a dosaggio con cemento 32.5 R e tipo secondo la ENV 197/1: dosaggio 150 kg/mc	mc	€	57,31
76	DEI 2012 C15014f	Profilati normali in ferro tondo, piatto, quadro od angolare con eventuale impiego di lamiera per ringhiere, inferriate, cancellate, griglie, ecc. con eventuali intelaiature fisse o mobili con spartiti geometrici semplici, cardini, paletti, serrature, etc..	kg	€	5,28
77	DEI 2012 025055c	Passerella rettilinea a traversini, in lamiera zincata a caldo per immersione, conforme CEI 7-6, altezza 100 mm con passo del traversino 200 mm, spessore del rivestimento protettivo non inferiore a 14 micron, compresi accessori di fissaggio: larghezza 400 mm, spessore 15/10 mm	m	€	42,39
78	DEI 2012 025056c	Accessori per passerella rettilinea a traversini, raggio interno 300 mm ed altezza 100 mm, in lamiera zincata a caldo con processo Sendzimir, conforme UNI EN 10327, spessore del rivestimento protettivo non inferiore a 14 micron, compresi accessori di fissaggio: deviazione piana a 90°: larghezza 400 mm, spessore 15/10 mm. pannelli in solfato di calcio, con gesso anidro e fibre organiche vegetali, spessore 34 mm, massimo assorbimento di acqua pari al 20%, densità pari a 1500 kg/mc, con finitura superiore in: laminato.	cad	€	53,83
79	DEI 2012 155108a	Pavimento sopraelevato costituito da pannelli modulari 600 x 600 mm, e struttura di sopraelevazione costituita da colonnine in acciaio zincato e boccola alla base, sistema di regolazione e bloccaggio con stelo filettato (Ø 16 mm), dado antisvitamento con sei tacche, testa a quattro razze di fissaggio e traverse di collegamento in acciaio zincato con profilo nervato a sezione aperta 28 x 18 x 1 mm, in opera compreso ogni onere e magistero; in pannelli in solfato di calcio, con gesso anidro e fibre organiche vegetali, spessore 34 mm, massimo assorbimento di acqua pari al 20%, densità pari a 1500 kg/mc, con finitura superiore in: laminato.	mq	€	86,65
80	DEI 2012 A25011b	Scavo a sezione obbligata eseguito in zona ampia compresi profilatura delle pareti e carico su mezzo di trasporto o disposizione del materiale di risulta in cumulo di fianco allo scavo: in terreno vegetale, in terreno naturale incoerente o poco coerente, in materiale di riporto, in pozzolana o tufi non lapidei: profondità 2 ÷ 4 m.	mc	€	6,67
81	DEI 2012 A35048a	Casseforme rette o centinate per getti di conglomerati cementizi semplici o armati compreso armo, disarmante, disarmo, opere di puntellatura e di sostegno fino ad un'altezza di 4 m dal piano di appoggio; eseguite a regola d'arte e misurate secondo la supe spargimento. Per fondazioni rettilinee continue (travi rovesce, murature di sotterraneo): legno (sottomisure di abete)	mq	€	52,62
82	DEI 2012 A95117	Fornitura in opera di rete in acciaio elettrosaldata a maglia quadra di qualsiasi dimensione, lavorata, tagliata a misura e posta in opera a regola d'arte, compreso ogni sfrido, legature alle barre legature alle barre ancorate alla muratura, distanziatori.	kg	€	1,83
83	DEI 2012 043004d	Conglomerato cementizio preconfezionato e resistenza caratteristica e classe di esposizione conforme alle prescrizioni della norma UNI EN 206-1 e UNI 11104, con dimensione massima degli inerti pari a 31,5 mm comprensivo di tutti gli oneri tra cui quelli di controllo previsti dalle vigenti norme, magisteri e quanto altro necessario a fornirlo, dopo idonea miscelazione, fornito in autobetoniera franco cantiere: classe di lavorabilità S4 (fluida) e classe di esposizione XC1, classe di resistenza a compressione: C35/45 (Rck 45 N/mm <sup>2</sup> )	mc	€	123,74
84	DEI 2012 E15048a	Recinzione eseguita con rete metallica a maglia sciolta diagonale zincata e palstificata, maglia 50 x 50 mm, in rotoli da 25 m. ancorata a pali di sostegno tubolare in acciaio zincato con rivestimento finale in poliestere inseriti in blocchi di fondazione, altezza 100 cm.	m	€	39,33
85	DEI 2012 E15048b	Recinzione eseguita con rete metallica a maglia sciolta diagonale zincata e palstificata, maglia 50 x 50 mm, in rotoli da 25 m. ancorata a pali di sostegno tubolare in acciaio zincato con rivestimento finale in poliestere inseriti in blocchi di fondazione, altezza 150 cm.	m	€	47,06
86	DEI 2012 C13063a	Cancello pedonale ad un'anta, luce pari a 1.000 mm, colonne con profilo 100 x 100 x 3 mm, completo di serratura elettrica. Altezza 150 cm.	cad	€	310,36
87	DEI 2012 C13063b	Cancello carrabile a due ante, luce pari a 2.000 mm, colonne con profilo 100 x 100 x 3 mm, completo di serratura manuale. Altezza 150 cm.	cad	€	287,13
88	DEI 2012 023070	Filtro di linea a ricircolo per gasolio, con rubinetto a vite sull'aspirazione e valvola by pass sul ritorno, completo di staffa di fissaggio, corpo in ottone e tazza in resina trasparente, attacco 3/8" F	cad	€	35,70
89	DEI 2012 023071a	Teleindicatore di livello pneumatico per serbatoi di qualsiasi dimensione e tipo, quadrante base in % per serbatoi cilindrici, attacco di collegamento al serbatoio per tubo da 6 mm, fissaggio a parete con stop: altezza 3 m.	cad	€	54,18
90	DEI 2012 023074b	Raccordo doppio per serbatoi, con attacchi a 45° a premistoppa per tubo di rame: Ø 1"1/4 x 8 x 10 x 12 mm.	cad	€	11,90
91	NP 01	Fornitura e posa in opera di un sistema di connessione per supervisione (Acti 9 Smartlink - Modbus RS485), compreso ogni onere e magistero per dare l'opera funzionante ed a perfetta regola d'arte.	cad	€	380,00

92	NP 02	Fornitura e posa in opera di un Alimentatore per Smartlink 230Vac/24Vdc, compreso ogni onere e magistero per dare l'opera funzionante ed a perfetta regola d'arte.	cad	€ 95,00
93	NP 03	Fornitura e posa in opera di una Bobina di apertura MX 380/415Vac per Sez. Gen., compreso ogni onere e magistero per dare l'opera funzionante ed a perfetta regola d'arte.	cad	€ 161,00
94	NP 04	Fornitura e posa in opera di un sistema di distribuzione modulare Multiclip 4P 80A 48 passi, compreso ogni onere e magistero per dare l'opera funzionante ed a perfetta regola d'arte.	cad	€ 223,00
95	NP 05	Fornitura e posa in opera di quadro elettrico generale BT "QGBT", compreso ogni onere e magistero per dare l'opera completa ed a perfetta regola d'arte.	cad	€ 233.730,00
96	NP 06	Fornitura e posa in opera di cassetta presa/spina per connessione a Gruppo Elettrogeno Mobile (G.E.M.), compreso ogni onere e magistero per dare l'opera completa ed a perfetta regola d'arte.	cad	€ 10.865,00
97	NP 07	Nolo di CABINA MOBILE DI TRASFORMAZIONE da 400 KVA, scomparto MT protezione generale con interruttore in aria e relè 50/51/51N, cavi tipo RGH1R 18/36 KV 3(1x35mmq), protezione di BT, sezionatore sotto carico e quant'altro per garantire la regolarità delle attività lavorative per tutto il periodo dei lavori (120 giorni); sono compensati gli oneri di trasporto, scarico, collegamento alla rete MT e BT, messa in servizio con successiva rimozione e trasporto. (Stima costo per mese di nolo) mesi: 4	cad	€ 52.841,00
98	NP 08	Cavo isolato con gomma - RG7H1R 12/20kV M.T. sezione 95 mmq conduttore flessibile isolato in gomma unipolare di media tensione non propagante l'incendio ed a bassa emissione di fumi opachi e di gas tossici e corrosivi, CEI 20-11, CEI 20-13, CEI 20-38 TAB1, completo di morsetti e capicorda, in opera.	m	€ 40,00
99	NP 09	Cavo isolato con gomma - RG7H1R 12/20kV M.T. sezione 35 mmq conduttore flessibile isolato in gomma unipolare di media tensione non propagante l'incendio ed a bassa emissione di fumi opachi e di gas tossici e corrosivi, CEI 20-11, CEI 20-13, CEI 20-38 TAB1, completo di morsetti e capicorda, in opera.	m	€ 25,00
100	NP 10	Fornitura e posa in opera di quadro elettrico generale "QG.TQB", compreso ogni onere e magistero per dare l'opera completa ed a perfetta regola d'arte.	cad	€ 27.803,00
101	NP 11	Fornitura e posa in opera di serbatoio da interro per carburanti, a doppia camera con accesso a passo d'uomo completamente accessoriato. Capacità 15000 litri.	cad	€ 13.900,00
102	NP 12	Rampa metallica 120x120cm. in lamiera zincata con rivestimento superiore in pavimento di gomma sintetica avente superficie a rilievo per ambienti ad intenso traffico, posta in opera con idoneo collante.	cad	€ 950,00

## ***SPECIFICHE TECNICHE - GENERALITA'***

### **1. TRASFORMATORI DA 800 KVA "TR1" – "TR2"**

Saranno posti in opera e messi in funzione all'interno della "Nuova Cabina MT/BT" (tavola IE.04).

I trasformatori, in regime di tensione e frequenza di ingresso uguali a quella nominale, dovranno poter funzionare continuamente in condizioni di carico nominale senza superare le sovratemperature massime ammesse e potranno essere sovraccaricati in accordo con la Guida di carico IEC 60905 "Loading guide for dry type transformer". Il nucleo sarà costituito con lamierini a cristallo orientati, a basse perdite della migliore qualità laminati a freddo ed isolati da ambo i lati. Il nucleo dovrà essere assiemato tramite armature metalliche che faciliteranno il sollevamento del trasformatore completo e tale da permettere la rimozione degli avvolgimenti in sito qualora si verifichi la necessità. L'intero nucleo assiemato dovrà essere verniciato con resina contro la corrosione prima del montaggio degli avvolgimenti. Gli avvolgimenti saranno ad isolamento pieno rispetto alla tensione di servizio specificata. Il materiale isolante degli avvolgimenti di alta e bassa tensione dovrà essere conforme alla norma IEC726. La rigidità dielettrica dei materiali isolanti dovrà essere conforme al livello della prova ad impulso atmosferico specificata. Gli avvolgimenti di alta tensione dovranno essere impregnati sotto vuoto. Il conduttore sarà costituito da un foglio di alluminio (in alternativa potrà essere usato anche il rame) ed il sistema di isolamento dovrà avere una temperatura di riferimento di 155°C (Classe F). Il dimensionamento dell'avvolgimento dovrà essere adatto a permettere il completo inglobamento con resina sotto vuoto. La resina dovrà essere di tipo epossidico bicomponente caricata con una miscela inorganica che ne migliorerà il comportamento termico, meccanico e le proprietà di resistenza al fuoco. I singoli componenti della resina e della carica saranno accuratamente degassificati sotto vuoto in modo da eliminare le bolle d'aria e quindi mescolati tra loro con un miscelatore statico immediatamente prima di immetterli sotto vuoto nello stampo che contiene l'avvolgimento. La superficie dell'avvolgimento inglobato dovrà essere liscia e completamente impermeabile all'umidità ed agli altri inquinanti industriali. I materiali isolanti utilizzati saranno autoestinguenti se incendiati da una fiamma diretta, durante il riscaldamento e/o l'incendio non si dovranno formare gas tossici. Ogni terminale avrà un foro diametro 13 mm adatto per la connessione dei cavi. I collegamenti del triangolo di alta tensione sarà costituito da barre rigide di rame protette da tubi termorestringenti. Gli avvolgimenti di bassa tensione saranno del tipo non incapsulato, costruiti con foglio di alluminio (può essere usato anche il rame), avvolto assieme un isolante preimpregnato epossidico classe B polimerizzata in forno in modo da assumere le proprietà termiche meccaniche e di impermeabilità alla umidità. I terminali di bassa tensione saranno costituiti da sbarre posizionate sulla parte superiore degli avvolgimenti nella parte opposta ai collegamenti di alta tensione. I trasformatori saranno in grado di sopportare su ogni presa, per 2 secondi, senza subire danni, in condizioni di servizio, gli effetti meccanici e termici del corto circuito ai terminali degli avvolgimenti. La classe termica del sistema d'isolamento degli avvolgimenti di alta e bassa tensione sarà 155°C (classe F). La sovratemperatura media di entrambi gli avvolgimenti quello di alta tensione (sulla presa principale) e quello di bassa tensione non supererà i 100°C a piena potenza.

Gli avvolgimenti di alta tensione saranno provvisti di prese di regolazione; la loro posizione potrà essere modificata con trasformatore fuori tensione; la regolazione standard sarà:  $\pm 2 \times 2.5\%$ . Gli avvolgimenti di alta e bassa tensione saranno montati e bloccati in senso verticale con distanziatori in resina e gomma per compensare l'espansione termica.

I terminali di AT e BT saranno posizionati sui lati opposti e potranno essere in alto o in basso rispetto ai rispettivi avvolgimenti. Il terminale di neutro sarà sullo stesso lato dei terminali di BT. Saranno previsti 2 terminali di terra sulla parte bassa di adeguate dimensioni. Tutte le

parti del trasformatore fuori tensione saranno collegate tra loro da conduttori che le mantengono allo stesso potenziale di terra.

La costruzione dovrà essere in grado di ridurre al minimo il livello di rumore, in accordo alle norme CENELEC, e le perdite nel ferro.

## **2. ARMADI CONTENITORI TRAFI "BOX1" – "BOX2"**

Saranno posti in opera all'interno della "Nuova Cabina MT/BT" (riferimento elaborato grafico IE.04). Gli armadi contenitori, destinati alla protezione dei trasformatori TR1 e TR2, dovranno essere realizzati in lamiera zincata con verniciatura bucciata alle polveri epossidiche. La taglia e la struttura degli armadi dovrà essere adeguata per poter contenere trasformatori di 800 kVA. Gli armadi dovranno essere corredati di chiusura con serratura a chiave e dovranno essere provvisti di circuito interno di illuminazione. Le dimensioni di ciascun armadio massime dovranno essere di L/P/H 2200/1300/1954 mm. (circa), il peso di ogni armadio contenitore dovrà essere al massimo di 220 Kg.

## **3. QUADRO ELETTRICO DI MEDIA TENSIONE "QMT"**

Sarà posto in opera e messo in funzione all'interno della "Nuova Cabina MT/BT" ed avrà le caratteristiche tecniche elettromeccaniche e dimensionali riportate sullo schema IE.05.

Il quadro dovrà inoltre garantire la protezione contro l'arco interno sul fronte fino a 12,5 kA x 0,7 secondi.

Il quadro sarà formato da unità modulari affiancabili ognuna costituita da celle componibili e standardizzate, e sarà adatto per installazione all'interno in accordo alla normativa CEI.

Esso sarà sostituito da carpenteria metallica e composto da tre sezioni/scomparti, una di ricezione denominata "Dispositivo Generale" e due di distribuzione/uscita denominate "Protezione Trafo 1" e "Protezione Trafo 2". Nell'installazione, rappresentata nell'elaborato grafico IE.05, si dovrà rispettare la distanza minima di rispetto anteriore minima di 800 millimetri.

- Gli interruttori di linea saranno del tipo specificato nello schema elettrico IE.05, e saranno equipaggiati da: chiusura manuale a mezzo leva, apertura ad accumulo di energia, comandi manuali, comando ad accumulo di energia con ricarica delle molle a motore, sganciatore di minima tensione, contatti ausiliari con 2NA + 2NC + 2 scambio, opzionale 7NA + 7NC + 2 scambio, conta manovre, indicatori meccanici di molle cariche/scariche (solo comando a motore) e interruttore aperto chiuso.

- Il sezionatore sottocarico dovrà essere utilizzato per più funzioni: Chiusura - Apertura - Messa a Terra. Nel tipo RK (Linea) il sezionatore sottocarico sarà a comando manuale. Nel tipo TR (Protezione Trasformatore) l'apertura del sezionatore sarà collegato ai fusibili ad alto potere di rottura ed il comando sarà manuale (ad accumulo di energia solo per lo sgancio). Il sezionatore sottocarico e il sezionatore di terra dovranno essere di facile manovrabilità e saranno interbloccati meccanicamente. Il comparto fusibili così come l'accesso ai cavi MT sarà possibile solo a derivazione chiuso a terra.

Il quadro sarà dotato di comparto cavi il cui accesso sarà dal fronte. La porta cavi MT sarà accessibile solo con derivazione chiusa a terra. Le terminazioni cavo dovranno poter accettare qualsiasi tipo di terminale a T. La prova cavi sarà possibile direttamente sul terminale a T senza scollegamento dei cavi stessi.

Il quadro in esecuzione standard sarà provvisto di indicatori di presenza tensione e cassonetto per la bassa tensione.

Il quadro e le apparecchiature in oggetto devono essere progettate, costruite e collaudate in conformità alle Norme CEI (Comitato Elettrotecnico Italiano), IEC (International Electrical Code) in vigore e conformi alle regolamentazioni e normative previste dalla Legislazione Italiana per la prevenzione degli infortuni.

Il quadro dovrà essere sottoposto, presso le officine del Costruttore alle prove di accettazione e di collaudo previste dalle Norme CEI/IEC.

Per quanto riguarda: i circuiti di segnalazione presenza tensione, tutti i circuiti ausiliari di segnalazione e comando e quant'altro inerente al quadro stesso, farà fede insindacabile lo schema elettrico denominato: quadro elettrico generale di Media Tensione "QMT" D001-IE.04.

Alla morsettiera di consegna al cliente dovranno essere riportare le seguenti segnalazioni: segnalazione di sganciatore di minima tensione non alimentato; n. 2 posizioni di segnalazione per contatti NA; n. 2 posizioni di segnalazione per contatti NC; ingresso binario REF601 ripristino distanza (DI1) RESET; ingresso binario REF601 ripristino distanza (DI2) APERTURA; contatti ausiliari REF601 (D01) INTERVENTO PROTEZIONE FASE; contatti ausiliari REF601 (D02) INTERVENTO PROTEZIONE TERRA; contatti ausiliari REF601 (D03) AUTODIAGNOSI OK; apertura interruttore DISPONIBILE; sganciatore di minima tensione INTERRUETTORE.

*Le principali caratteristiche elettriche dell'apparato sono di seguito elencate:*

Tensione nominale: 8,4/20 kV - Tensione di esercizio: 8,4/20 kV - Numero delle fasi: 3

Tensione di tenuta ad impulso 1,2/50 microsec.: 125 kV - Durata nominale di corto circuito: 1" - Potere di interruzione degli interruttori: 16 kA - Tensione di tenuta a 50/60 Hz (per 1 minuto): 50 kV - Frequenza nominale: 50 Hz - Sbarre principali dimensionate per: 630 A - Ambiente: normale - Tensione ausiliaria per comandi e segnalazioni: 220 Vac - Motore carica molle, segnalazioni, anticondensa: 220 Vac aux Bobina di apertura: 220 Vac aux - Cavo B.T. tipo: FS17-450/750V - Interruttori di linea: SF6 24kV-630°-16 kA - Protezione CEI 0-16: 50-51-50N-51N-68 - Trasformatore di corrente omopolare: Toroide 50/1 A - Dimensioni LxPxH: 2000x1230x2050 mm - Colore: RAL 9003.

Per quanto riguarda: gli strumenti di misura, i circuiti di tele gestione (telecomandi), tutti i circuiti ausiliari di segnalazione e comando tipici e quant'altro inerente al quadro stesso, farà fede insindacabile lo schema elettrico denominato D001-IE.04.

### **DATI DIMENSIONALI**

Il quadro sarà composto da unità funzionali modulari aventi le seguenti dimensioni di ingombro massime :

Larghezza : fino a 750 mm

Profondità : fino a 1250 mm

Altezza unità MT con sfogo gas dal basso: fino a 1600 mm (\*)

Altezza unità MT con sfogo gas dall'alto: fino a 2000 mm (\*)

Si dovrà inoltre tenere conto delle seguenti distanze minime di rispetto:

Anteriormente: 1200 mm

Posteriormente: 90 mm

Lateralmente: 40 mm minimo per versione con sfogo gas dal basso. 50 mm minimo per versione con sfogo gas dall'alto. Se il fianco del quadro non viene addossato alla parete è possibile installare anche una squadra di fissaggio a pavimento.

#### ***NORME DI RIFERIMENTO***

Il quadro e le apparecchiature oggetto della fornitura dovranno essere progettate, costruite e collaudate in conformità alle Norme CEI (Comitato Elettrotecnico Italiano), IEC (International Electrotechnical Commission) in vigore ed in particolare le seguenti:

Quadro: CEI EN 62271-200

Interruttori: CEI EN 62271-100

Sezionatori e sezionatori di terra: CEI EN 62271-102

Interruttore manovra-sezionatore: CEI EN 62271-103

IMS combinato con fusibili: CEI EN 62271-105

Contattori: CEI EN 62271-106

Indicatori di presenza di tensione : CEI EN 62271-206

Trasf. di corrente elettronici : CEI EN 60044-8

Trasf. di corrente : CEI EN 61869-2

Trasf. di tensione : CEI EN 61869-3

Fusibili : CEI EN 60282-1

Grado di protezione degli involucri: CEI EN 60529

Compatibilità elettromagnetica: CEI EN 61000-4-4

Prova sismica: CEI EN 60068-3-3

Prova sismica IEEE 693/2005

#### **4. QUADRO ELETTRICO AUSILIARI DI CABINA "QAC1"**

Il quadro elettrico "QAC1" è destinato alla gestione, al comando, alla segnalazione e all'alimentazione dei circuiti ausiliari della "Cabina MT/BT". Esso sarà messo in opera e posto in funzione all'interno della "Nuova Cabina MT/BT" ed avrà le caratteristiche tecniche elettromeccaniche e dimensionali riportate sullo schema IE.06.

Dovrà essere costruito da azienda con certificazione di qualità ISO 9001 ed in possesso delle certificazioni di sistema di gestione ambientale ISO 14001.

Il quadro dovrà essere costruito nel pieno rispetto della Norma CEI EN 60439 (CEI EN 60439-1, CEI 17/13-1 3a edizione) e potrà essere certificato eseguendo solo le prove individuali.

Il quadro sarà posto all'interno della "Cabina MT/BT", quindi in ambiente interno e nella condizione di installazione a parete. I limiti di temperatura ambientale, nella condizione di funzionamento, dovranno essere contenuti entro il seguente range: -5°C +40°C.

*Dati del quadro e caratteristiche elettriche:*

Nome /sigla: QAC1 - Tipo carpenteria: AS - Forma costruttiva: 1 - Grado di protezione portella aperta/chiusa IP: 20/43 - Entrata uscita cavi: basso/basso - Tipo di installazione

(isola/parete/pensile): parete - Dimensione LxPxH (mm): 595x252x1080 - Tensione di esercizio Vac: 400/230 - Tensione circuiti ausiliari Vac: 230 - Corrente nominale Sez. Preferenziale: 63 A - Corrente nominale Sez. Continuità. C: 25 A - Frequenza: 50 Hz - Corrente di c.c. di dimensionamento Icc: 20 kA - Corrente di c.c. CEI EN 60947-2 Icu: 20 kA - Corrente di c.c. di breve durata Sez. Pref. Icw: 1,5 kA - Corrente di c.c. di breve durata Sez. UPS.C Icw: 0,6 kA - Accessibilità: anteriore.

*Sarà formato da due sezioni denominate: "Preferenziale" e "Continuità"*

#### **COMPOSIZIONE:**

*Sezione Preferenziale:*

Interruttore non automatico di tipo modulare fisso – **SGP** 4x63 A **Icw= 1,5 kA (1 sec.)**

Interruttore automatico di tipo modulare fisso su guida DIN – **QSC** 4x40 A **Icu= 20 kA**

Interruttore automatico magnetotermico/differenziale modulare – **Q1** 3x10 A **Icu= 20 kA**

Interruttore automatico magnetotermico/differenziale modulare – **Q2** 2x16 A **Icu= 20 kA**

Interruttore automatico magnetotermico/differenziale modulare – **Q3** 2x16 A **Icu= 20 kA**

Interruttore automatico magnetotermico/differenziale modulare – **Q4** 2x10 A **Icu= 20 kA**

Interruttore automatico magnetotermico/differenziale modulare – **Q5** 2x16 A **Icu= 20 kA**

Interruttore automatico magnetotermico/differenziale modulare – **Q6** 2x10 A **Icu= 20 kA**

Interruttore automatico magnetotermico/differenziale modulare – **Q7** 2x10 A **Icu= 20 kA**

*Sezione continuità assoluta:*

Interruttore non automatico di tipo modulare fisso – **SGC** 4x40 A **Icw= 1,5 kA (1 sec.)**

Interruttore automatico magnetotermico/differenziale modulare – **QC1** 2x16 A **Icu= 20 kA**

Interruttore automatico magnetotermico/differenziale modulare – **QC2** 2x10 A **Icu= 20 kA**

Interruttore automatico magnetotermico/differenziale modulare – **QC3** 2x10 A **Icu= 20 kA**

#### **5. GRUPPO DI CONTINUITA' STATICO DA 2,5 KVA 230V (UPS1-UPS2)**

I gruppi statici di continuità UPS1 e UPS2 sono destinati all'alimentazione dei circuiti ausiliari della "Cabina MT/BT" e della "Cabina BT". Essi saranno messo in opera e posto in funzione all'interno delle rispettive cabine e avranno le caratteristiche tecniche elettromeccaniche e dimensionali di seguito riportate.

Gruppo di continuità statico UPS per cabine di trasformazione MT/BT conforme alla normativa tecnica CEI 0-16:

- I circuiti di alimentazione e comando relativi ai PG e DG (e il circuito di sgancio a minima tensione) devono essere alimentati, oltre all'alimentazione ordinaria, da un'alimentazione d'emergenza, ad esempio asserviti da un UPS o a una batteria tampone. L'UPS per consentire la rigenerazione dell'impianto a seguito di una

prolungata mancanza di alimentazione, deve essere provvisto di un accorgimento tale da mantenere una riserva carica sufficiente alla chiusura dell'interruttore generale anche dopo spegnimento dovuto ad un prolungato funzionamento a batteria. L'UPS deve predisporre un allarme che evidenzia immediatamente la mancanza della alimentazione normale ed il passaggio a quella di emergenza al fine di consentire il sollecito avvio degli opportuni interventi per il tempestivo ripristino dell'alimentazione ausiliaria. In caso di un fuori servizio prolungato dovuto a manutenzione o guasto, la messa in servizio dell'impianto dovrà essere effettuata da personale specializzato.

#### **CARATTERISTICHE GENERALI:**

Potenza nominale:	25000 VA
Potenza attiva:	1750 W
Autonomia (min.):	160 @ 100W
Tecnologia:	On Line Doppia Convezione VFI-SS-111
Forma d'onda:	Sinusoidale
Tensione d'ingresso:	230 Vac
Frequenza d'ingresso:	50/60 Hz +-2% Autosensing
Range della tensione d'ingresso:	184V...265V al 100% del carico
THD Corrente d'ingresso:	> 0,99
Tensione d'uscita:	230V +- 1%
Rendimento:	fino a 92%
Frequenza d'uscita nominale:	50/60 Hz sincronizzata
Fattore di cresta:	3,5:1
THD Tensione d'uscita:	1%
Sovraccarico ammesso:	300% per 1 sec. – 200% per 5 sec. – 150% per 30 sec.
Bypass:	Elettromeccanico sincronizzato interno automatico (per sovraccarico e anomalia di funzionamento)
Espansione autonomia:	SI
Tipo/Tensione serie batterie:	VRLA-AGM 36 Vdc
Display e segnalazioni:	Indicatore di stato multicolore a Led, allarmi e segnalazioni acustiche
Porte di comunicazione:	1 porta RS 232 seriale, 1 porta a livelli logici
Gestione remota:	Software UPS Communicator scaricabile gratuitamente
Temperatura operativa (°C):	0...40
Grado di protezione:	IP21
Rumorosità a 1 mt. (dBA):	<42
Dimensioni (AxLxP)mm.:	460x160x425
Peso (circa):	23 Kg

## **6. QUADRO ELETTRICO GENERALE DISTRIBUZIONE B.T. "QGBT"**

Il quadro elettrico "QGBT" è destinato alla distribuzione e al sezionamento generale della corrente in bassa tensione proveniente dalla "Cabina MT/BT". Esso sarà messo in opera e messo in funzione all'interno della nuova cabina BT, avrà le caratteristiche tecniche elettromeccaniche e dimensionali riportate sullo schema IE.07.

Dovrà essere costruito da azienda con certificazione di qualità ISO 9001 ed in possesso delle certificazioni di sistema di gestione ambientale ISO 14001.

Il quadro dovrà essere costruito nel pieno rispetto della Norma CEI EN 60439 (CEI EN 60439-1, CEI 17/13-1 3a edizione) e potrà essere certificato eseguendo solo le prove individuali.

### *Caratteristiche ambientali:*

Il quadro sarà posto all'interno del locale tecnico "LT1", quindi in ambiente interno e nella condizione di installazione a "isola". I limiti di temperatura ambientale, nella condizione di funzionamento, dovranno essere contenuti entro il seguente range: -5°C +40°C.

kA (380/415 Vac 50-60 Hz); Vita meccanica: Nr. manovre 20.000, Nr. manovre orarie 120; Vita elettrica: Nr. manovre 7.000, Nr. manovre orarie 60.

### **COMPOSIZIONE:**

#### *Protezioni generali:*

Interruttore automatico di tipo aperto estraibile gen. Trafo 1 – **QTR1** 4x1600 A **Icu= 42 kA**

Interruttore automatico di tipo aperto estraibile gen. Trafo 2 – **QTR2** 4x1600 A **Icu= 42 Ka**

#### *Sezione Normale:*

Interruttore automatico di tipo scatolato fisso su guida DIN – **QSCN** 4x630 A **Icu= 25 kA**

Interruttore automatico di tipo scatolato rimovibile – **QRIF** 3x250 A **Icu= 25 kA**

Interruttore automatico di tipo scatolato rimovibile – **QN1** 4x630 A **Icu= 36 kA**

Interruttore automatico di tipo scatolato rimovibile – **QN2** 4x400 A **Icu= 36 kA**

Interruttore automatico di tipo scatolato rimovibile – **QN3** 4x400 A **Icu= 36 kA**

Interruttore automatico di tipo scatolato rimovibile – **QN4** 4x250 A **Icu= 25 kA**

Interruttore automatico di tipo scatolato rimovibile – **QN5** 4x100 A **Icu= 25 kA**

Interruttore automatico di tipo scatolato rimovibile – **QN6** 4x125 A **Icu= 25 kA**

Interruttore automatico di tipo scatolato rimovibile – **QN7** 4x100 A **Icu= 25 kA**

Interruttore automatico di tipo scatolato rimovibile – **QN8** 4x70 A **Icu= 25 kA**

Interruttore automatico di tipo scatolato rimovibile – **QN9** 4x40 A **Icu= 25 kA**

#### *Sezione Scambio Rete/GE:*

Interruttore non automatico di tipo scatolato rimovibile – **SGE** 4x630 A **Icw= 6 kA (1 sec.)**

Interruttore automatico di tipo scatolato rimovibile – **QRN 4x630 A Icu= 36 Ka**  
Sezionatore/commutatore di tipo scatolato fisso – **CME 4x800 A Icw= 6 kA (1 sec)**

*Sezione Preferenziale:*

Interruttore automatico di tipo scatolato fisso su guida DIN – **QSCP 4x630 A Icu= 25 kA**

Interruttore automatico di tipo scatolato rimovibile – **QP1 4x160 A Icu= 25 kA**

Interruttore automatico di tipo scatolato rimovibile – **QP2 4x100 A Icu= 25 kA**

Interruttore automatico di tipo scatolato rimovibile – **QP3 4x70 A Icu= 25 kA**

Interruttore automatico di tipo scatolato rimovibile – **QP4 4x70 A Icu= 25 kA**

Interruttore automatico di tipo scatolato rimovibile – **QP5 4x40 A Icu= 25 kA**

Interruttore automatico di tipo scatolato rimovibile – **QP6 4x40 A Icu= 25 kA**

Interruttore automatico di tipo scatolato rimovibile – **QP7 4x40 A Icu= 25 kA**

Interruttore automatico di tipo scatolato rimovibile – **QP8 4x63 A Icu= 25 kA**

Interruttore automatico di tipo scatolato rimovibile – **QP9 4x63A Icu= 25 Ka**

## **7. QUADRO ELETTRICO AUSILIARI DI CABINA "QAC2"**

Il quadro elettrico "QAC2" è destinato alla gestione, al comando, alla segnalazione e all'alimentazione dei circuiti ausiliari della "Cabina BT". Esso sarà messo in opera e posto in funzione all'interno della "Nuova Cabina BT" ed avrà le caratteristiche tecniche elettromeccaniche e dimensionali riportate sullo schema IE.08.

Dovrà essere costruito da azienda con certificazione di qualità ISO 9001 ed in possesso delle certificazioni di sistema di gestione ambientale ISO 14001.

Il quadro dovrà essere costruito nel pieno rispetto della Norma CEI EN 60439 (CEI EN 60439-1, CEI 17/13-1 3a edizione) e potrà essere certificato eseguendo solo le prove individuali.

Il quadro sarà posto all'interno della "Cabina MT/BT", quindi in ambiente interno e nella condizione di installazione a parete. I limiti di temperatura ambientale, nella condizione di funzionamento, dovranno essere contenuti entro il seguente range: -5°C +40°C.

*Dati del quadro e caratteristiche elettriche:*

Nome /sigla: QAC2 - Tipo carpenteria: AS - Forma costruttiva: 1 - Grado di protezione portella aperta/chiusa IP: 20/43 - Entrata uscita cavi: basso/basso - Tipo di installazione (isola/parete/pensile): parete - Dimensione LxPxH (mm): 595x252x1080 - Tensione di esercizio Vac: 400/230 - Tensione circuiti ausiliari Vac: 230 - Corrente nominale Sez. Preferenziale: 63 A - Corrente nominale Sez. Continuità. C: 25 A - Frequenza: 50 Hz - Corrente di c.c. di dimensionamento Icc: 20 kA - Corrente di c.c. CEI EN 60947-2 Icu: 20 kA - Corrente di c.c. di breve durata Sez. Pref. Icw: 1,5 kA - Corrente di c.c. di breve durata Sez. UPS.C Icw: 0,6 kA - Accessibilità: anteriore.

*Sarà formato da due sezioni denominate: "Preferenziale" e "Continuità"*

## **COMPOSIZIONE:**

### *Sezione Preferenziale:*

Interruttore non automatico di tipo modulare fisso – **SGP** 4x63 A **I<sub>cw</sub> = 1,5 kA (1 sec.)**

Interruttore automatico di tipo modulare fisso su guida DIN – **QSC** 4x40 A **I<sub>cu</sub> = 20 kA**

Interruttore automatico magnetotermico/differenziale modulare – **Q1** 3x10 A **I<sub>cu</sub> = 20 kA**

Interruttore automatico magnetotermico/differenziale modulare – **Q2** 2x16 A **I<sub>cu</sub> = 20 kA**

Interruttore automatico magnetotermico/differenziale modulare – **Q3** 2x16 A **I<sub>cu</sub> = 20 kA**

Interruttore automatico magnetotermico/differenziale modulare – **Q4** 2x10 A **I<sub>cu</sub> = 20 kA**

Interruttore automatico magnetotermico/differenziale modulare – **Q5** 2x16 A **I<sub>cu</sub> = 20 kA**

Interruttore automatico magnetotermico/differenziale modulare – **Q6** 2x10 A **I<sub>cu</sub> = 20 kA**

Interruttore automatico magnetotermico/differenziale modulare – **Q7** 2x10 A **I<sub>cu</sub> = 20 kA**

### Sezione continuità assoluta:

Interruttore non automatico di tipo modulare fisso – **SGC** 4x40 A **I<sub>cw</sub> = 1,5 kA (1 sec.)**

Interruttore automatico magnetotermico/differenziale modulare – **QC1** 2x16 A **I<sub>cu</sub> = 20 kA**

Interruttore automatico magnetotermico/differenziale modulare – **QC2** 2x10 A **I<sub>cu</sub> = 20 kA**

Interruttore automatico magnetotermico/differenziale modulare – **QC3** 2x10 A **I<sub>cu</sub> = 20 Ka**

## **8. QUADRO DI RIFASAMENTO AUTOMATICO DA 100 KVAR "QRIF"**

Per contenere il fattore di potenza nei limiti contrattuali ed ottenere un risparmio energetico globale è prevista l'installazione, all'interno della cabina BT, di un quadro di rifasamento automatico "QRIF". Esso oltre ad avere un'azione rifastrice del carico variabile nell'impianto agirà positivamente anche in caso di inquinamento proveniente da componenti armoniche di corrente. Sarà costituito da un armadio in lamiera metallica verniciato alle polveri epossidiche. Il grado di protezione minimo esterno dovrà essere di IP30.

L'armadio sarà composto e strutturato in modo da contenere tutte le apparecchiature elettromeccaniche ed elettroniche in cassette facilmente estraibili in caso di operazioni di controllo e manutenzione.

L'installazione sarà eseguita pavimento all'interno della "Cabina BT". Dovrà rispettare le norme di riferimento: CEI EN 60439-1/2, CEI EN 61921-1, CEI EN 60831-1/2. Il quadro dovrà essere dotato di: a) sezionatore d'ingresso manovrabile dal fronte per mezzo di leva rotativa e predisposto per l'arrivo dei cavi dal basso; b) regolatore del cosfi a microprocessore, posto anteriormente sul fronte quadro, con display per la visualizzazione di cosfi, tensione, corrente, temperatura e distorsione armonica; c) possibilità di collegamento a PC per verifica dati impostati e controllo database "storico eventi"; d) terna di fusibili (per ogni cassetto estraibile)

dotati di segnalazione d'intervento; e) contattori con resistenze imitatrici d'inserzione; f) condensatori antiscoppio serie 3Ut con dielettrico in polipropilene metallizzato ad alto gradiente, immerso sottovuoto in olio biodegradabile, che dovranno avere la caratteristica esclusiva di poter essere sovraccaricati in tensione fino a 3 volte il proprio valore nominale per un tempo di 60 secondi; g) estrazione dell'aria forzata azionata tramite termostato; h) golfari di sollevamento.

*Dati del quadro e caratteristiche elettriche:*

Nome /sigla: QRIF - Tipo carpenteria: AS - Forma costruttiva: 1 - Grado di protezione portella aperta/chiusa IP: 20/30 - Entrata uscita cavi: basso/basso - Tipo di installazione (isola/parete/pensile): parete – Dimensioni (indicative) LxPxH (mm): 500x500x2000 - Tensione di esercizio Vac: 400 – Tensione nominale condensatori: 415 V -Corrente nominale In: 250 A – Potenza: 100 kVARr a 400 V – Numero gradini: 14 - Frequenza: 50 Hz – Peso max: 200 Kg – Distorsione armonica sull'impianto: THDir =< 10% - Distorsione armonica sul condensatore: THDlc =< 50% - Accessibilità: anteriore.

## **9. CASSETTA PRESA/SPINA PER CONNESSIONE G.E.M. "C.GEM"**

Il sistema di distribuzione generale prevede la connessione al quadro generale "QGBT" di una linea di soccorso esterna proveniente da Gruppo Elettrogeno Mobile che permetterà la messa in servizio in casi "Estremi" dovuti a grandi calamità o mancanza di energia da parte della società erogatrice o rottura/"fuori servizio" dei trasformatori TR1 e TR2. Tale sistema di alimentazione ridondante di sicurezza è utilizzato negli impianti ospedalieri e militari da molti paesi esteri e permette la continuità delle attività svolte dall'ente anche in casi grandi emergenze. La connessione di tale linea avviene tramite in sistema di presa/spina per "forti correnti" alloggiato in una cassetta posta all'esterni della cabina BT in prossimità del quadro generale "QGBT" (Vedi tavola IE.03 Planimetrie nuove realizzazioni).

### **COMPOSIZIONE:**

*Marca: MARECHAL ELECTRIC S.A.S.*

PFC6 Scatola da parete con pressa cavo

PFC6 spina metallo grigio IP66/67 3P+N+T 600 A 440 Vac + 2PIL+2AUS

PFC6 Impugnatura curva metallo grigio con pressa cavo

PFC6 presa metallo grigio IP66/67 3P+N+T 600 A 440 Vac +2PIL+2AUS

### **CARATTERISTICHE GENERALI:**

Inserimento sicuro fuori tensione

Insieme automaticamente stagno

Blocco meccanico ed elettrico

Apertura a mezzo di circuito pilota

Conforme alla direttiva europea Bassa Tensione 2014/35/UE

Conforme ai decreti relativi alla sicurezza dei lavoratori in Italia

Apertura a mezzo di circuito pilota

## **10. QUADRO ELETTRICO GENERALE TOR DI QUINTO "QG.TQB"**

Il quadro elettrico generale "QG.TQB" è destinato alla distribuzione dell'energia elettrica nella zona "Tor di Quinto Basso". Esso sarà messo in opera e posto in funzione all'interno della "Locale tecnico esistente" ed avrà le caratteristiche tecniche elettromeccaniche e dimensionali riportate sullo schema IE.09.

Dovrà essere costruito da azienda con certificazione di qualità ISO 9001 ed in possesso delle certificazioni di sistema di gestione ambientale ISO 14001.

Il quadro dovrà essere costruito nel pieno rispetto della Norma CEI EN 60439 (CEI EN 60439-1, CEI 17/13-1 3a edizione) e potrà essere certificato eseguendo solo le prove individuali.

Il quadro sarà posto all'interno del locale tecnico esistente, quindi in ambiente interno e nella condizione di installazione a parete. I limiti di temperatura ambientale, nella condizione di funzionamento, dovranno essere contenuti entro il seguente range: -5°C +40°C.

*Dati del quadro e caratteristiche elettriche:*

Nome /sigla: QG.TQB - Tipo carpenteria: AS - Forma costruttiva: 1 - Grado di protezione portella aperta/chiusa IP: 20/43 - Entrata uscita cavi: basso/basso - Tipo di installazione (isola/parete/pensile): parete - Dimensione LxPxH (mm): 1455x300x1980 - Tensione di esercizio Vac: 400/230 - Tensione circuiti ausiliari Vac: 230 - Corrente nominale: 630 A - - Frequenza: 50 Hz - Corrente di c.c. di dimensionamento Icc: 10 kA - Corrente di c.c. CEI EN 60947-2 Icu: 10 kA - Accessibilità: anteriore.

*Sarà formato da due sezioni denominate: "Preferenziale" e "Continuità"*

### **COMPOSIZIONE:**

Interruttore non automatico di tipo scatolato rimovibile	– SGE 4x630 A I <sub>cw</sub> = 6 kA (1 sec.)
Interruttore automatico di tipo modulare fisso su guida DIN	– QSC 4x80 A I <sub>cu</sub> = 50 kA
Interruttore automatico di tipo scatolato fisso su guida DIN	– Q1 4x125 A I <sub>cu</sub> = 16 kA
Interruttore automatico di tipo scatolato fisso su guida DIN	– Q2 4x125 A I <sub>cu</sub> = 16 kA
Interruttore automatico di tipo scatolato fisso su guida DIN	– Q3 4x125 A I <sub>cu</sub> = 16 kA
Int. scatolato automatico magnetotermico/differenziale modulare	– Q4 4x63 A I <sub>cu</sub> = 10 kA
Int. scatolato automatico magnetotermico/differenziale modulare	– Q5 4x63 A I <sub>cu</sub> = 10 kA
Int. scatolato automatico magnetotermico/differenziale modulare	– Q6 4x40 A I <sub>cu</sub> = 10 kA
Int. scatolato automatico magnetotermico/differenziale modulare	– Q7 4x40 A I <sub>cu</sub> = 10 kA
Int. scatolato automatico magnetotermico/differenziale modulare	– Q8 4x40 A I <sub>cu</sub> = 10 kA
Int. scatolato automatico magnetotermico/differenziale modulare	– Q9 4x40 A I <sub>cu</sub> = 10 kA
Int. scatolato automatico magnetotermico/differenziale modulare	– Q10 4x40 A I <sub>cu</sub> = 10 kA

Int. scatolato automatico magnetotermico/differenziale modulare – **Q11** 4x20 A Icu= 10 kA  
Int. scatolato automatico magnetotermico/differenziale modulare – **Q12** 4x16 A Icu= 10 kA  
Int. scatolato automatico magnetotermico/differenziale modulare – **Q13** 4x16 A Icu= 10 kA  
Int. scatolato automatico magnetotermico/differenziale modulare – **Q14** 4x10 A Icu= 10 kA  
Int. scatolato automatico magnetotermico/differenziale modulare – **Q15** 4x10 A Icu= 10 kA  
Int. scatolato automatico magnetotermico/differenziale modulare – **Q16** 2x63 A Icu= 10 kA  
Int. scatolato automatico magnetotermico/differenziale modulare – **Q17** 2x32 A Icu= 10 kA  
Int. scatolato automatico magnetotermico/differenziale modulare – **Q18** 2x16 A Icu= 10 kA  
Int. scatolato automatico magnetotermico/differenziale modulare – **Q19** 2x16 A Icu= 10 kA  
Int. scatolato automatico magnetotermico/differenziale modulare – **Q20** 2x10 A Icu= 10 kA  
Int. scatolato automatico magnetotermico/differenziale modulare – **Q21** 2x6 A Icu= 10 kA  
Int. scatolato automatico magnetotermico/differenziale modulare – **Q22** 2x6 A Icu= 10 Ka

## **11. GRUPPO ELETTROGENO DA 400 kVA**

Il gruppo elettrogeno dovrà essere costruito nel pieno rispetto della normative vigenti, tutti i materiali che costituiranno l'apparato dovranno rispondere alle normative di seguito elencate: ISO 9001; UNI RN 9001; CEE 89/392/EEC; 89/336/EEC; 82/499EEC; 73/23/EEC; 2000/14/EC; 2000/14/EC; ISO 8528-1; ISO 3046/1; DIN 6271; BS 5514; ISO 8528-5 G2; BS 4999-5000; IEC 34-1; IEC 60034-1, VDE 0530; UTE NFC 51.111; NEMA MG 1-22-1-32-1-33;. I sistemi statici di continuità oggetto della presente specifica devono possedere il marchio CE in accordo alle direttive europee sulla sicurezza e sulla emissione di radiodisturbi (2006/95/CE Direttiva Bassa Tensione e 2004/108/CE CEM).

*Il gruppo elettrogeno ad intervento automatico dovrà avere i seguenti requisiti:*

*Caratteristiche generali:* Avviamento elettrico; Raffreddamento ad acqua in circuito chiuso con radiatore meccanico; Refrigerante aria di sovralimentazione del tipo aria-aria; Mappatura motore diesel ottimizzata per basse emissioni allo scarico; Cabinato insonorizzato; Potenza sonora 97 LWA in accordo Direttiva CEE 2000/14/EC; Pressione sonora residua 68,8 dB(A) rilevati a 7 metri; Installazione in locale macchine o all'aperto.

*Prestazioni:* Potenza per "Servizio Emergenza" secondo taratura "Standby Power": kW 360 pari a kVA 450; Fattore di potenza: 0,8; Tensione nominale: 400 V trifase + neutro; Frequenza nominale: 50 Hz; Velocità di rotazione nominale: 1.500 giri/minuto.

La potenza sopra indicata si intende resa netta ai morsetti del generatore alle condizioni di riferimento delle Normative ISO 3046/1 – BS 5514, pari a: 27°C temperatura aria ambiente; 152 metri altitudine s.l.m.; 60% umidità relativa.

*Il gruppo elettrogeno ad intervento automatico dovrà essere composto dai seguenti apparati:*

1) *Motore Diesel Perkins mod. 2206C-E13TAG3 "o similare" avente le seguenti caratteristiche:* Potenza per "Servizio Emergenza" secondo taratura "Standby Power"; Resa al volano motore al lordo assorbimenti ausiliari: kW 412; Velocità nominale di rotazione : 1.500 giri/minuto; No.6 cilindri in linea; Alesaggio x corsa 130 x 157 mm. – cilindrata totale 12,50 litri; Sovralimentato

con turbocompressore azionato dai gas di scarico; Postrefrigerato con refrigerante aria sovralimentazione del tipo aria-aria; Regolatore automatico di velocità di tipo elettronico; Raffreddato ad acqua in circuito chiuso; Iniezione diretta con sistema di iniezione ad iniettori pompanti per ogni singolo cilindro; Sistema di iniezione MEUI – Mechanical-Electronic Unit Injection; Attuazione iniettori meccanica; Controllo iniettori elettronico; Avviamento elettrico a 24 Vcc; Con interruttore stacca-batterie di sicurezza; Scaldiglia preriscaldamento acqua di refrigerazione – 220 V monofase.

*2) Dispositivi di protezione e controllo motore diesel:*

Pressostato olio – minima pressione olio lubrificazione; Termostato acqua – massima temperatura acqua refrigerazione; Pick-up magnetico – sovra velocità; Dispositivo di arresto motore diesel su comando e/o per avaria di funzionamento; Attivato mediante la CPU del regolatore elettronico di velocità.

*3) Generatore sincrono trifase Olympian mod. LL 6114 D “o similare” avente le seguenti caratteristiche:*

Potenza per “Servizio Emergenza” secondo taratura “Standby Power”; Resa ai morsetti generatore al netto assorbimenti ausiliari: 360 kW pari a 450 kVA; Fattore di potenza: 0,8; Tensione nominale: 400 V; Frequenza nominale: 50 Hz; Velocità nominale di rotazione: 1.500 giri/minuto; Autoventilato, in circuito aperto; Autoeccitato, con eccitatrice tipo Brushless; Autoregolato, con regolatore di tipo elettronico – R448 monofase; Esecuzione monosupporto; Isolamento avvolgimenti di statore e rotore in Classe H; Protezione meccanica Grado IP23.

*4) Radiatore refrigerazione motore diesel avente:*

Massa radiante verticale a circolazione acqua, per refrigerazione circuito camicie motore; Massa radiante verticale a circolazione aria, per refrigerazione circuito aria sovralimentazione; Dimensionato per temperatura aria ambiente fino a 45°C.

*5) Radiatore refrigerazione combustibile:*

Serpentina di refrigerazione combustibile di ritorno dal motore diesel al serbatoio di servizio.

*6) Giunto metallico di accoppiamento:*

Disco metallico flessibile per accoppiamento, completo di campana di flangiatura.

*7) Basamento di sostegno:*

Basamento in profilati e lamiera di acciaio, per sostegno motore diesel, generatore, radiatore, accessori.

*8) Supporti antivibranti:*

Supporti antivibranti interposti tra il gruppo elettrogeno ed il suo basamento di sostegno.

*9) Serbatoio combustibile di servizio:*

Serbatoio combustibile di servizio incorporato nel basamento di sostegno gruppo elettrogeno avente capacità 880 litri circa e completo di bocchettone di carico ed indicatore visivo di livello.

*10) Pannello comando-controllo G. E. composto da:*

Pannello per comando e controllo gruppo elettrogeno, con logica di gestione a microprocessore; Comando manuale-automatico gruppo elettrogeno; Display digitale visualizzazione misure elettriche e condizioni funzionamento gruppo elettrogeno; Porta di uscita seriale di comunicazione Modbus RS485; Montato sul basamento di sostegno del gruppo elettrogeno.

*11) Interruttore automatico tetrapolare:*

Interruttore automatico tetrapolare per protezione generatore contro sovraccarichi e corto circuiti montato in pannello sul basamento di sostegno del gruppo elettrogeno con portata 800 A con comando apertura-chiusura manuale.

*12) Protezione differenziale:*

Relè elettronico per protezione differenziale linea di uscita dal generatore inserito nel quadro elettrico completo di bobina per apertura interruttore protezione generatore.

*13) Accessori a completamento composizione G.E.:*

Pompa manuale scarico olio dalla coppa motore; Tubazione scarico acqua dal radiatore di refrigerazione; Filtro separatore acqua dal combustibile; Tronchetto flessibile compensatore di dilatazioni; Cassetta attrezzi per interventi di manutenzione ordinaria al motore diesel; Olio di lubrificazione per carico coppa motore diesel; Miscela di refrigerazione acqua-antigelo per carico circuito motore diesel e radiatore; Elettrolita per batteria avviamento; Verniciatura realizzata con ciclo secondo standard di fabbrica Olympian; Colore a finire Giallo Caterpillar

*14) Quadro elettrico - pannello C.G.T. Tipo C e comando commutazione Rete-G.E. caratteristiche:*

Esecuzione a pannello per installazione a parete locale; Costruzione in accordo alle Normative CEI in vigore; Schema elettrico funzionale realizzato secondo Normativa e Simbologia CEI; Verniciatura secondo ciclo standard C.G.T. - Colore a finire Grigio RAL 7035; Certificazione di collaudo quadro elettrico rilasciata da sub-fornitore C.G.T.; Certificazione di conformità alla normativa vigente rilasciata da sub-fornitore C.G.T.; Microprocessore per gestione funzionamento gruppo elettrogeno, controllo tensione di rete, segnalazione locale delle condizioni di allarme-blocco-stato di funzionamento gruppo elettrogeno, comando commutazione rete-gruppo di potenza esterna.

*15) Documentazione:*

Manuale di istruzione per uso e manutenzione gruppo elettrogeno; Schema elettrico del quadro di comando-controllo gruppo; Schema elettrico impianto motore diesel e generatore; Disegno di ingombro gruppo elettrogeno; Certificazione CEE gruppo elettrogeno; Certificazione di collaudo del gruppo elettrogeno; Prevista n.1 copia della documentazione di cui sopra, in lingua italiana e nella lingua di origine.

## **12. SHELTER INSONORIZZATO PER G.E. DA 400 KVA**

### ***CARATTERISTICHE GENERALI:***

*Cabinato di cofanatura ed insonorizzazione gruppo elettrogeno, versione appoggiata al basamento tipo CAT C15 Sound Attenuated Enclosures Larne 50/60 Hz "o similare" avente le seguenti caratteristiche:*

Potenza sonora 97 LWA in accordo Direttiva CEE 2000/14/EC; Pressione sonora residua 68,8 dB(A) rilevati a 7 metri; Pressione sonora residua 80,4 dB(A) rilevati ad 1 metro.

Esecuzione monoblocco per appoggio sul basamento di sostegno gruppo elettrogeno completo di: Basamento comune per gruppo elettrogeno e cabinato come sopra descritto; Sistema di insonorizzazione aria di combustione e raffreddamento in ingresso al cabinato; Sistema di insonorizzazione aria di raffreddamento in uscita dal cabinato; Sistema di silenziamento gas di scarico, realizzato con marmitta silenziatrice residenziale; Pulsante di arresto all'esterno del cabinato; Portelloni laterali accesso gruppo elettrogeno per ispezione-manutenzione; Arco di sollevamento con occhio baricentrico; Idoneo per installazione all'aperto; Colore a finire Verde.

### **13. SERBATOIO DA 15000 LITRI**

Il serbatoio dovrà essere costituito da doppia camera (parete) con intercapedine di sicurezza per il controllo di possibili perdite in esercizio e costruito in acciaio al carbonio di qualità S235JR secondo la normativa UNI EN 10025-2.

#### **DOTAZIONI:**

Boccaporto bullonato con attacchi d'uso

Pozzetto antispandimento

Certificazione di collaudo ad 1 bar per il serbatoio e 0,5 per l'intercapedine

Tabella di ragguglio (cm/Lt)

Valvola imitatrice di carico (al 90%) omologata 3"

Tappo lucchettabile omologato 3"

Dispositivo rompi fiamma terminale 1"1/2 omologato

Asta metrica

Kit rivelatore perdite

Liquido interstiziale

Piedi di appoggio

#### **NORMATIVA:**

Per l'installazione, riferirsi alla legislazione vigente. In particolare l'installazione e l'esercizio dei serbatoi destinati allo stoccaggio di combustibili liquidi a servizio di impianti termici e stoccaggio carburanti deve rispettare i Decreti del Ministero dell'Interno del 28/04/2005 e del 29/11/2002. Tali provvedimenti dettano disposizioni di sicurezza antincendio.

### **14. CAVI**

Indicazioni generali

Tutti i cavi elencati nel computo metrico estimativo dovranno avere i requisiti richiesti dalle normative vigenti, nelle loro rispettive classi e categorie, e dovranno avere ottenuto i marchi di qualità (IMQ) e le certificazioni necessarie riguardo le normative antincendio e a bassissima emissione di gas tossici. Esse quindi dovranno soddisfare tutte le prescrizioni contenute nelle norme CEI attualmente in vigore e di seguito elencate.

#### **NORME**

*I cavi dovranno rispettare tutte le prescrizioni contenute nelle norme CEI attualmente in vigore con particolare riferimento a quelle di seguito elencate:*

CPR 305/2011, CEI 20-11, CEI 20-12, CEI 20-13, CEI 20-14, CEI 20-22 II, CEI 20.22 IIII, CEI 20-27 (HD 361), CEI 20-37, CEI 20-38, CEI 64-2, CEI 64-8M CEI-UNEL 35011, IEC 332.3, IEC 60503.1, UNEL 35376, UNEL 35742.

## **COMPOSIZIONE**

Tutti i cavi elettrici dovranno essere forniti dall'Impresa appaltatrice negli involucri originali forniti dalle case costruttrici, ove dovranno essere riportate in modo perfettamente leggibile le caratteristiche, i marchi e le etichette di fabbrica. Tali involucri dovranno essere esclusivamente nelle seguenti forme: a) Bobine ; b) Matasse; c) Scatole.

## **CODICE COLORI**

La destinazione d'uso e la conseguente individuazione del cavo, sarà gestita tramite una codifica a colori; così ogni conduttore sarà contraddistinto da una guaina o da una colorazione di differente colore, sia a tinta unita, sia a strisce alternate di due diversi colori.

Nel rispetto delle norme CEI 16-4/EN 60446, CEI UNEL 00721, CEI UNEL 00772 (HD 308), EN 50334, e per un migliore riconoscimento dei cavi di energia elettrica, sia dei circuiti di potenza che dei circuiti ausiliari, si dovranno utilizzare le seguenti colorazioni:

### *Circuiti di potenza 400/230 Vac:*

- Conduttore di fase L1: MARRONE (BN)
- Conduttore di fase L2: NERO (BK)
- Conduttore di fase L3: GRIGIO (GY)
- Conduttore di Neutro: BLU CHIARO (BU)
- Conduttore di protezione (PE): GIALLO-VERDE (GNYE)

### *Circuiti 48/24 Vdc:*

- Conduttore positivo (+): ROSSO (RD)
- Conduttore negativo (-): BIANCO (WH)

### *Circuiti ausiliari:*

- Aux\_1 segnali: ORO (GD)
- Aux\_2 segnali: ARGENTO (SR)
- Aux\_3 comandi: ROSA (PK)
- Aux\_4 comandi: VIOLA (VT)
- Aux\_5 disponibile: TURCHESE (TK)

E' inoltre fatto divieto assoluto di utilizzare, per qualsiasi tipo di circuito, cavi di colorazione VERDE.

## Tipologia

Cavi con conduttore flessibile in rame, unipolari e/o multipolari, isolati in gomma tipo non propagante l'incendio **FG16(O)M16-0,6/1 kV**:

*Requisito principale fuoco:* **Cca**

*Classificazione aggiuntiva Fumo:* **s1b**

*Classificazione aggiuntiva Gocce:* **d1**

*Classificazione aggiuntiva Acidità:* **a1**

*Livello di rischio:* **MEDIO**

*Classe di presentazione:* **Cca-s1,d1,a1**

Cavi con flessibile in rame, unipolari e/o multipolari, isolati in gomma tipo non propagante l'incendio **FG17-450/750 V**:

*Requisito principale fuoco:* **Cca**

*Classificazione aggiuntiva Fumo:* **s1b**

*Classificazione aggiuntiva Gocce:* **d1**

*Classificazione aggiuntiva Acidità:* **a1**

*Livello di rischio:* **MEDIO**

*Classe di presentazione:* **Cca-s1,d1,a1**

**Le sezioni dei cavi sono state dimensionate in conformità a:**

- corrente in transito nel cavo nelle normali condizioni di esercizio;
- coefficienti di riduzione della portata relativi alle condizioni di posa;
- coefficienti di riduzione della portata relativi alla contemporaneità di utilizzo;
- caduta di tensione che non deve superare il 4% della tensione nominale del circuito (a carico nominale) sia per cavi alimentanti utilizzatori di forza motrice sia luce.

La caduta di tensione considerata è quella misurata fra il quadro elettrico generale e l'utilizzatore più lontano  $\leq 4\%$ .

La sezione dei conduttori è funzione della corrente d'impiego ( $I_n$ ) (circolante) che non deve mai superare la portata massima in regime permanente del cavo che la convoglia ( $I_z$ ).

La corrente d'impiego ( $I_n$ ) è il valore che può fluire in un circuito nel servizio ordinario mentre per portata massima in regime permanente ( $I_z$ ) si intende la massima corrente che il conduttore è in grado di sopportare senza che, per effetto Joule, la temperatura raggiunga valori tali da compromettere l'integrità e la durata degli isolanti. La temperatura massima sopportabile non ha un valore fisso valido per tutti i cavi, ma dipende dal tipo di isolante usato per il rivestimento del conduttore (da  $80^\circ\text{C}$  per isolanti economici fino o oltre  $200^\circ\text{C}$  per isolanti speciali).

Per il dimensionamento dei conduttori utilizzati nel progetto è stata utilizzata la tabella CEI UNEL 350024/1 e 35024/2. Le portate massime dei conduttori ( $I_z$ ) e le relative sezioni sono state verificate mediante la formula semplificata sotto indicata:

$$S \geq I_n / a$$

dove:

**S** è la sezione in  $\text{mm}^2$  del conduttore;

**$I_n$**  è la corrente d'impiego che può interessare un circuito nel servizio ordinario;

**a** è la densità riferita al conduttore di sezione unitaria pari a:

- 10 A/ $\text{mm}^2$  per conduttori in tubo sotto intonaco,
- 12 A/ $\text{mm}^2$  per conduttori a vista,
- 13 A/ $\text{mm}^2$  per conduttori ben ventilati.

## **15. IMPIANTO DI MESSA A TERRA**

La realizzazione dell'impianto di terra prevede l'installazione e la messa in opera di una rete di terra ad anello costituita da n.10 dispersori del tipo a picchetto in acciaio con ramatura elettrolitica di lunghezza pari a 1,5 metri, collegati tra loro da una linea costituita da treccia di rame elettrolitico di spessore 120 millimetri.

I picchetti saranno posti all'interno di pozzetti carrabili in materiale termoplastico dalle dimensioni minime di 350x250x300 millimetri, ispezionabili e completi di coperchi con sistema di fissaggio a bulloni.

I pozzetti saranno completi di morsetti per il collegamento delle corde di rame e di quant'altro necessario per il funzionamento a regine dell'impianto.

L'impianto sarà inoltre completato da n.3 Collettori di terra atti a ricevere il collegamento a strutture metalliche ed a reti EOS, EQP e PE. Esso dovrà essere completo di morsetti di collegamento in ottone ramato e di dispositivo di sezionamento della linea generale di terra.

E comunque: è il conduttore che collega il o i collettori (o nodo) principale di terra alle masse. Deve essere posta la massima cura alla sezione ed ai collegamenti di questi conduttori che per la loro funzione ed estensione costituiscono, in genere, la parte più importante dell'impianto di terra.

Per i conduttori di protezione possono essere usati i seguenti materiali:

- anime di cavi multipolari - conduttori nudi - cavi unipolari.

I conduttori di protezione devono essere ispezionabili e affidabili nel tempo, protetti contro qualsiasi danneggiamento meccanico, corrosione, ecc., che ne alteri le caratteristiche; non devono avere inseriti dispositivi di interruzione salvo che sul collettore (o nodo) principale di terra per effettuare le misure.

Per lo schema dell'impianto di messa a terra fa insindacabile riferimento la tavola denominata **10.IE.**

## **16. IMPIANTO DI AREAZIONE E CDZ**

L'impianto di areazione dovrà essere costituito da canali d'aria in lamiera zincata si sezione rettangolare o quadrata con giunzioni a flangia o baionetta di spessore 10/10 mm. La canalizzazione sarà dotata di presa d'aria interna ed esterna, bocchette di mandata/ripresa aria e corredata di estrattore d'aria a cassonetto con motore elettrico di tipo industriale a 6 poli della potenza necessaria all'estrazione di almeno 2500 m<sup>3</sup> di aria l'ora. Il sistema di condizionamento sarà dotato di CDZ adatto al funzionamento h24 in cabine MT/BT e completo di ogni accessorio installato e messo in funzione.

## **17. OPERE EDILI – REALIZZAZIONE SCAVI E CAVIDOTTI INTERRATI**

**FASE 1 - TAGLIO** di superfici piane in conglomerato bituminoso con macchine a motore elettrico o diesel.

**FASE 2 - SCAVO** a sezione obbligata con mezzo meccanico, eseguito in zona ampia compresi profilatura delle pareti e disposizione di risulta in cumulo di fianco allo scavo: in terreno con presenza di roccia tenera ed in terreno vegetale.

**FASE 3 - SOTTOFONDO** eseguito per letto di posa tubazioni, costituito da uno strato di cm. 15 di sabbia di cava lavata, stesura e regolazione del fondo dello scavo eseguito con mezzi meccanici.

**FASE 4** – Realizzazione di **CAVIDOTTO** (Fornitura e posa in opera) rigido in polietilene a doppia parete, per canalizzazioni interrato, corrugato esternamente e liscio internamente,

inclusi manicotti di giunzione e selle distanziali in materiale plastico, conforme norme CEI EN 50086, escluse tutte le opere provvisorie e di scavo, diametro esterno: 200 mm e 80mm, resistenza allo schiacciamento > 750 N.

**FASE 5** – Realizzazione di **MAGRONE DI SOTTOFONDAZIONE** e rinfianchi eseguito mediante getto di conglomerato cementizio preconfezionato a dosaggio con cemento 32.5 R di 150 Kg/mc per operazioni di media entità, eseguito secondo le prescrizioni tecniche previste, compresa la fornitura del materiale in cantiere e il suo spargimento.

**FASE 6** - Fornitura e posa in opera di **POZZETTI DI RACCORDO** realizzati in elementi prefabbricati in cemento vibrato, con impronte laterali per l'immissione dei tubi, senza coperchio o griglia; incluso elementi di prolunga per pozzetti, in calcestruzzo vibrato.

**FASE 7** - Fornitura e posa in opera di **CHIUSINI DI ISPEZIONE IN GHISA SFEROIDALE CARRABILI** a sagoma quadrata rivestito con vernice sintetica protettiva, completo di telaio e disegno antisdrucchiolo.

**FASE 8** - Fornitura e posa in opera di **CHIUSINI DI ISPEZIONE IN C.A.V. PEDONALI**, completo di telaio e disegno antisdrucchiolo.

**FASE 9 - REINTERRO** della fossa aperta per la posa delle tubazioni con materie provenienti dallo scavo, compreso spianamenti e costipamento della terra.

**FASE 10 – TRASPORTO A DISCARICA** controllata dei materiali di risulta, provenienti dagli scavi, con autocarro di portata fino a 50 q. compresi carico, viaggio di andata, ritorno e scarico con esclusione degli oneri di discarica.

**FASE 11** - Fornitura e posa in opera di **CONGLOMERATO BITUMINOSO (BLINDER)** per strato di collegamento costituito da miscela di pietrisco, graniglia e sabbia con dimensione massima fino a 3 cm. E da bitume puro in ragione del 4+-5%, confezionato a caldo in idonei impianti, steso in opera con vibro finitrici e costipato con appositi rulli; compresa ogni predisposizione per la stesa ed onere per dare il lavoro finito.

**FASE 12** - Fornitura e posa in opera di **CONGLOMERATO BITUMINOSO (TAPPETINO)**, ottenuto con pietrisco e graniglie avente perdita in peso alla prova Los Angeles (CNR BU n°34), confezionata a caldo in idoneo impianto, in quantità non inferiore al 5% del peso degli inerti, conformi alle prestazioni del CsdA; compresa la fornitura e stesa del legame di ancoraggio in ragione di 0,7 Kg/mq di emulsione bituminosa al 55% steso in opera con vibro finitrice meccanica e costipato con appositi rulli fino ad ottenere l'indice dei valori prescritti dal CsdA; compresa ogni predisposizione (fresatura) per la stesa ed onere per dare il lavoro finito: spessore reso sino a 3 cm. ed eseguito su una fascia più ampia per il collegamento a quanto esistente.

## **18. OPERE EDILI – REALIZZAZIONE BASAMENTO PER NUOVA CABINA G.E.**

**FASE 1 - SCAVO** a sezione obbligata eseguito in zona ampia compresi profilatura delle pareti e carico su mezzo di trasporto.

**FASE 2 – TRASPORTO A DISCARICA** controllata dei materiali di risulta, provenienti dagli scavi, con autocarro di portata fino a 50 q. compresi carico, viaggio di andata, ritorno e scarico con esclusione degli oneri di discarica.

**FASE 3** – Realizzazione di **MAGRONE DI SOTTOFONDAZIONE** eseguito mediante getto di conglomerato cementizio preconfezionato a dosaggio con cemento 32.5 R di 150 Kg/mc per operazioni di media entità, eseguito secondo le prescrizioni tecniche previste, compresa la fornitura del materiale in cantiere e il suo spargimento.

**FASE 4** – Realizzazione di **CASSEFORME RETTE IN LEGNO** per getti di conglomerati cementizi semplici o armati compreso armo, disarmante, disarmo, opere di puntellatura e di sostegno fino ad un'altezza di 4 m. dal piano di appoggio; eseguite e misurate secondo la superficie effettiva delle casseforme a contatto con il calcestruzzo: per solette piene.

**FASE 5** - Fornitura e posa in opera di **RETE IN ACCIAIO ELETTROSALDATA** a maglia quadra di qualsiasi dimensione, lavorata, tagliata a misura e posta in opera a regola d'arte, compreso ogni sfrido, legature alle barre legature alle barre ancorate alla muratura, distanziatori.

**FASE 6** - Fornitura e posa in opera di **CONGLOMERATO CEMENTIZIO** preconfezionato e resistenza caratteristica e classe di esposizione conforme alle prescrizioni della norma UNI EN 206-1 e UNI 11104, con dimensione massima degli inerti pari a 31,5 mm comprensivo di tutti gli oneri tra cui quelli di controllo previsti dalle vigenti norme, magisteri e quanto altro necessario a fornirlo, dopo idonea miscelazione, fornito in autobetoniera franco cantiere: classe di lavorabilità S4 (fluida) e classe di esposizione XC1, classe di resistenza a compressione: C35/45 (Rck 45 N/mm<sup>2</sup>).

**FASE 7** - Fornitura e posa in opera di **RECINZIONE** eseguita con rete metallica a maglia sciolta diagonale zincata e plastificata, maglia 50 x 50 mm, in rotoli da 25 m. ancorata a pali di sostegno tubolare in acciaio zincato con rivestimento finale in poliestere inseriti in blocchi di fondazione, altezza 100 cm e altezza 150 cm..

**FASE 8** – Realizzazione di **CANCELLO PEDONALE AD UN'ANTA**, luce pari a 1.000 mm, colonne con profilo 100 x 100 x 3 mm, completo di serratura elettrica. Altezza 150 cm. Per accesso all'area serbatoio gasolio.

**FASE 9** – Realizzazione di **CANCELLO CARRABILE A DUE ANTE**, luce pari a 2.000 mm, colonne con profilo 100 x 100 x 3 mm, completo di serratura manuale. Altezza 150 cm. Per accesso area G.E.

**FASE 10** - Fornitura e posa in opera di **SERBATOI INTERRATO PER GASOLIO** cilindrico in ferro trattato esternamente con vetroresina, completo di passo d'uomo, attacchi non inferiori ad 1", delle seguenti caratteristiche: capacità 15.000 litri.

**FASE 11** - Fornitura e posa in opera di **FILTRO DI LINEA A RICIRCOLO PER GASOLIO**, con rubinetto a vite sull'aspirazione e valvola by pass sul ritorno, completo di staffa di fissaggio, corpo in ottone e tazza in resina trasparente, attacco 3/8" F; di **TELEINDICATORE DI LIVELLO PNEUMATICO** per serbatoi di qualsiasi dimensione e tipo, quadrante base in % per serbatoi cilindrici, attacco di collegamento al serbatoio per tubo da 6 mm, fissaggio a parete con stop: altezza 3 m e di **RACCORDI DOPPI** per serbatoi, con attacchi a 45° a premistoppa per tubo di rame: Ø 1"1/4 x 8 x 10 x 12 mm

## **19. OPERE EDILI – ADEGUAMENTO LOCALI TECNICI**

**FASE 1 - TAGLIO** di superfici di pavimento piane con attrezzatura elettrica.

**FASE 2 – DEMOLIZIONE DEL PIANO DI CALPESTIO** a sezione obbligata con l'ausilio di martello demolitore elettrico per la formazione di cunicolo passante all'esterno.

**FASE 3 - TRASPORTO A DISCARICA** controllata di materiali di risulta, provenienti da demolizioni, con autocarro di portata fino a 50 q, compresi carico, viaggio di andata e ritorno e scarico con esclusione degli oneri di discarica.

**FASE 4** - Fornitura e posa in opera di **CONGLOMERATO CEMENTIZIO** preconfezionato, a norma UNI EN 206-1 e UNI 11104, con aggregati di varie pezzature atte ad assicurare un assortimento granulometrico adeguato alla particolare destinazione del getto, comprensivo di tutti gli oneri: a dosaggio con cemento 32.5 R e tipo secondo la ENV 197/1: dosaggio 150 kg/mc.

**FASE 5** - Fornitura e posa in opera di **PROFILATI NORMALI IN FERRO** tondo, piatto, quadro od angolare con eventuale impiego di lamiera per ringhiere, inferriate, cancellate, griglie, ecc. con eventuali intelaiature fisse o mobili con spartiti geometrici semplici, cardini, paletti, serrature, etc.. Griglie a pavimento per copertura cunicoli di passaggio cavi interni ai locali tecnici.

**FASE 6 - FINITURA SUPERFICI** di fondo e laterali con getto in conglomerato cementizio preconfezionato a dosaggio con cemento 32,5 R di 150 Kg/mc per interventi di piccole entità e l'uso di limitato quantitativo di tavolame.

**FASE 7** - Fornitura e posa in opera di **PASSERELLA RETTILINEA** a traversini, in lamiera zincata a caldo per immersione, conforme CEI 7-6, altezza 100 mm con passo del traversino 200 mm, spessore del rivestimento protettivo non inferiore a 14 micron, compresi accessori di fissaggio: larghezza 400 mm, spessore 15/10 mm. e accessori per passerella rettilinea a traversini, raggio interno 300 mm ed altezza 100 mm, in lamiera zincata a caldo con processo Sendzimir, conforme UNI EN 10327, spessore del rivestimento protettivo non inferiore a 14 micron, compresi accessori di fissaggio: deviazione piana a 90°: larghezza 400 mm, spessore 15/10 mm.

**FASE 8** – Realizzazione di **PAVIMENTO RIALZATO** costituito da pannelli modulari 600x600 mm. e struttura di sopraelevazione costituita da colonnine in acciaio zincato e botola alla base, sistema di regolazione e bloccaggio con stelo filettato (diametro 16 mm.), dado con sei tacche di fissaggio e traverse di collegamento in acciaio zincato con profilo nervato a sezione aperta 28x18x1 mm. in solfato di calcio, con gesso anidro e fibre organiche vegetali, spessore 34 mm., massimo assorbimento di acqua pari al 20%, densità pari a 1500 Kg/mc, reazione al fuoco classe 1, con finitura superiore in laminato e pellicola di alluminio su lato inferiore.

**FASE 9** – Realizzazione di **RAMPA METALLICA** in lamiera zincata con rivestimento superiore in pavimento di gomma sintetica avente superfici a rilievo per ambienti ad intenso traffico, posta in opera con idoneo collante.

## ***SPECIFICHE TECNICHE DEGLI APPARATI***

### **5.1 – TRASFORMATORE DA 800KVA**

#### ***TRASFORMATORE 8.400-20.000 / 400 Volt***

Tipo	Trifase per interno
Potenza	800 KVA
Classi ambientali e climatiche	E2-C2-F1
Avvolgimento primario	Due
Tensione di funzionamento primaria	8,4 e 20 kV
Livelli di isolamento primario	125kV
Regolazioni della tensione primaria	±2 x 2,5%
Avvolgimenti secondari	uno
Gruppo vettoriale	Dyn11
Tensione di funzionamento secondaria	400 V
Livelli di isolamento secondario	kV 1,1
Tensione di c.c.	6%
Avvolgimenti: AT-BT	AI-AI
Isolamento	F / F

Raffreddamento	AN
Accessori	Centralina elettronica per temperat. Rilevatori PT100 su avvolgimenti Targa con caratteristiche Carrello con ruote orientabili Golfari di sollevamento

#### ***CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE GENERALI:***

##### ***FUNZIONAMENTO A POTENZA NOMINALE***

Il trasformatore dovrà poter funzionare continuamente a corrente nominale in condizioni di carico nominale senza superare le sovratemperature massime ammesse, purché la tensione applicata sia uguale alla tensione nominale e abbia la frequenza nominale.

##### ***SOVRACCARICHI***

I trasformatori a secco raffreddati a circolazione naturale d'aria (AN) potranno essere sovraccaricati in accordo alla Guida di carico: IEC 60905 Loading guide for dry type transformers.

##### ***ASSEMBLAGGIO DEL NUCLEO***

Il nucleo sarà costruito con lamierini a cristallo orientati, a basse perdite della migliore qualità laminati a freddo ed isolati da ambo i lati.

La costruzione dovrà essere in grado di ridurre al minimo il livello di rumore e le perdite nel ferro.

Il nucleo dovrà essere assiemato tramite armature metalliche che faciliteranno il sollevamento del trasformatore completo e tale da permettere la rimozione degli avvolgimenti in sito qualora si verifici la necessità.

L'intero nucleo assiemato dovrà essere verniciato con resina contro la corrosione prima del montaggio degli avvolgimenti.

##### ***AVVOLGIMENTI DI ALTA E BASSA TENSIONE***

Gli avvolgimenti saranno ad isolamento pieno rispetto alla tensione di servizio specificata. Il materiale isolante degli avvolgimenti di alta e bassa tensione dovrà essere conforme alla norma IEC726. La rigidità dielettrica dei materiali isolanti dovrà essere conforme al livello della prova ad impulso atmosferico specificata.

##### ***AVVOLGIMENTI DI ALTA TENSIONE***

Gli avvolgimenti di alta tensione dovranno essere impregnati sotto vuoto. Il conduttore sarà costituito da un foglio di alluminio (in alternativa può essere usato anche il rame) ed il sistema di isolamento dovrà avere una temperatura di riferimento di 155°C (Classe F).

Il dimensionamento dell'avvolgimento dovrà essere adatto a permettere il completo inglobamento con resina sotto vuoto. La resina dovrà essere di tipo epossidico bicomponente caricata con una miscela inorganica che ne migliorerà il comportamento termico, meccanico e le proprietà di resistenza al fuoco. I singoli componenti della resina e della carica saranno accuratamente degassificati sotto vuoto in modo da eliminare le bolle d'aria e quindi mescolati tra loro con un miscelatore statico immediatamente prima di immetterli sotto vuoto nello stampo che contiene l'avvolgimento. La superficie dell'avvolgimento inglobato dovrà essere liscia e completamente impermeabile all'umidità ed agli altri inquinanti industriali. I materiali

isolanti utilizzati saranno autoestinguenti se incendiati da una fiamma diretta, durante il riscaldamento e/o l'incendio non si dovranno formare gas tossici.

#### **COLLEGAMENTI DI ALTA TENSIONE**

Ogni terminale avrà un foro diametro 13 mm adatto per la connessione dei cavi. I collegamenti del triangolo di alta tensione sarà costituito da barre rigide di rame protette da tubi termorestringenti.

#### **AVVOLGIMENTI DI BASSA TENSIONE**

Gli avvolgimenti di bassa tensione saranno del tipo non incapsulato, costruiti con foglio di alluminio (può essere usato anche il rame), avvolto assieme un isolante preimpregnato epossidico classe B polimerizzata in forno in modo da assumere le proprietà termiche meccaniche e di impermeabilità alla umidità.

#### **COLLEGAMENTI DI BASSA TENSIONE**

I terminali di bassa tensione saranno costituiti da sbarre posizionate sulla parte superiore degli avvolgimenti nella parte opposta ai collegamenti di alta tensione

#### **CORTO CIRCUITO**

I trasformatori saranno in grado di sopportare su ogni presa, per 2 secondi, senza subire danni, in condizioni di servizio, gli effetti meccanici e termici del corto circuito ai terminali degli avvolgimenti.

#### **CLASSE TERMICA D'ISOLAMENTO**

La classe termica del sistema d'isolamento degli avvolgimenti di alta e bassa tensione sarà 155°C (classe F). La sovratemperatura media di entrambi gli avvolgimenti quello di alta tensione (sulla presa principale) e quello di bassa tensione non supererà i 100°C a piena potenza.

#### **PRESE DI REGOLAZIONE**

Gli avvolgimenti di alta tensione saranno provvisti di prese di regolazione. La loro posizione potrà essere modificata con trasformatore fuori tensione. La regolazione standard sarà:  $\pm 2 \times 2.5\%$

#### **ASSEMBLAGGIO DEGLI AVVOLGIMENTI DI ALTA E BASSA TENSIONE**

Gli avvolgimenti di alta e bassa tensione saranno montati e bloccati in senso verticale con distanziatori in resina e gomma per compensare l'espansione termica. I terminali di AT e BT saranno posizionati sui lati opposti e potranno essere in alto o in basso rispetto ai rispettivi avvolgimenti. Il terminale di neutro sarà sullo stesso lato dei terminali di BT.

#### **LIVELLO DI RUMORE**

Il livello di rumore dovrà essere in accordo alle norme CENELEC.

#### **TERMINALI DI TERRA**

Saranno previsti 2 terminali di terra sulla parte bassa di adeguate dimensioni.

### **COLLEGAMENTI DI TERRA INTERNI**

Tutte le parti del trasformatore fuori tensione saranno collegate tra loro da conduttori che le mantengono allo stesso potenziale di terra.

### **FINITURA**

La procedura per la preparazione delle superfici e la verniciatura potrà ricapitolarsi nei seguenti passaggi:

- 1) Materiale: Lamiera d'acciaio, completamente libere da ruggine.
- 2) Pulizia e sgrassaggio
- 3) Fosfatazione (amorfa)
- 4) Lavaggio a pressione
- 5) Processo di passivazione senza cromo
- 6) Processo di essiccazione
- 7) Verniciatura a polvere (polvere epossidica poliestere)
- 8) Polimerizzazione

### **ACCESSORI**

Ciascun trasformatore sarà equipaggiato con gli accessori sotto elencati:

- 1) Occhioni di sollevamento.
- 2) Ruote bidirezionali
- 3) Terminali AT e BT
- 4) Terminali di terra
- 5) Occhioni di traino sulla base
- 6) Centralina di controllo temperatura avvolgimenti e relative sonde.
- 7) Targa dati in acciaio inossidabile con informazioni secondo norma IEC60726 e precisamente:
  - Tipo di trasformatore
  - Norma IEC di riferimento
  - Nome del costruttore
  - Matricola
  - Anno di fabbricazione
  - Numero di fasi
  - Potenza nominale
  - Frequenza nominale
  - Tensione nominale
  - Corrente nominale
  - Gruppo vettoriale
  - Impedenza di corto circuito a corrente nominale
  - Tipo di raffreddamento
  - Sovratemperatura degli avvolgimenti

### **SISTEMA D'IMBALLAGGIO – TRASPORTO VIA TERRA**

Per il trasporto via terra il trasformatore sarà ancorato su un pallet e protetto da un telone di plastica.

### **PRESCRIZIONI TECNICHE REALIZZATIVE**

Il Costruttore dovrà impegnarsi ad utilizzare componenti nuovi, di prima scelta e di primaria casa costruttrice, garantendo la reperibilità di qualunque componente o parte di ricambio per almeno dieci anni ed accollandosi gli oneri di eventuali modifiche di adattamento di elementi o

parti diverse in caso di mancata reperibilità dei componenti di prima fornitura, compresi eventuali oneri derivanti dalla ripetizione delle operazioni di collaudo.

#### ***PROVE E COLLAUDI – GENERALITA'***

Ai tecnici del committente e del Cliente finale dovrà essere consentito l'accesso alle officine ove saranno in lavorazione i materiali di fornitura per la verifica dell'effettivo stato di avanzamento.

Le prove in officina, in conformità alle Norme precedente elencate, dovranno accertare che tutte le parti del trasformatore siano conformi a quanto prescritto nelle stesse e nelle Specifiche Tecniche anzi citate.

Le modalità di esecuzione delle prove saranno quelle stabilite dalla norme di riferimento dalle altre normative specifiche a cui la stessa fa riferimento al suo interno.

Tutti i mezzi e gli strumenti di prova, per il tempo necessario alla stessa, l'energia necessaria, nonché l'emissione dei bollettini e dei certificati di collaudo in più copie e dei disegni AS-BUILT, saranno a carico completo del Costruttore.

Le prove di "routine" dovranno essere eseguite alla presenza del personale del committente e/o di personale del cliente finale.

Il fornitore dovrà informare il committente per iscritto con almeno 20 giorni di anticipo circa la data e luogo del collaudo. Resta comunque inteso che i trasformatori non potranno essere spediti se non saranno state eseguite tutte le prove di accettazione con esito positivo.

Le prove, le ispezioni, e qualsiasi approvazione di materiali e disegni non esenteranno dalla responsabilità di fornire gli scaricatori.

Il fornitore dovrà dichiarare che i trasformatori sono stati sottoposti alle prove di tipo con esito positivo, presso il CESI o altro istituto ufficiale riconosciuto dalla legislazione Italiana ed operante in conformità alla norma UNI EN 45001 e si impegnerà a fornire copia dei certificati relativi e se non disponibili, a reperirli a suo carico.

#### ***PROVE INDIVIDUALI DI ROUTINE***

Su tutti i trasformatori sono eseguite le prove di routine secondo la norma IEC60726:

- Misura della resistenza degli avvolgimenti
- Misura del gruppo vettoriale e dei rapporti
- Misura della impedenza di corto circuito e delle perdite a carico
- Misura delle perdite a vuoto e della corrente a vuoto
- Prova di tensione applicata
- Prova di tensione indotta
- Misura delle scariche parziali

#### ***PROVE DI TIPO E SPECIALI***

Prove di tipo o speciali possono essere ripetute su richiesta in base ad un accordo tra fornitore ed acquirente con spese a carico dell'acquirente:

- Prova di riscaldamenti
- Prova ad impulso atmosferico
- Misura del livello di rumore

Qualora, per particolari prove di tipo, non fossero disponibili i bollettini di collaudo, ne il superamento di tali prove sia dimostrabile mediante opportune relazioni di calcolo eseguite per

assimilazione delle apparecchiature stesse ad altre provate in precedenza, le prove richieste dovranno essere eseguite a totale carico del fornitore senza nessun compenso aggiuntivo.

## 5.2 – QUADRO DI MEDIA TENSIONE

### **DATI ELETTRICI**

Tensione nominale fino a:	24	kV
Tensione esercizio fino a:	24	kV
Numero delle fasi :	3	
Livello nominale di isolamento		
- 1) Tensione di tenuta ad impulso 1.2/50 $\mu$ s a secco verso terra e tra le fasi (valore di cresta) :	125	kV
- 2) Tensione di tenuta a frequenza industriale per un minuto a secco verso terra e tra le fasi :	50	kV
Frequenza nominale :	50/60	Hz
Corrente nominale sbarre principali :	(630)	A
Corrente nominale sbarre di derivazione.:	(400)	A
Corrente nominale ammissibile di breve durata.:	(12.5)	kA
Corrente nominale ammissibile di picco :	(125)	kA
Durata nominale del corto circuito :	1"	
Potere di interruzione degli interruttori :	(12.5)	kA

### **PROTEZIONE ARCO INTERNO**

Il quadro dovrà garantire la protezione delle persone agli effetti di un arco interno. In funzione delle condizioni di installazione e dei valori di protezione richiesti il quadro dovrà avere una delle seguenti protezioni:

- protezione all'arco interno su tre lati del quadro fino al valore di 12,5 kA x 1s. (IAC A-FL classe accessibilità di tipo A, criteri da 1 a 5). Il quadro dovrà essere installato a parete e non si dovrà accedere al retro del quadro.
- protezione all'arco interno sui quattro lati del quadro fino al valore di 12,5 kA x 1s. (IAC A-FLR classe accessibilità di tipo A, criteri da 1 a 5) con sfogo dei gas incandescenti verso il basso delle unità funzionali per portare i gas all'esterno del locale in modo tale da aumentare la sicurezza del personale addetto.

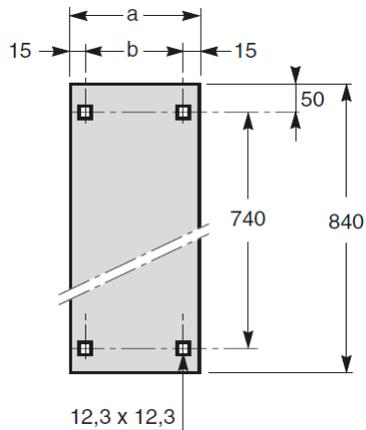
### **PROTEZIONE SISMICA**

- Le sollecitazioni meccaniche sul quadro e le principali apparecchiature al suo interno non dovranno in alcun modo generare degli sganci intempestivi durante un evento sismico al fine di non generare ulteriore panico e dovrà garantire la continuità di esercizio sia durante e dopo un evento sismico.
- Il quadro prevede una protezione sismica di classe 2.

### **AMMARRAGGIO DELLE UNITA' FUNZIONALI**

Il fissaggio delle unità funzionali a pavimento sarà da effettuarsi tramite 4 tasselli ad espansione con viti M8 e relativa rondella.

#### Fissaggio a pavimento



#### Lunghezza delle unità funzionali e interasse fori di fissaggio

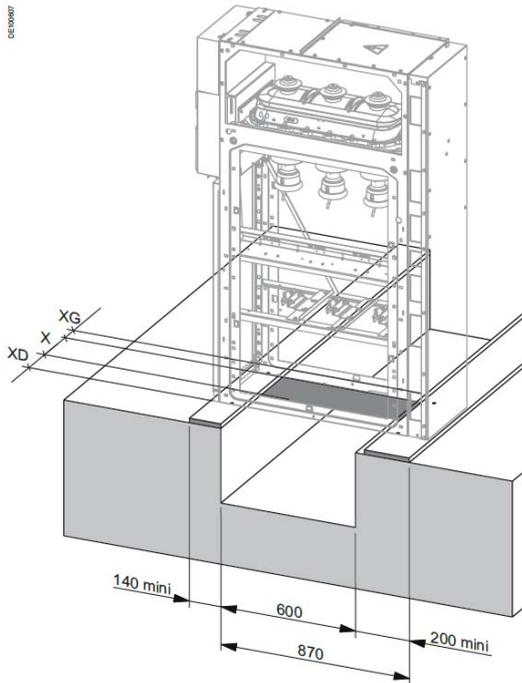
A (mm)	B (mm)
375	345
500	470
750	720

#### Dimensioni passaggi gas incandescenti dal basso

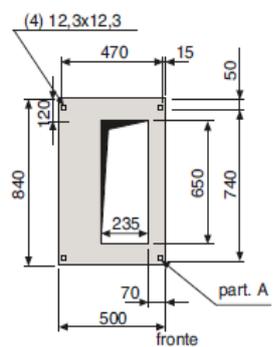
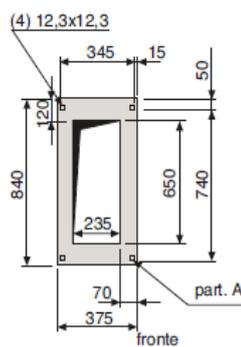
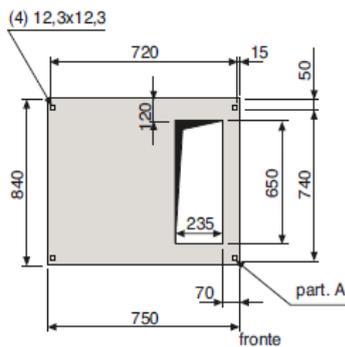
Larghezza / Width	Scomparti / Cubicles	XG (mm)	X (mm)	XD (mm)
375	Tutti / All	57,5	260	57,5
500	GAM	57,5	260	182,5
	Altri / Other	182,5	260	57,5
625	QMC	307,5	260	57,5
	Altri / Other	57,5	510	57,5
750	Tutti / All	432,5	260	57,5

**Nota: per unità tipo NSM di larghezza 750mm, prevedere una soletta come per installazione di due unità da 375mm.**

Dimensioni cunicolo per passaggio gas incandescenti e passaggio cavi per versione IAC AFLR 12,5 kA con sfogo dal basso e per versioni IAC AFLR 16 kA e 20 kA con sfogo gas dall'alto



Per arco interno 12,5 kA 1 s, IAC: AFL



## CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE

### STRUTTURA DEL QUADRO

Il quadro, sarà formato da unità funzionali affiancabili tipo SM6, ognuna costituita da diversi compartimenti.

Il quadro sarà adatto per installazione all'interno in accordo alla normativa CEI EN 62271-200.

La struttura portante dovrà essere realizzata con lamiera d'acciaio di spessore non inferiore a 2 mm.

Gli accoppiamenti meccanici tra le unità funzionali saranno realizzati a mezzo bulloni, mentre sulla base della struttura portante saranno previsti i fori per il fissaggio al pavimento, di ogni unità.

L'involucro metallico di ogni unità funzionali comprenderà:

- due aperture laterali in compartimento sbarre per il passaggio delle sbarre principali
- un pannello superiore di chiusura della compartimento sbarre smontabile dall'esterno fissato con viti
- due ganci di dimensioni adeguate per il sollevamento di ciascuna unità funzionale
- le pareti posteriore e laterali di ciascuna unità funzionale saranno fisse o imbullonate. In quest'ultimo caso dovranno essere smontabili solo dall'interno
- un pannello frontale di accesso alla compartimento apparecchiature
- Tale pannello, sarà interbloccato con le apparecchiature interne come previsto nella descrizione delle varie unità, ed avrà un oblò di ispezione dell'unità funzionale.

Il grado di protezione dell'involucro esterno sarà IP3X, il grado di protezione tra i compartimenti che compongono l'unità funzionale e le l'unità funzionali adiacenti sarà IP20 secondo le norme CEI EN 60529.

### **COMPARTIMENTO APPARECCHIATURE M.T.**

Il compartimento apparecchiature MT sarà sistemato nella parte inferiore frontale dell'unità con accessibilità tramite pannello asportabile.

Il compartimento, in base alle diverse funzioni, potrà contenere:

- Interruttore in SF6 tipo SF1 o Sfet o in vuoto tipo Evolis, montato su carrello, in esecuzione scollegabile, connesso al circuito principale con giunzioni flessibili imbullonate e completo di blocchi e accessori.
- IMS o sezionatore rotativo a 3 posizioni (chiuso sulla linea, aperto e messo a terra) isolato in SF6.
- Terna di derivatori capacitivi, installati in corrispondenza dei terminali cavi.
- Attacchi per l'allacciamento dei cavi di potenza.

N° 3 sensori autoalimentati per il monitoraggio continuo della temperatura delle connessioni cavi, la connessione dei sensori sarà con collegamento wireless al fine di evitare collegamenti e ridurre l'impatto nella zona MT.

- Trasformatori di misura tipo ARM3-CS300-TLP (TA) e VRQ2-VRC2 (TV).
- Canalina riporto circuiti ausiliari in eventuale cella B.T.
- Comando e leverismi dei sezionatori
- Sbarra di messa a terra

### **COMPARTIMENTO SBARRE**

Il compartimento sbarre sarà ubicato nella parte superiore dell'unità funzionale e conterrà il sistema di sbarre principali in rame elettrolitico.

Le sbarre attraverseranno le unità funzionali senza interposizione di diaframmi intermedi, in modo da costituire un condotto continuo.

Al fine di garantire al personale le necessarie condizioni di sicurezza, il compartimento sbarre è segregato dal compartimento apparecchiature con grado di protezione IP20 (CEI EN 60529).

## **CELLA DI BASSA TENSIONE**

L'accessoriamento di bassa tensione potrà essere contenuto nel pannello Sepam alto oppure nel cassetto di bassa tensione, posizionati sulla parte superiore frontale dell'unità, il cassetto verrà corredato di una portella incernierata, con chiavistelli o serratura a chiave. Dovranno poter contenere:

- Morsettiere per l'allacciamento dei cavetti ausiliari provenienti dall'esterno.
- Tutte le apparecchiature di comando, segnalazione e misura contrassegnate con opportune targhette indicatrici.
- Relè di protezione tipo Sepam

## **SBARRE PRINCIPALI E CONNESSIONI**

Le sbarre principali e le derivazioni, saranno realizzate in rame elettrolitico rivestito con isolanti termorestringenti e dimensionate per sopportare le correnti di corto circuito dell'impianto.

## **MATERIALI ISOLANTI**

I criteri di progettazione delle parti isolanti garantiranno la resistenza alla polluzione ed all'invecchiamento.

Tutti i materiali isolanti, impiegati nella costruzione del quadro, saranno autoestinguenti ed inoltre saranno scelti con particolare riguardo alle caratteristiche di resistenza alla scarica superficiale ed alla traccia.

## **IMPIANTO DI TERRA**

L'impianto di terra principale di ciascun'unità sarà realizzato con piatto di rame di sezione non inferiore a 125 mm<sup>2</sup> al quale saranno collegati con conduttori o sbarre di rame i morsetti di terra dei vari apparecchi, i dispositivi di manovra ed i supporti dei terminali dei cavi. In prossimità di tali supporti sarà previsto un punto destinato alla messa a terra delle schermature dei cavi stessi.

La sbarra di terra sarà predisposta al collegamento all'impianto di messa a terra della cabina.

## **INTERBLOCCHI**

Le unità funzionali saranno dotate di tutti gli interblocchi necessari per prevenire errate manovre che potrebbero compromettere oltre che l'efficienza e l'affidabilità delle apparecchiature, la sicurezza del personale addetto all'esercizio dell'impianto.

In particolare saranno previsti i seguenti interblocchi:

- 1) blocco a chiave tra l'interruttore e il sezionatore di linea, l'apertura del sezionatore di linea sarà subordinata all'apertura dell'interruttore
- 2) blocco meccanico tra sezionatore di linea e sezionatore di terra. La chiusura del sezionatore di terra sarà subordinata all'apertura del sezionatore di linea e viceversa
- 3) blocco meccanico tra il sezionatore di terra e il pannello asportabile di accesso, sarà possibile accedere al comparto MT solo a sezionatore di terra chiuso.

Le serrature di interblocco saranno a matrice non riproducibile in unica copia.

## **VERNICIATURA**

Le coperture anteriori saranno opportunamente trattate e verniciate in modo da offrire un'ottima resistenza all'usura, le parti metalliche non verniciate saranno zincate a caldo.

Il ciclo di verniciatura sarà il seguente:

- fosfosgrassatura
- passivazione cromica
- verniciatura industriale a forno con ciclo a polvere su lamiere elettro zincate.

L'aspetto delle superfici risulterà semilucido, goffrato con un punto di colore BIANCO RAL 9003 (interno/esterno).

Lo spessore medio della finitura sarà di 50  $\mu\text{m}$ .

Le superfici verniciate supereranno la prova di aderenza secondo le norme ISO 2409.

La bulloneria, i leveraggi e gli accessori di materiale ferroso saranno protetti mediante zincatura elettrolitica.

## **APPARECCHIATURE AUSILIARIE ED ACCESSORI**

Le unità funzionali saranno complete di tutti gli apparecchi di comando e segnalazione indicati e necessari per renderlo pronto al funzionamento.

Sul fronte di ciascuna unità funzionale saranno presenti i seguenti cartelli:

- a) Targa indicante il nome del costruttore, il tipo dell'unità, l'anno di fabbricazione, la tensione nominale, la corrente nominale, corrente di breve durata nominale, numero di matricola, numero del manuale di manutenzione, classe di accessibilità, valore, tempo e identificazione dei lati protetti ad un eventuale arco interno.
- b) Schema sinottico
- c) Indicazioni del senso delle manovre
- d) Targa monitoria

## **CAVETTERIA E CIRCUITI AUSILIARI**

Tutti i circuiti ausiliari saranno realizzati con conduttori flessibili in rame, isolati in PVC non propagante l'incendio di sezione adeguata.

Tutti i circuiti ausiliari che attraversino le zone di media tensione, saranno protetti con canaline metalliche o tubi flessibili con anima metallica.

I conduttori dei circuiti ausiliari, in corrispondenza delle apparecchiature e delle morsettiere saranno opportunamente contrassegnate come da schema funzionale.

Tutti i conduttori dei circuiti ausiliari relativi all'apparecchiatura contenuta nell'unità saranno attestati a morsettiere componibili numerate.

Il supporto isolante dei morsetti sarà in materiale autoestinguento non igroscopico.

Le morsettiere destinate ai collegamenti con cavi esterni al quadro saranno proporzionate per consentire il fissaggio di un solo conduttore a ciascun morsetto.

## **ISOLATORI**

Gli isolatori portanti per il sostegno delle sbarre principali e di derivazione saranno in materiale organico per tensione nominale fino a 24 KV.

## **APPARECCHIATURE**

Le apparecchiature principali montate nelle unità funzionali Schneider Electric tipo SM6 saranno adeguate alle caratteristiche di progetto indicate nella specifica allegata e risponderanno alle seguenti prescrizioni.

## **INTERRUTTORI**

Gli interruttori saranno del tipo SF, Sfet o Evolis della Schneider Electric.

Gli interruttori tipo SF1 e SFset isolati in esafluoruro di zolfo con polo in pressione secondo il concetto di "sistema sigillato a vita" in accordo alla normativa CEI EN 62271-1.

Gli interruttori tipo Evolis con isolamento in vuoto.

Tutti gli interruttori di uguale portata e pari caratteristiche saranno fra loro intercambiabili.

Gli interruttori saranno predisposti e dotati dei seguenti accessori:

- blocco a chiave
- comando manuale carica molle
- sganciatore di apertura
- contamanovre meccanico
- contatti ausiliari per la segnalazione di aperto - chiuso dell'interruttore
- a richiesta potranno essere accessoriati anche con i seguenti accessori:
  - comando a motore carica molle
  - sganciatore di apertura a mancanza di tensione
  - riarmo meccanico dello sganciatore di apertura a mancanza di tensione
  - sganciatore di chiusura
- 

Il comando dell'interruttore sarà garantito da Schneider Electric per 10.000 manovre.

Manutenzione ordinaria di lubrificazione del comando è consigliata dopo 5000 manovre o comunque ogni 5 anni.

Il comando degli interruttori sarà del tipo ad energia accumulata a mezzo molle di chiusura precaricate tramite motore, ed in caso di emergenza con manovra manuale.

Le manovre di chiusura ed apertura saranno essere indipendenti dall'operatore.

Il comando sarà a sgancio libero assicurando l'apertura dei contatti principali anche se l'ordine di apertura è dato dopo l'inizio di una manovra di chiusura, secondo le norme CEI EN 62271-100.

Il gas impiegato sarà conforme alle norme CEI EN 60376.

## **INTERRUTTORE DI MANOVRA-SEZIONATORE (IMS) - SEZIONATORE**

Entrambe le apparecchiature avranno le seguenti caratteristiche:

- Essere contenute in un involucro "sigillato a vita", (CEI EN 62271-1) di resina epossidica con pressione relativa del SF6 di primo riempimento a 20 °C uguale a 0.4 Bar.
- Tale involucro, dovrà possedere un punto a rottura prestabilito per far defluire verso l'esterno le eventuali sovrappressioni che si manifestassero all'interno dello stesso
- Il sezionatore sarà a tre posizioni ed assumerà, secondo della manovra, il seguente stato:

- Chiuso sulla linea, - Aperto, - Messo a terra

L'uso dell'IMS sarà normalmente utilizzato nelle unità prive di interruttore mentre il sezionatore di manovra a vuoto sarà utilizzato sia da solo che in presenza di interruttore.

- Il potere di chiusura della messa a terra dell'IMS sarà uguale a 2.5 volte la corrente nominale ammissibile di breve durata.
- Sarà possibile verificare visivamente la posizione dell'IMS o sezionatore a vuoto conformemente al DPR 547 del 1955 tramite un apposito oblò
- All'occorrenza l'IMS dovrà ricevere sia la motorizzazione che eventuali blocchi a chiave.

I comandi dei sezionatori e degli interruttori di manovra-sezionatore saranno posizionati sul fronte dell'unità.

Gli apparecchi saranno azionabili mediante una leva asportabile.

Le manovre si dovranno effettuare applicando all'estremità delle manovre un momento non superiore ai 200 Nm.

Entrambi gli apparecchi saranno predisposti per gli interblocchi descritti precedentemente. Nel caso di unità con fusibili o interruttore sarà previsto un secondo sezionatore di terra. La manovra dei due sezionatori sarà simultanea.

### **QUADRI COMUNICANTI**

I quadri di media tensione di Schneider Electric, possono essere accessoriati con comunicazione seriale e per reti ethernet al fine di poter misurare, monitorare e gestire l'impianto da un sistema di supervisione superiore.

Sarà possibile inoltre avere quadri comunicanti con sistema di comunicazione IEC 61850 ready o con IEC 61850 con messaggistica GOOSE per reti smart grid.

### **MONITORAGGIO TERMICO**

Il quadro di media tensione , può essere accessoriato per realizzare il monitoraggio termico sulle connessioni cavi e così poter controllare in modo continuo eventuali derive termiche sulle connessioni cavi dovute ad errati serraggi dei cavi o per problematiche di altro genere.

Il monitoraggio termico può essere controllato direttamente su un'applicazione in rete oppure collegato ad un sistema superiore.

### **TRASFORMATORI DI CORRENTE E DI TENSIONE**

I trasformatori di corrente e di tensione, avranno caratteristiche elettriche, prestazioni e classe di precisione indicati nella specifica di progetto. I TA in particolare, dovranno essere dimensionati per sopportare le correnti di corto circuito, (limite termico/dinamico) dell'impianto.

In base alla necessità impiantistica, i trasformatori di tensione possono essere del tipo "polo a terra" (VRQ2) inserzione "fase-terra" o poli isolati (VRC2) inserzione 'fase-fase'.

I trasformatori di corrente e di tensione di tipo convenzionale, avranno isolamento in resina epossidica, saranno adatti per installazione fissa all'interno delle unità saranno esenti da scariche parziali.

I trasformatori di corrente di tipo elettronico (toroidali) in scatolato termoplastico, avranno isolamento a 0,72 kV adatti al montaggio su cavo MT, l'uscita in mV.

Trasformatori di misura di altri fornitori non saranno accettati.

### **CERTIFICATI E GARANZIA**

### **PROVE E CERTIFICATI**

Il quadro sarà sottoposto, presso il costruttore alle prove di accettazione e di collaudo previste dalle norme CEI/IEC.

Saranno inoltre disponibili presso il costruttore, i certificati relativi alle seguenti prove di tipo eseguite su unità simili a quelli della presente fornitura:

- prova di corrente di breve durata
- prova di riscaldamento
- prova di isolamento

### **GARANZIA**

Durata della garanzia: 12 mesi dalla messa in servizio, ma non oltre 18 mesi dalla consegna. Sarà garantita la buona qualità e costruzione dei materiali; verranno sostituite o riparate durante tutto il periodo citato nel più breve tempo possibile, quelle parti che per cattiva qualità di materiale, per difetto di lavorazione o per imperfetto montaggio si dimostrassero difettose.

Tali lavori dovranno essere eseguiti presso la casa costruttrice, oppure sul luogo di installazione da personale qualificato autorizzato dal costruttore.

## **5.3 – QUADRO DI BASSA TENSIONE FORMA 4**

### **CARATTERISTICHE ELETTRICHE**

Tensione nominale .....	690	V
Tensione esercizio .....	400	V
Numero delle fasi .....	3F + N	
Livello nominale di isolamento tensione di prova a frequenza industriale		
per un minuto a secco verso terra e tra le fasi .....	2,5	kV
Frequenza nominale .....	50/60	Hz
Corrente nominale sbarre principali .....	fino a 3200 A	
Corrente nominale sbarre di derivazione .....	fino a 3200 A	
Corrente di c.to circuito simmetrico .....	fino a 75	kA
Durata nominale del corto circuito .....	1"	
Grado di protezione sul fronte .....	fino a IP 41	
Grado di protezione a porta aperta .....	IP 20	
Accessibilità quadro .....	Retro	
Forma di segregazione .....	3b/4b	

## **CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE**

### **CARPENTERIA**

Il quadro sarà realizzato con una struttura in lamiera sendzimir secondo UNI EN 10142 e pannelli di chiusura (portelle+pannelli laterali+pannelli posteriori) in laminato a freddo secondo UNI EN 10130 dello spessore non inferiore a 15-20/10.

Il quadro sarà chiuso su ogni lato con pannelli asportabili a mezzo di viti. Le porte anteriori saranno corredate di chiusura a chiave, il rivestimento frontale sarà costituito da cristallo di tipo temprato.

Le colonne del quadro saranno complete di golfari di sollevamento.

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

Tutte le apparecchiature saranno fissate su guide Multifix 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).

### **VERNICIATURA**

Per garantire un'efficace resistenza alla corrosione, la struttura e i pannelli saranno opportunamente trattati e verniciati.

Il trattamento di fondo prevederà il lavaggio, il fosfosgrassaggio, l'asciugatura e l'essiccazione delle lamiere.

Le lamiere trattate saranno verniciate con polvere epossipoliestere o poliestere in colore a finire RAL9002 bucciato spessore minimo di 70 micron.

### **COLLEGAMENTI DI POTENZA**

Le sbarre e i conduttori saranno dimensionati per sopportare le sollecitazioni termiche e dinamiche corrispondenti ai valori della corrente nominale e per i valori delle correnti di corto circuito richiesti.

Le sbarre orizzontali saranno in rame elettrolitico di sezione rettangolare su tutta la lunghezza; saranno fissate alla struttura tramite supporti isolati a pettine in grado di ricevere un massimo di 5 sbarre per fase e saranno disposte in modo da permettere eventuali modifiche future.

Le sbarre verticali, anch'esse in rame elettrolitico, fino a 1600A saranno a profilo continuo tipo Linergy con un numero massimo di 1 sbarra per fase predisposte per l'utilizzo di appositi accessori per il collegamento e fissate alla struttura tramite supporti isolati.

Oltre 1600A si seguiranno le stesse prescrizioni riguardanti le sbarre orizzontali.

L'interasse tra le fasi e la distanza tra i supporti sbarre sono regolamentate in base alle prove effettuate presso laboratori qualificati.

I collegamenti tra sistemi sbarre orizzontali e verticali saranno realizzati mediante fazzoletti di giunzione standard.

Le sbarre principali saranno predisposte per essere suddivise, in sezioni pari agli elementi di scomposizione del quadro, e consentiranno ampliamenti su entrambi i lati.

Nel caso di installazione di sbarre di piatto, queste ultime saranno declassate del 20% rispetto alla loro portata nominale.

## **DERIVAZIONI**

Per correnti da 100A a 630A gli interruttori saranno alimentati direttamente dalle sbarre principali mediante bandella flessibile dimensionata in base alla corrente nominale dell'interruttore stesso.

In caso di specifiche esigenze gli interruttori scatolati Compact NS con  $I_n$  max pari a 160A, potranno essere affiancati verticalmente su un'unica piastra, rendendo così l'intero quadro con forma di segregazione tipo 3.

Tutti i cavi di potenza, superiori a 50 mmq, entranti o uscenti dal quadro non avranno interposizione di morsettiere; si attesteranno direttamente agli attacchi posteriori degli interruttori alloggiati sul retro del quadro in una zona opportunamente predisposta. L'ammarraggio dei cavi avverrà su specifici accessori di fissaggio

Le sbarre saranno identificate con opportuni contrassegni autoadesivi a seconda della fase di appartenenza così come le corde saranno equipaggiate con anellini terminali colorati.

Tutti i conduttori sia ausiliari si attesteranno a delle morsettiere componibili su guida posizionate in canalina laterale o nella parte posteriore del quadro, con diaframmi dove necessario, che saranno adatte, salvo diversa prescrizione, ad una sezione di cavo non inferiore a 6 mmq.

## **DISPOSITIVI DI MANOVRA E PROTEZIONE**

Sarà garantita una facile individuazione delle manovre da compiere, che saranno pertanto concentrate sul fronte dello scomparto.

All'interno sarà possibile una agevole ispezionabilità ed una facile manutenzione.

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

Saranno in ogni caso, garantite le distanze che realizzano i perimetri di sicurezza

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

Salvo diversa indicazione del progettista e/o richiesta nella specifica di progetto, sarà 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.

## **CONDUTTORE DI PROTEZIONE**

Ogni struttura sarà direttamente collegata alla sbarra di terra avente una sezione pari a 400mm<sup>2</sup>.

Le porte saranno predisposte per essere collegate alla struttura tramite una connessione flessibile.

## **COLLEGAMENTI AUSILIARI**

Saranno in conduttore flessibile con isolamento pari a 3KV con le seguenti sezioni minime:

4 mmq per i T.A., 2,5 mmq per i circuiti di comando, 1,5 mmq per i circuiti di segnalazione e T.V.

Ogni conduttore sarà completo di anellino numerato corrispondente al numero sulla morsettiere e sullo schema funzionale.

Saranno identificati i conduttori per i diversi servizi (ausiliari in alternata - corrente continua - circuiti di allarme - circuiti di comando - circuiti di segnalazione) impiegando conduttori con guaine colorate differenziate oppure ponendo alle estremità anellini colorati.

Potranno essere consentiti due conduttori sotto lo stesso morsetto solamente sul lato interno del quadro.

I morsetti saranno del tipo a vite per cui la pressione di serraggio sia ottenuta tramite una lamella e non direttamente dalla vite.

I conduttori saranno riuniti a fasci entro canaline o sistemi analoghi con coperchio a scatto.

Tali sistemi consentiranno un inserimento di conduttori aggiuntivi in volume pari al 25% di quelli installati.

Non è ammesso il fissaggio con adesivi.

### **ACCESSORI DI CABLAGGIO**

La circolazione dei cavi di potenza e/o ausiliari dovrà avvenire nella zona posteriore del quadro o all'interno delle canaline laterali.

L'accesso alle condutture sarà possibile solo dal retro del quadro mediante l'asportazione delle lamiere di copertura posteriori.

### **COLLEGAMENTI ALLE LINEE ESTERNE**

Se una linea è in Condotta Elettrificata tipo Canalis o contenuta in canalina saranno previste delle piastre metalliche in due pezzi asportabili per evitare l'ingresso di corpi estranei.

In ogni caso le linee si attesteranno alla morsettiera in modo adeguato per rendere agevole qualsiasi intervento di manutenzione.

Le morsettiere non sosterrà il peso dei cavi ma gli stessi dovranno essere ancorati ove necessario a dei specifici profilati di fissaggio.

Nel caso in cui le linee di uscita siano costituite da cavi di grossa sezione o da più cavi in parallelo, è sconsigliabile il collegamento diretto sui codoli posteriori interruttori in modo da evitare eventuali sollecitazioni meccaniche.

### **STRUMENTI DI MISURA**

Potranno essere del tipo elettromagnetico analogico da incasso 72 x 72 mm, digitale a profilo modulare serie Multi 9 inseriti su guida Multifix oppure del tipo Multimetri da incasso 96 x 96 mm serie Digipact con o senza porta di comunicazione.

### **COLLAUDI**

Le prove di collaudo saranno eseguite secondo le modalità della norma CEI 17.13.1.

Inoltre il fornitore dovrà fornire i certificati delle prove di tipo, previste dalla norma CEI 17.13.1

## **5.4 – QUADRI FUNZIONALI BT FINO A 630 AMPERE**

### **CARATTERISTICHE ELETTRICHE**

Tensione nominale di isolamento .....	690	V
Tensione nominale di esercizio .....	fino a 690	V
Numero delle fasi .....	3F + N	
Livello nominale di isolamento tensione di prova a frequenza industriale per un minuto a secco verso terra e tra le fasi .....	2,5	Kv
Frequenza nominale .....	50/60	Hz
Corrente nominale sbarre principali .....	fino a 630	A
Corrente nominale sbarre di derivazione .....	fino a 630	A
Corrente di c.to circuito simmetrico .....	fino a 25	kA
Durata nominale del corto circuito .....	1"	
Grado di protezione sul fronte .....	fino a IP 55	
Grado di protezione a porta aperta .....	IP 20	
Accessibilità quadro .....	Fronte	
Forma di segregazione .....	max 2b	

## **CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE**

### **CARPENTERIA**

Il quadro dovrà essere realizzato con montanti in profilati di acciaio e pannelli di chiusura in lamiera ribordata avente una resistenza agli urti adeguata al luogo di installazione, il riferimento per questo valore è l'indice IK definito nella norma CEI EN 62262, non dovrà essere inferiore ad IK07 per i contenitori installati in ambienti ove non sussistano condizioni di rischio di shock, IK08 ove i rischi comportino eventuali danni agli apparecchi ed IK10 negli ambienti ove vi siano probabilità di urti importanti..

Il quadro deve essere chiuso su ogni lato con pannelli asportabili a mezzo di viti.

Il grado di protezione, in funzione del luogo di installazione, deve essere, come indicato nella norma CEI 64-8:

- ≤ IP30 per gli ambienti normali

- > IP30 per ambienti ad usi speciali (ove specificato)

In ogni caso, per evitare l'accesso agli organi di manovra di personale non qualificato, dovrà essere prevista una porta frontale dotata di serratura a chiave.

In caso di porte trasparenti, dovrà essere utilizzato cristallo di tipo temperato.

Le colonne del quadro dovranno essere complete di golfari di sollevamento.

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

Tutte le parti metalliche del quadro dovranno essere collegate a terra (in conformità a quanto prescritto dalla citata norma CEI EN 60439-1).

Per quanto riguarda la struttura deve essere utilizzata 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.

### **VERNICIATURA**

Per garantire un'efficace tenuta alla corrosione ed una buona tenuta della tinta nel tempo, la struttura ed i pannelli laterali dovranno essere opportunamente trattati e verniciati.

Questo è ottenuto da un trattamento chimico per fosfatazione delle lamiere seguito da una protezione per cataforesi.

Le lamiere trattate saranno poi verniciate con polvere termoindurente a base di resine epossidiche mescolate con resine poliesteri di colore RAL9001 liscio e semi lucido con spessore medio di 60 micron..

### **DISPOSITIVI DI MANOVRA E PROTEZIONE**

Si deve garantire una facile individuazione delle manovre da compiere, che dovranno essere di preferenza concentrate sul fronte dello scomparto.

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

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

Gli strumenti e lampade di segnalazione dovranno essere montate sui pannelli frontali.

Per facilitare la manutenzione, tutte le piastre frontali dovranno essere montate su appositi profili che consentano un accesso rapido oppure accessoriate di cerniere.

Le distanze, 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.

In ogni caso, dovranno essere garantite le distanze prescritte dai perimetri di sicurezza imposti dal costruttore degli apparecchi (vedi cataloghi tecnici)

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

Salvo diversa indicazione del progettista e/o richiesta nella specifica di progetto, deve 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.

### **COLLEGAMENTI DI POTENZA**

Le sbarre e i conduttori dovranno essere dimensionati per sopportare le sollecitazioni termiche e dinamiche corrispondenti ai valori della corrente nominale e per i valori delle correnti di corto circuito richiesti.

Per i sistemi sbarre da 125A a 630 A, dovranno essere utilizzati sistemi sbarre compatti ed interamente isolati in modo da poter permettere la realizzazione di quadri in forma 2 anche nel caso di posizionamento sul fondo, per installazione in canalina laterale potranno essere utilizzati sistemi tradizionali

L'interasse tra le fasi e la distanza tra i supporti sbarre dovranno essere assegnati e regolamentati dal costruttore in base alle prove effettuate presso laboratori qualificati.

### **DERIVAZIONI**

Per correnti da 160 a 630A dovranno essere utilizzati collegamenti prefabbricati forniti dal costruttore del quadro, dimensionati in base all'energia specifica limitata dall'interruttore stesso, collegati direttamente al sistema sbarre e completamente protetti contro i contatti diretti.

Se garantita dal costruttore, sarà ammessa l'alimentazione da valle delle apparecchiature

Per l'alimentazione delle apparecchiature modulari con correnti nominali fino a 50 A, dovranno essere utilizzati appositi ripartitori fissati alle guide modulari, alimentati tramite connessioni prefabbricate o collegati direttamente a sistemi sbarre posizionati sul fondo del quadro e totalmente protetti contro i contatti diretti.

Tali ripartitori dovranno consentire, mediante l'utilizzo di morsetti a molla, l'aggiunta di eventuali future derivazioni o la redistribuzione dei carichi su diverse fasi senza dover accedere al sistema sbarre principale.

Per l'alimentazione delle altre apparecchiature potranno essere utilizzate morsettiere di ripartizione facenti parti del sistema costruttivo utilizzato.

Tutti i cavi di potenza, superiori a 50 mmq, entranti o uscenti dal quadro non dovranno avere interposizione di morsettiere; si dovranno attestare direttamente ai morsetti degli interruttori che dovranno essere provvisti di specifici coprimorsetti. L'ammarraggio dei cavi deve essere previsto su specifici accessori di fissaggio

Le sbarre dovranno essere identificate con opportuni contrassegni autoadesivi a seconda della fase di appartenenza così come le corde dovranno essere equipaggiate con anellini terminali colorati.

Tutti i conduttori sia ausiliari si dovranno attestare a specifiche morsettiere componibili su guida (con diaframmi dove necessario) adatte ad una sezione di cavo non inferiore a 6 mmq (salvo diversa prescrizione)

### **CONDUTTORE DI PROTEZIONE**

Deve essere in barra di rame e dimensionato per sopportare le sollecitazioni termiche ed elettrodinamiche dovute alle correnti di guasto.

Per un calcolo preciso della sezione adatta è necessario fare riferimento al paragrafo 7.4.3.1.7 della già citata norma CEI EN 60439-1 (17-13/1.)

### **COLLEGAMENTI AUSILIARI**

Dovranno essere in conduttore flessibile con isolamento pari a 3KV con le seguenti sezioni minime:

- 4 mmq per i T.A.
- 2,5 mmq per i circuiti di comando
- 1,5 mmq per i circuiti di segnalazione e T.V.

Ogni conduttore deve essere completo di anellino numerato corrispondente al numero sulla morsettiera e sullo schema funzionale.

Dovranno essere identificati i conduttori per i diversi servizi (ausiliari in alternata - corrente continua - circuiti di allarme - circuiti di comando - circuiti di segnalazione) impiegando conduttori con guaine colorate differenziate oppure ponendo alle estremità anellini colorati.

Potranno essere consentiti due conduttori sotto lo stesso morsetto solamente sul lato interno del quadro.

I morsetti saranno dovranno essere del tipo a vite per cui la pressione di serraggio deve essere ottenuta tramite una lamella e non direttamente dalla vite.

I conduttori dovranno essere riuniti a fasci entro canaline o sistemi analoghi con coperchio a scatto.

Tali sistemi dovranno consentire un inserimento di conduttori aggiuntivi in volume pari al 25% di quelli installati.

Non è ammesso il fissaggio con adesivi.

### **COLLEGAMENTI ALLE LINEE ESTERNE**

In caso di cassette di distribuzione da parete con linee passanti dalla parte superiore o inferiore dovranno essere previste specifiche piastre passacavi in materiale isolante o in lamiera.

In ogni caso le linee si dovranno attestare alla morsettiera in modo adeguato per rendere agevole qualsiasi intervento di manutenzione.

Le morsettiere non dovranno sostenere il peso dei cavi ma gli stessi dovranno essere ancorati ove necessario a dei specifici profilati di fissaggio.

Nel caso in cui le linee di uscita siano costituite da cavi di grossa sezione o da più cavi in parallelo, è sconsigliabile l'utilizzo di accessori dedicati previsti dal fornitore del sistema costruttivo in modo da evitare eventuali sollecitazioni meccaniche.

### **STRUMENTI DI MISURA**

Potranno essere del tipo:

- elettromagnetico analogico da incasso 72 x 72 mm;
- digitale a profilo modulare inseriti su guida Multifix;
- tipo Multimetri da incasso 96 x 96 mm con o senza porta di comunicazione.

### **COLLAUDI**

Le prove di collaudo dovranno essere eseguite secondo le modalità della norma CEI EN 60439-1.

Inoltre il fornitore deve fornire i certificati delle prove di tipo (previste dalla norma CEI EN 60439-1) effettuate dal costruttore su prototipi del quadro.

## 5.5– INTERRUTTORI APERTI FINO A 1600 AMPERE

### INTRODUZIONE

La presente specifica tecnica si applica agli interruttori aperti (ACB – Air Circuit Breaker) con passo polare 70 mm e corrente nominale da 630 A a 1600 A in corrente alternata (50/60 Hz) per gli impianti elettrici in bassa tensione da 220 V a 690 V.

- L'interruttore aperto deve essere dotato di un'unità di controllo che offre il livello appropriato di prestazioni di protezione per adattarsi all'applicazione. Tutte le unità di controllo devono essere proposte nella versione che fornisce la misura in standard e le funzioni di comunicazione.

- La larghezza di questo interruttore ottimizzato deve essere minore di 400 mm per la configurazione 4 poli estraibile.

- L'interruttore aperto deve essere disponibile nella versione fissa o estraibile, con la configurazione 3 poli e 4 poli. Per le versioni estraibili, un dispositivo di sicurezza deve garantire un'apertura anticipata per prevenire l'inserzione e l'estrazione di un interruttore chiuso.

- Deve poter essere alimentato da monte o da valle, senza ridurre le prestazioni.

- L'interruttore aperto deve avere una tensione nominale di impiego ( $U_e$ ) di 690 V, una tensione nominale di isolamento ( $U_i$ ) di 1000 V (CA 50/60 Hz) e una tensione nominale di tenuta ad impulso ( $U_{imp}$ ) di 12 kV.

-L'interruttore aperto deve garantire l'isolamento in accordo alla norma CEI EN 60947-1 e -2 per la tensione nominale di isolamento di 1000 V e per la Categoria di sovratensione 3.

- Nessuna distanza di sicurezza deve essere richiesta intorno agli interruttori estraibili. Per quelli fissi, 150 mm liberi devono essere forniti sopra le camere di interruzione, per consentirne l'estrazione.

- Il meccanismo di funzionamento deve essere "aperto"/"chiuso"/"aperto a molla ad accumulo di energia". Il tempo di chiusura deve essere minore o uguale a 50 ms.

### CONFORMITA' ALLE NORMATIVE

Normativa riferimento	di	Titolo	Obiettivo
CEI EN 60947-1 e -2		Apparecchiature a bassa tensione Parte 1: Regole generali Parte 2 : Interruttori automatici	Caratteristiche degli interruttori automatici: - funzionamento e comportamento in condizioni di servizio normale; - funzionamento e comportamento in caso di sovraccarico e cortocircuito, incluso il coordinamento in servizio (selettività e protezione di back-up);

		- proprietà dielettriche.
CEI EN 60947-2, Allegato B	Apparecchiature a bassa tensione Parte 2 : Interruttori automatici Allegato B: Interruttori con protezione differenziale incorporata	
CEI EN 60947-2, Allegato F	Apparecchiature a bassa tensione Parte 2 : Interruttori automatici Allegato F: Prove aggiuntive per gli interruttori con protezione elettronica contro le sovracorrenti	Unità di controllo elettronica (misura del valore efficace della corrente e compatibilità elettromagnetica)
CEI EN 60664-1	Coordinamento dell'isolamento per le apparecchiature nei sistemi a bassa tensione Parte 1: Principi, prescrizioni e prove	Categoria 3 per tensione nominale di isolamento fino a 690 V, Classe d'isolamento II tra il fronte e i circuiti interni di potenza
CEI EN 61000-4-1	Compatibilità elettromagnetica (EMC) Parte 4-1: Tecniche di prova e di misura - Panorama della serie CEI EN 61000-4	Immunità elettromagnetica
CEI EN 61557-12	Sicurezza elettrica nei sistemi di distribuzione a bassa tensione fino a 1 000 V c.a. e 1 500 V c.c. - Apparecchi per prove, misure o controllo dei sistemi di protezione Parte 12: Dispositivi per la misura ed il controllo delle prestazioni	Classe di precisione
CEI EN 60068-2	Prove climatiche e meccaniche fondamentali Parte 2: Prove	Resistenza climatica
NIST SP 800-121	Guide to Bluetooth Security	Cybersecurity Vulnerabilities, threats and requirements compliance

**PROGETTAZIONE DELL'INTERRUTTORE  
SICUREZZA**

Per la massima sicurezza,

Il contatto principale degli interruttori aperti deve essere collocato in una struttura di poliestere rinforzata e offrire doppio isolamento dagli operatori sul fronte

dell'interruttore includendo una porta di comunicazione/test, in accordo con la norma CEI EN 60664-1.

Gli interruttori aperti devono avere camere d'arco dotate di filtri metallici per ridurre gli effetti percettibili all'esterno durante l'interruzione di corrente.

L'interruttore automatico deve essere dotato di un interblocco di sicurezza che mantiene l'interruttore aperto se l'unità di controllo non è essere installata.

Gli indicatori meccanici sul fronte degli interruttori aperti devono mostrare i seguenti stati:

1. "ON" (contatti principali chiusi)	Molla carica
2. "ON" (contatti principali chiusi)	Molla scarica
3. "OFF" (contatti principali aperti)	Molla carica – interruttore automatico pronto a chiudere
4. "OFF" (contatti principali aperti)	Molla carica – interruttore automatico non pronto a chiudere
5. "OFF" (contatti principali aperti)	Molla scarica

L'interruttore automatico deve essere dotato di funzione antipompaggio: se gli ordini di apertura e chiusura arrivano contemporaneamente, l'interruttore automatico deve rimanere nella posizione di aperto. Dopo uno sgancio in seguito a guasto o un'apertura intenzionale, utilizzando i controlli manuali o elettrici, l'ordine di chiusura deve prima essere interrotto, poi riattivato per chiudere l'interruttore.

L'operazione di estrazione deve essere possibile solo a porta chiusa.

- Tre posizioni della parte mobile devono essere possibili:
  1. Posizione Inserito – tutti i circuiti ausiliari e principali connessi
  2. Posizione di Prova– tutti i circuiti ausiliari connessi, tutti quelli principali disconnessi
  3. Posizione Estratto – tutti i circuiti disconnessi
- Le posizioni devono essere chiaramente indicate da un blocco meccanico e nessuna posizione intermedia deve essere possibile
- Ogni posizione deve essere acquisita prima di passare a una nuova posizione
- La leva di inserzione/estrazione deve essere allocata sull'interruttore aperto in maniera tale che sia accessibile senza compromettere l'interblocco della porta.
- Il meccanismo di estrazione deve essere parte del telaio fisso per ridurre il peso della parte estraibile.

Una blocco porta deve essere fornito per non rendere possibile l'apertura della porta finché la parte mobile dell'interruttore aperto non sia nella posizione estratto.

Otturatori isolati di sicurezza devono essere forniti sopra i circuiti principali di ingresso e uscita e sopra i circuiti ausiliari. Un interblocco deve essere fornito per prevenire l'inserzione di un interruttore automatico con delle caratteristiche nominali maggiori rispetto alla corrente nominale della parte fissa, nella parte fissa stessa.

Nelle unità di controllo elettroniche, le funzioni di protezione devono essere gestite elettronicamente, indipendentemente dalle misure e dalle funzioni di comunicazione, con un ASIC dedicato (Application Specific Integrated Circuit).

### **POTERE DI INTERRUZIONE, DURATA, SELETTIVITA'**

Le prestazioni in termini di potere di interruzione dell'interruttore aperto devono essere disponibili per la Categoria B in accordo alla norma CEI EN 60947-2. La prova deve essere effettuata con una prestazione di interruzione pari a quella di servizio (Ics) e al potere di interruzione estremo (Icu).

Il potere di interruzione nominale estremo (Icu) di ogni interruttore aperto deve essere almeno pari al valore di corrente di cortocircuito (Isc) nel punto di installazione nel circuito elettrico (fino a Icu=50kA @415V)

La gamma degli interruttori aperti deve offrire diversi livelli di potere di interruzione Icu fino a 150kA @415V per soddisfare l'applicazione specifica.

Il costruttore dell'interruttore deve fornire le tabelle di selettività e coordinamento con gli altri dispositivi, quali interruttori aperti, sezionatori, ecc.

La durata meccanica deve essere pari almeno a 12500 manovre.

## **AUSILIARI E ACCESSORI**

### **GENERALITA'**

Tutti gli ausiliari elettrici, incluso il meccanismo di caricamento della molla del motore elettrico, devono essere adattabili in sito senza regolazione né la necessità di ulteriori strumenti (ad eccezione di un cacciavite). Essi devono essere collocati in uno scomparto che, nelle normali condizioni di carico, non ha componenti metallici in tensione dai poli principali che sono ad esso esposti.

Ogni adattamento effettuato non deve incrementare gli ingombri dell'interruttore.

Deve essere possibile cablare tutti gli ausiliari dal fronte dell'interruttore aperto; questo cablaggio deve essere svolto con una serie di contatti disconnessi, così che il cablaggio di tutti gli ausiliari è automaticamente disconnesso nella posizione estratto.

Le viti che fissano le parti rimovibili devono essere imperdibili, in particolare per le camere d'arco e la protezione del fronte dell'interruttore.

### **COMANDO DA REMOTO**

Bobine:

- L'interruttore deve essere dotato di una bobina di chiusura, una bobina di apertura e una bobina addizionale o di minima tensione
- Le bobine devono essere progettate per applicazioni che prevedono un servizio continuativo.
- Le bobine devono prevedere l'opzione che consente di diagnosticare il loro stato e cablaggio
- Tensione di alimentazione ausiliaria della bobina:
  - CA: 24, 48, 100/130, 200/250, 277, 380/480 VCA
  - CC: 12, 24/30, 48/60, 100/130, 200/250 VCC
- Tempo di apertura con bobina di apertura: 50ms +/- 10ms
- Tempo di chiusura con bobina di chiusura: 50ms +/- 10ms

Motore elettrico per la carica della molla

- Tensione di alimentazione ausiliaria del motore elettrico:
  - CA: 24 48 100/130 200/250 277 380/415 400/440 VCA
  - CC: 12 24/30 48/60 100/130 200/250 VCC
- Tempo di carica: <= 3 sec
- Frequenza di funzionamento: <= 3 cicli/min

### **REQUISITI PER LE PROTEZIONI**

#### **GENERALITA'**

L'interruttore aperto deve essere disponibile nella versione a 3 poli o 4 poli (protezione del neutro). Sugli interruttori automatici a 4 poli, un selettore con 3 posizioni deve essere fornito per impostare la protezione del neutro a ognuno dei seguenti livelli: neutro non protetto (4P3R), neutro protetto a metà (4P3R+N/2) o neutro totalmente protetto (4P4R).

Le unità di controllo non devono incrementare gli ingombri degli interruttori automatici.

Tutti i componenti elettronici devono resistere a temperature fino a 105 °C.

Le unità di controllo devono essere regolabili e devono avere la tracciabilità dei cambiamenti delle impostazioni e la regolazione fine deve essere disponibile senza l'utilizzo di uno strumento specifico.

Le unità di controllo devono offrire come standard due possibili regolazioni per le protezioni LSIG.

Le unità di controllo devono essere regolabili e deve essere possibile piombarle per evitare accessi non autorizzati alle regolazioni

Le impostazioni di protezione devono riguardare tutti i poli dell'interruttore automatico

Deve essere possibile regolare le protezioni senza alcun alimentatore o quando l'alimentazione principale è spenta

L'unità di controllo elettronica deve essere dotata di memoria termica

Deve essere possibile dotare gli interruttori aperti con un contatto ausiliario che segnali un guasto elettrico, gestito dall'unità di controllo

Le seguenti funzioni di monitoraggio devono essere parte integrante dell'unità di controllo elettronica:

LED di preallarme: per l'indicazione di carico superiore al 90 % della soglia impostata  $I_r$

LED di allarme: per l'indicazione di carico superiore al 105 % della soglia impostata  $I_r$

Le unità di controllo devono avere una porta di comunicazione/test per i controlli sul funzionamento elettronico e del meccanismo di sgancio in conformità con gli standard di mercato (USB), evitando la necessità di un ulteriore strumento specifico del produttore

Le unità di controllo devono avere la comunicazione wireless come standard per l'impostazione la lettura e la regolazione delle impostazioni di protezione, conformi agli standard di mercato (NFC, BLE) compatibili coi dispositivi digitali, evitando la necessità di un ulteriore strumento specifico del produttore

### ***FUNZIONI DI PROTEZIONE DELL'UNITA' DI CONTROLLO***

Gli interruttori aperti devono essere dotati di un'unità di controllo che offre il livello appropriato di prestazioni per adattarsi all'applicazione:

#### **Protezione base (LI) con misura dell'energia**

Queste unità di controllo devono offrire:

Protezione lungo ritardo (Long time protection)

- Impostazioni regolabili della soglia  $I_r$  dal 40% al 100% della corrente nominale dell'unità di controllo
- Ritardo  $t_r$  regolabile

Protezione istantanea (Instantaneous protection)

- Impostazioni regolabili della soglia  $I_{sd}$  da  $1.5xI_r$  a  $10xI_r$

#### **Protezione selettiva (LSI) con misura dell'energia**

Queste unità di controllo devono offrire:

Protezione lungo ritardo (Long time protection)

- Impostazioni regolabili della soglia  $I_r$  dal 40% al 100% della corrente nominale dell'unità di controllo
- Ritardo  $t_r$  regolabile

Protezione corto ritardo (Short time protection)

- Impostazioni regolabili della soglia  $I_{sd}$  da  $1.5xI_r$  a  $10xI_r$
- Ritardo  $t_{sd}$  regolabile

Protezione istantanea (Instantaneous protection)

- Impostazioni regolabili della soglia  $I_i$  da  $2xI_n$  a  $15xI_n$ , con una posizione di OFF

#### **Protezione selettiva + guasto a terra (LSIG) o differenziale (LSIV) con misura dell'energia**

Queste unità di controllo devono offrire:

Protezione lungo ritardo (Long time protection)

- Impostazioni regolabili della soglia  $I_r$  dal 40% al 100% della corrente nominale dell'unità di controllo
- Ritardo  $t_r$  regolabile

Protezione corto ritardo (**S**hort time protection)

- Impostazioni regolabili della soglia  $I_{sd}$  da  $1.5xI_r$  a  $10xI_r$
- Ritardo  $t_{sd}$  regolabile

Protezione istantanea (Instantaneous protection)

- Impostazioni regolabili della soglia  $I_i$  da  $2xI_n$  a  $15xI_n$ , con una posizione di OFF

Protezione guasto a terra (**G**round fault protection) o differenziale (**V**igi)

- Impostazioni regolabili della soglia  $I_g$  o  $I_{\Delta n}$
- Ritardo regolabile  $t_g$  o  $t_{\Delta n}$
- Opzione per disabilitare la protezione guasto a terra (GF)

### **FUNZIONE DI MISURA DELL'UNITA' DI CONTROLLO**

Se richiesto dall'applicazione, l'unità di controllo deve rendere disponibili le misure (inclusa l'energia) senza moduli addizionali, qualunque sia il tipo di protezione (LI, LSI, LSIG, LSIV).

L'interruttore automatico deve avere la misura integrata in **Classe 1 di energia e potenza attiva**, in conformità con la definizione di **PMD-DD**, in accordo alla norma **CEI EN 61557-12**.

L'unità di controllo deve offrire la possibilità di aggiornare le proprie funzioni di misura attraverso la modularità digitale utilizzando il PC (senza richiedere ulteriori moduli hardware dedicati).

L'interruttore automatico deve avere le misure integrate con la **misura di potenza attiva in Classe 1** per la definizione di molteplici applicazioni di misura in accordo alla norma **IEC 60364-8-1**, per consentire lo sviluppo di un **piano di misura**.

Le minime misure devono essere:

- Correnti, Tensione, Frequenza, Potenza, Energia
- Distorsione armonica totale (THD), squilibrio

La precisione dell'intera catena di misura, inclusi i sensori, deve essere:

- Corrente: 0,5%
- Tensione: 0,5%
- Potenza e energia: 1%

I trasformatori di corrente Rogowski devono essere usati per garantire misurazioni accurate per tutti i valori di corrente.

Per motivi di sicurezza, le funzioni di protezione devono essere gestite elettronicamente in maniera indipendente dalle funzioni di misura, grazie a un ASIC dedicato.

Le misure devono essere mostrate sull'interruttore stesso, su un dispositivo remoto tramite comunicazione Modbus TCP/IP e localmente per mezzo di un dispositivo digitale, utilizzando il protocollo wireless (BLE). In aggiunta a queste soluzioni, deve essere possibile la connessione a un display remoto.

Gli interruttori aperti devono essere conformi alla norma ISO 50001 nella progettazione delle funzioni di misura e protezione per effettuare misurazioni precise e ripetibili durante la vita dell'unità di controllo. L'interruttore aperto, con sensori di corrente e unità di controllo integrati, deve essere calibrato durante la fabbricazione e non è previsto che venga ricalibrato successivamente.

## ***FUNZIONE MODULARE DELL'UNITA' DI CONTROLLO***

L'unità di controllo deve offrire la possibilità di aggiornare le proprie funzioni avanzate di protezione, misura e diagnostica attraverso la modularità digitale, utilizzando il PC (senza richiedere ulteriori moduli hardware dedicati).

L'unità di controllo e la modularità dell'interruttore automatico devono consentire l'aggiornamento dell'unità di controllo stessa quando l'interruttore è chiuso, garantendo la continuità del servizio nei locali tecnici dell'utente, senza compromettere la protezione LSIGV durante l'aggiornamento di questi moduli.

L'unità di controllo e la modularità dell'interruttore automatico devono consentire l'acquisto dei moduli opzionali per l'ampliamento delle funzioni da un sistema online senza richiedere una transazione logistica di un dispositivo fisico.

L'unità di controllo e la modularità dell'interruttore automatico devono garantire l'integrità del contenuto dei moduli digitali contro la pirateria informatica con la crittografia.

## ***FUNZIONAMENTO E MANUTENZIONE***

### ***ASSISTENTE AL FUNZIONAMENTO***

Le unità di controllo elettroniche con capacità di misura e comunicazione devono offrire la funzione di assistente al funzionamento:

- Storico degli sganci (Tipo di guasto, data e ora)
- Pre-allarme
- Sgancio e pre-allarme dovrebbero attivare i relè d'uscita
- Registro degli eventi con discriminazione per famiglia di evento (protezione, misura, manutenzione...)

Queste funzioni e indicatori devono essere disponibili sullo schermo, e allo stesso tempo, a livello locale dentro il locale tecnico con comunicazione wireless e in cavo o impostabili attraverso un PC o dispositivo digitale.

### ***INDICATORI SI STATO PER LA MANUTENZIONE***

Le unità di controllo elettroniche devono fornire una diagnostica in tempo reale sulle funzioni principali dell'interruttore automatico per i controlli condizionali, inclusi:

Indicatori di manutenzione sulle funzioni monitorate dall'interruttore automatico:

- Controlli di continuità elettrica sulle bobine
- Tempo di chiusura dell'interruttore automatico
- Tempo di carica del motore elettrico
- Contatore chiusure e aperture dell'interruttore automatico
- Cronodatazione dei tempi di apertura e chiusura nel registro dello storico

Indicatori di manutenzione sulle funzioni monitorate dall'unità di controllo:

- Continuità dei sensori interni (trasformatori di corrente)
- Disconnessione dei sensori esterni (trasformatore di corrente esterno sul neutro, sensore dispersione di terra e moduli I/O)
- Differenziazione guasto interno (ASIC, connessione sensori, batteria interna, MITOP)

- Guasto nella comunicazione wireless (Bluetooth [BLE] e Ethernet)

Tutti gli indicatori di manutenzione devono essere concentrati e disponibili per mezzo di un semplice indicatore “LED di servizio” per informare in maniera semplice e veloce l’utente sullo stato dell’interruttore automatico.

Queste funzioni e indicazioni devono essere disponibili con la comunicazione in cavo e wireless o attraverso un PC o dispositivo digitale, includendo lo stato dell’indicatore.

### **ALLARMI DI MANUTENZIONE PREVENTIVA**

L’unità di controllo elettronica deve monitorare costantemente la continuità del circuito delle bobine di apertura, di chiusura e di minima tensione. Nel caso in cui venga individuato un guasto interno al circuito, l’unità di controllo deve essere in grado di attivare un allarme in locale e remoto.

#### **Auto-test – LED « Ready »**

L’unità di controllo elettronica dell’interruttore aperto deve essere dotata di un test automatico (autodiagnosi) della connessione tra l’unità di controllo elettronica, i trasformatori di corrente e l’attuatore, che non causerà lo sgancio dell’interruttore.

Il test automatico deve essere a logica positiva e il suo risultato deve essere visibile attraverso un LED verde lampeggiante nel caso in cui il test avrà esito positivo o spento in caso di esito negativo.

### **STRUMENTI PER LA MESSA IN SERVIZIO E IL FUNZIONAMENTO**

Un connettore di test deve essere disponibile per controllare il funzionamento dei meccanismi elettronici e di sgancio in accordo con gli standard di mercato (USB), evitando la necessità di strumenti hardware addizionali a carico del costruttore.

Uno strumento software disponibile per tutte le unità di controllo elettroniche deve essere fornito per:

- Visualizzare e configurare i parametri dell’unità di controllo
- Creare e salvare i file di regolazione
- Mostrare le curve di intervento
- Impostare data e ora
- Mostrare lo storico degli sganci e degli allarmi

### **COMUNICAZIONE**

#### **RACCOMANDAZIONI GENERALI**

L’interruttore automatico deve essere dotato di un’**interfaccia di comunicazione** che rende possibile monitorare e controllare l’unità di protezione con le informazioni sullo stato, per fornire informazioni sulla manutenzione usando un protocollo aperto come Modbus TCP/IP:

Gestione dell’energia: risparmio energetico e ottimizzazione

Gestione della distribuzione della rete elettrica: protezione, monitoraggio e controllo

Gestione dei beni: ottimizzazione dell'impiego, manutenzione predittiva, allarmi dell'apparecchiatura

Trasmissione dei dati al BMS o al Server FTP

L'interfaccia di comunicazione dell'interruttore automatico deve mettere a disposizione una porta Ethernet TCP/IP 10/100 Mbps per essere connessa alla LAN (Local Area Network) dell'edificio e deve consentire l'accesso in tempo reale ai dati del dispositivo usando un qualunque browser web.

## ***CARATTERISTICHE, PRINCIPIO DI FUNZIONAMENTO E INDICAZIONI***

### ***CARATTERISTICHE GENERALI***

L'interfaccia di comunicazione deve essere presentata come un'unità esterna per gli interruttori fissi e come un'unità integrata al telaio per quelli estraibili.

L'interfaccia di comunicazione comprende:

Le seguenti informazioni devono essere accessibili: in accordo con la norma CEI EN 60947-5-1 per gli interruttori automatici:

- Posizione ON/OFF (O/F) / indicazione di sgancio (SD) / indicazione di sgancio per guasto (SDE).
- Gestione telaio: posizione di inserito / estratto / prova

I seguenti comandi devono essere possibili in accordo con la norma CEI EN 60947-5-1:

- apertura / chiusura / riarmo

Quando le unità di controllo avanzate vengono utilizzate, le seguenti informazioni devono essere accessibili:

- Valori istantanei e medi, valori massimi e minimi, misura dell'energia, corrente e potenza media, qualità dell'energia.
- Impostazioni di protezione e allarme
- Cronodatazione dello sgancio, storico allarmi e tabelle degli eventi
- Indicatori di manutenzione.

Raccolta degli ingressi digitali ed analogici e controllo dell'uscita

Misura dell'energia e altri parametri di misura integrati in accordo alla norma CEI EN 61557-12

### ***FUNZIONI DELL'INTERFACCIA DI COMUNICAZIONE***

I dati devono essere raccolti attraverso una rete Ethernet TCP/IP.

Gli interruttori automatici e i moduli I/O degli ingressi digitali e analogici devono essere connessi all'interfaccia di comunicazione.

L'interfaccia di comunicazione Ethernet sarà compatibile con il profilo del dispositivo del servizio web (DPWS - Device Profile Web Service) per renderli accessibili sulla rete locale (LAN).

L'interfaccia di comunicazione deve raccogliere:

- I dati dall'interruttore automatico con la capacità integrata di misura
- Lo stato dei dispositivi
- Gli allarmi del dispositivo
- Il registro degli eventi con la cronodatazione

- Il valore del sensore analogico di temperatura
- Il contesto di sgancio
- I dati di diagnostica e manutenzione.

L'interfaccia di comunicazione deve mostrare attraverso le pagine web:

- Il consumo d'energia
- Il monitoraggio dei dati elettrici della rete
- Allarmi ed eventi
- Il monitoraggio della qualità dell'energia
- Lo stato dell'interruttore automatico (aperto, chiuso, sganciato) e l'indicazione del tipo di guasto (lungo ritardo, corto ritardo, istantaneo, guasto a terra), le fasi guaste, la corrente interrotta.
- Il monitoraggio del funzionamento e della manutenzione predittiva.
- L'interfaccia di comunicazione deve mostrare da remoto attraverso un'applicazione proprietaria, su un dispositivo mobile wireless:
- Tutti gli allarmi e gli eventi dall'interruttore attraverso una notifica.

L'interfaccia di comunicazione deve integrare semplici funzioni di controllo attraverso le pagine web.

### **CARATTERISTICHE DELL'INTERFACCIA DI COMUNICAZIONE**

L'interfaccia di comunicazione abilita un'unità modulare intelligente (IMU) per consentire all'interruttore automatico di essere connesso a una rete Ethernet.

Un'unità modulare intelligente è un assieme di componenti meccanici ed elettrici, contenente uno o più prodotti per svolgere una funzione in un quadro (protezione in ingresso, comando motore e controllo). Le unità modulari vengono installate facilmente nel quadro.

Le caratteristiche dell'interfaccia di comunicazione sono:

- Doppia porta Ethernet per semplice collegamento entra/esci
- Profilo del dispositivo accessibile dal servizio web (DPWS) per il riconoscimento sulla rete locale (LAN)
- Doppia porta ULP (Universal Logic Plug) conforme per la connessione avanzata con interruttore aperto o sciolto
- Pagine web integrate per la regolazione
- Pagine web integrate per il monitoraggio
- Pagine web integrate per il controllo
- Notifica integrata di allarmi via mail
- Interfaccia montata su guida DIN
- Gestione del telaio per interruttori estraibili

Porta per i dispositivi connessi a Modbus-SL, quando l'interfaccia viene usata come una gateway per diversi dispositivi.

Un accessorio che consente all'utente di collegare diverse interfacce Modbus per la connettività Modbus senza cablaggio aggiuntivo.

L'interfaccia deve essere sempre alimentata con 24 VCC, utilizzando un limitatore di tensione/corrente certificato UL o un alimentatore di classe 2 con 3A massimo.

L'interfaccia indica lo stato dell'interfaccia, le porte di comunicazione Ethernet, le connessioni ULP e Modbus usando un LED sul fronte.

Un dispositivo di blocco sul fronte dell'interfaccia abilita o disabilita l'invio dei comandi di controllo da remoto sulla rete Ethernet all'interfaccia, e agli altri moduli dell'IMU connesso.

- Un'applicazione predefinita aggiunge nuove funzioni all'IMU in modo semplice:
  - o Selezione dell'applicazione attraverso un selettore rotativo sul modulo I/O, con l'assegnazione predefinita di input/output e il diagramma delle connessioni
  - o Nessuna impostazione addizionale con uno strumento di configurazione. Le risorse non assegnate all'applicazione predefinita sono libere per applicazioni aggiuntive definite dall'utente: funzionamento dell'interruttore, gestione della telaio, controllo del carico e illuminazione e altre funzioni personalizzate per protezione / comando / gestione dell'energia / monitoraggio.
- Il firmware dell'interfaccia di comunicazione può essere aggiornato usando la connessione FTP o uno strumento di configurazione.

### **DISPLAY DEL QUADRO**

Il display del quadro sarà connesso all'interfaccia di comunicazione con una rete Ethernet TCP/IP per offrire:

- Visualizzazione in tempo reale del monitoraggio dei dispositivi
- Controllo semplice dei dispositivi e del carico.

Il display del quadro deve integrare il monitoraggio dei seguenti parametri:

- Consumo d'energia
- **Dati elettrici della rete**
- **Allarmi e eventi**
- Qualità dell'energia
- Stato delle apparecchiature o dei dispositivi (aperto, chiuso, sganciato) e indicazione del tipo di guasto (lungo ritardo, corto ritardo, istantaneo, guasto a terra), fasi guaste, corrente interrotta
- Manutenzione predittiva, in caso di alimentazione fino a 120 A.

Il display del quadro integrerà le funzioni di semplice comando del carico e dei dispositivi.

### **PRINCIPI DI FUNZIONAMENTO E INSTALLAZIONE**

a) Posizionamento, installazione e connessione dell'interfaccia di comunicazione

Quando l'applicazione richiede l'utilizzo dell'interfaccia di comunicazione:

- L'interfaccia deve consentire la comunicazione con il sistema di monitoraggio (fuori dal quadro), utilizzando un protocollo Modbus TCP/IP
- L'interfaccia di comunicazione deve essere posizionata su guida DIN per una visualizzazione rapida delle impostazioni e dello stato della rete
- L'interfaccia di comunicazione deve essere dotata di un modulo I/O
- L'interfaccia di comunicazione connessa in cavo deve preferibilmente essere di tipologia prefabbricata con connettori RJ45 che consentono all'interruttore automatico di essere connesso con l'interfaccia in una sola operazione e senza rischio di errore.

b) Funzionamento dell'interfaccia di comunicazione

- L'interfaccia di comunicazione deve essere in grado di integrarsi facilmente nella rete di comunicazione dell'installazione, grazie all'adattamento automatico dei propri parametri di comunicazione a quelli della rete

- L'interfaccia di comunicazione deve fornire i dati al supervisore nelle tabelle Modbus, a un indirizzo fissato che non richiede alcuna configurazione
  - I dati devono essere della tipologia descritta nel Capitolo 3.2
  - L'interfaccia di comunicazione deve essere in grado di avere gli ordini eseguiti dal dispositivo di controllo, dopo aver preso in considerazione la posizione reale del dispositivo
  - L'interfaccia di comunicazione deve consentire di monitorare il sensore analogico di temperatura.
- c) Test del sistema di comunicazione dell'interruttore automatico
- Il costruttore deve fornire uno strumento (software) per testare completamente l'intero sistema di comunicazione dell'interruttore automatico
  - Lo strumento di test deve generare un report che descriva la configurazione del sistema di comunicazione dell'interruttore automatico, con l'indicazione dei parametri di comunicazione.

### **FUNZIONAMENTO E MANUTENZIONE**

La capacità di misura e comunicazione dell'interruttore automatico deve offrire la funzione di assistente al funzionamento:

- Stato di funzionamento dell'interruttore: Aperto/Chiuso/Sganciato
- Indicazioni dei tipi di guasto (lungo ritardo, corto ritardo, istantaneo, guasto a terra), fasi guaste, corrente interrotta
- Storico degli sganci
- Storico degli allarmi
- Storico degli eventi (cambi di regolazione, test, ...)
- Queste funzioni e indicatori devono essere disponibili attraverso un display remoto, un'interfaccia di comunicazione o uno strumento di configurazione

L'interruttore automatico deve offrire allo stesso tempo capacità operative (apertura/chiusura) attraverso dispositivi wireless digitali, requisiti di sicurezza e un sistema di blocco/interblocco elettrico/meccanico, quando installato

Le pagine web dell'interfaccia di comunicazione e il display del quadro consentono ai profili autorizzati di:

- Eseguire uno o più comandi di reset
- Controllare le seguenti applicazioni da remoto:
  - operazioni dell'interruttore automatico: apertura/chiusura/sgancio
  - reset dei contatori degli ingressi e delle uscite, controllo illuminazione, controllo carico, controllo delle uscite definite dall'utente
- Fornire le informazioni del registro di manutenzione:
  - Data e ora della registrazione e il nome dell'utente che l'ha eseguita.
  - Informazioni sul contatore della manutenzione per il dispositivo selezionato: contatori delle operazioni dell'interruttore automatico, contatore di sganci e allarmi, profilo di carico, contatore dell'usura dei contatti e contatore dei telai.
- Inviare e mostrare gli allarmi
  - L'utente deve essere in grado di attivare gli allarmi basati sulle misure (I, U, F, P, Q, S, THD, CosPhi, FP, I media, P media) o sui contatori
  - Gli allarmi devono essere cronodati

- Gli allarmi dovrebbero attivare un'uscita digitale per un'indicazione locale
- Queste funzioni e indicatori devono essere disponibili da un display remoto, un'interfaccia di comunicazione o uno strumento di configurazione.

## **AMBIENTE**

L'organizzazione del sito produttivo, che sviluppa i dispositivi per gli interruttori aperti, deve essere conforme ai requisiti delle norme ISO 9002 e ISO 14001 o applicare un sistema di gestione dell'ambiente nel sito produttivo.

Gli interruttori aperti devono essere consegnati con un imballo conforme alla Direttiva Europea 2004/12/CE, con almeno l'80% dell'imballo che dovrebbe essere riciclabile.

Gli interruttori aperti devono essere conformi con le Normative Europee REACH (Registration Evaluation and Authorization and Restriction of Chemical Substances) e devono fornire una dichiarazione REACH a seguito della valutazione riferita all'ultimo aggiornamento della lista candidata SVHC

Gli interruttori aperti devono essere conformi alle Normative Europee Rohs (Restriction of Hazardous Substances) e devono fornire una dichiarazione Rohs

Gli interruttori aperti devono essere in grado di indicare gli impatti ambientali caratterizzati da diversi indicatori valutati (attraverso l'analisi del ciclo di vita e il profilo ambientale del prodotto o la dichiarazione ambientale del prodotto) con almeno:

- Esaurimento del materiale grezzo
- Esaurimento dell'energia
- Riscaldamento globale / Emissioni di anidride carbonica
- Esaurimento dell'acqua
- Informazioni sulla riciclabilità (profilo ambientale del prodotto / istruzioni per lo smaltimento).

Gli interruttori aperti devono essere conformi alle Normative Europee WEEE e fornire informazioni sulle categorie dei dispositivi e sullo schema del riciclaggio

Gli interruttori aperti devono essere conformi con la norma ISO 50001 attraverso una progettazione delle funzioni di monitoraggio e protezioni per ottenere misure precise e ripetibili durante il tempo di vita dell'unità di controllo. I sensori di corrente e l'unità di controllo integrati nell'interruttore aperto devono essere calibrati durante la fabbricazione e non è previsto che vengano ricalibrati successivamente.

Il costruttore deve implementare processi di produzione non inquinanti che non usano clorofluorocarburi, idrocarburi clorurati, inchiostro per marcature cartone, ecc ...

Il produttore deve fornire un profilo ambientale prodotto dell'interruttore aperto

Il produttore deve fornire le istruzioni per rimozione, smaltimento e lavorazione dei materiali dell'interruttore alla fine del suo tempo di vita.

## **5.6 – INTERRUTTORI SCATOLATI FINO A 630 AMPERE**

### **CARATTERISTICHE GENERALI**

Tutti gli interruttori scatolati devono avere le seguenti caratteristiche elettriche generali:

tensione nominale di impiego ( $U_e$ ) < 690V CA (50/60Hz)

tensione nominale di isolamento ( $U_i$ ) < 800 V CA (50/60 Hz)

tensione nominale di tenuta all'impulso ( $U_{imp}$ ) < 8kV (1,2/50 $\mu$ s)

Gli interruttori scatolati devono essere:

in categoria A (in conformità con le prescrizioni della norma CEI EN 60947-2)

con potere d'interruzione di servizio ( $I_{cs}$ ) pari al 100% del potere di interruzione estremo ( $I_{cu}$ ), questo per tutte le tensioni di funzionamento fino a 500V

Al fine di garantire una maggiore durata ed una elevata affidabilità del prodotto il numero di manovre elettriche degli interruttori deve essere pari ad almeno 3 volte il valore minimo richiesto dalla norma CEI EN 60947-2.

Gli interruttori non devono subire riduzioni delle prestazioni nominali in funzione delle differenti posizioni di montaggio previste.

Devono inoltre poter essere alimentati indifferentemente sia da monte che da valle, anche in presenza di dispositivi differenziali direttamente connessi all'interruttore.

Gli interruttori inoltre devono garantire l'attitudine al sezionamento come previsto dalla norma CEI EN 60947-2. Sul fronte dell'apparecchio deve essere previsto il simbolo che precisa tale attitudine.

### **COSTRUZIONE**

Per garantire massima sicurezza, i contatti di potenza devono essere isolati, all'interno di un involucro di materiale termoindurente, dalle altre funzioni quali il meccanismo di comando, lo sganciatore di protezione e gli ausiliari.

Tutti i poli devono essere azionati simultaneamente all'apertura, alla chiusura e allo sgancio dell'interruttore.

Gli interruttori scatolati devono essere disponibili in esecuzione fissa oppure rimovibile/estraibile, sia in versione tripolare che quadripolare. Per le versioni rimovibili/estraibili, un opportuno dispositivo assicurerà l'apertura preventiva dell'apparecchiatura per impedire l'inserzione o l'estrazione ad interruttore chiuso.

Per ottimizzare la standardizzazione dei quadri e migliorare la flessibilità d'impianto le parti fisse degli interruttori estraibili fino a 250 A e da 400 a 630 A devono avere le stesse dimensioni, indipendentemente da:

- livello di prestazione ( $I_{cu}$ )
- tipo di sganciatore
- ausiliari elettrici /meccanici

Le parti fisse devono essere inoltre corredate di opportuni dispositivi di sicurezza per garantire un grado di protezione minimo IP20 contro i contatti accidentali in condizione di estratto/rimosso.

Gli attacchi posteriori per il collegamento elettrico di potenza possono essere, indifferentemente, posizionati in verticale e in orizzontale.

Per consentire le operazioni di manutenzione ordinaria in condizioni di massima sicurezza tutti gli interruttori devono avere il doppio isolamento tra la parte frontale ed i circuiti interni di potenza e la parte di potenza dell'interruttore deve essere totalmente isolata dalle parti di comando e dagli ausiliari.

L'interruttore potrà essere dotato di opportuni blocchi meccanici (a serrature, a lucchetti, mediante piombatura) per poter impedire manovre inopportune.

Per soddisfare particolari esigenze di continuità di servizio deve essere possibile realizzare, con opportuni dispositivi previsti dal Costruttore, commutatori di rete manuali o automatici con interblocco mediante aste o cavi.

Gli interruttori scatolati richiesti con protezione differenziale, devono essere equipaggiati di un Dispositivo Differenziale a corrente Residua (DDR) applicato direttamente alla base della scatola dell'interruttore.

Il dispositivo di sgancio del DDR deve agire meccanicamente e direttamente sul sistema di sgancio dell'interruttore senza interposizione di sganciatori voltmetrici.

I DDR devono inoltre:

essere conformi alla norma CEI EN 60947-2, allegato B

essere immuni contro gli sganci intempestivi secondo le norme CEI EN 60255 e CEI EN 61000.4

poter funzionare normalmente fino a temperature ambiente di  $-25^{\circ}\text{C}$

essere alimentati dall'interno dell'apparecchio con la tensione della rete protetta (campo di tensione ammissibile da 200 a 550V); l'alimentazione deve essere trifase ed il funzionamento deve essere garantito anche in mancanza di una fase assicurando lo sgancio dell'interruttore anche in presenza di abbassamenti di tensione fino a 80V

poter essere dotati di un contatto di segnalazione per indicare a distanza l'eventuale intervento per guasto differenziale

### **MECCANISMO DI COMANDO**

Gli interruttori devono essere manovrati attraverso una leva di comando, che indicherà in modo chiaro ed univoco le tre posizioni dell'interruttore

- I (on) ;
- Tripped (sganciato)
- (off)

e devono essere equipaggiati di un pulsante di test "push to trip" sul fronte per permettere la verifica del corretto funzionamento del meccanismo di comando e dell'apertura dei poli.

Al fine di assicurare l'attitudine al sezionamento (sezionamento visualizzato) conforme alla norma CEI EN 60947-2 § 7-27:

- il comando deve essere concepito in modo tale che la leva di comando possa indicare la posizione di OFF (aperto) solo se i contatti di potenza sono effettivamente aperti e separati
- la posizione OFF della leva di comando corrisponde alla posizione di sezionato
- l'isolamento deve essere assicurato attraverso una doppia interruzione dei circuiti di potenza

L'aggiunta di una manovra rotativa o di un telecomando non devono pregiudicare l'attitudine al sezionamento dell'interruttore.

### **LIMITAZIONE DELLA CORRENTE, SELETTIVITA'**

Gli interruttori scatolati devono avere una forte capacità di limitazione della corrente. In caso di cortocircuito, gli effetti termici massimi  $I^2t$  devono essere limitati a:

- $10^6 \text{ A}^2\text{s}$  per i calibri fino a 250 A
- $5 \times 10^6 \text{ A}^2\text{s}$  per i calibri tra 400 A e 630 A.

Queste caratteristiche consentiranno delle prestazioni elevate di filiazione con gli altri apparecchi di potenza o gli interruttori modulari situati a valle.

Gli interruttori scatolati devono essere equipaggiati di un sistema di sgancio indipendente dallo sganciatore magnetotermico o elettronico. Questo sistema assicurerà lo sgancio dell'interruttore per correnti di cortocircuito elevate. L'interruzione sarà effettuata in meno di 10ms per le correnti di cortocircuito superiori a  $25I_n$ .

Gli interruttori scatolati hanno installato di serie un dispositivo concepito per sganciare l'interruttore in caso di cortocircuiti elevati. Questo dispositivo deve essere indipendente dagli sganciatori magnetotermici o elettronici.

## 5.7 – INTERRUTTORI AUTOMATICI MODULARI BT DA 0,5A FINO A 63A

### **CARATTERISTICHE TECNICHE GENERALI**

Gli interruttori magnetotermici e i dispositivi differenziali modulari dovranno avere un aggancio bistabile adatto al montaggio su guida simmetrica DIN.

L'aggancio alla guida DIN dovrà essere eseguito tramite clip di fissaggio sul lato superiore e inferiore della guida.

I morsetti dovranno essere dotati di un dispositivo di sicurezza isolante che evita l'introduzione di cavi a serraggio eseguito: questo dispositivo di protezione dovrà impedire la caduta accidentale di materiale conduttivo nel morsetto. Inoltre l'interno dei morsetti dovrà essere zigrinato in modo da assicurare una migliore tenuta del cavo.

Le viti potranno essere serrate con utensili dotati di parte terminale sia a taglio che a croce.

L'alimentazione dei dispositivi dovrà essere possibile sia da monte che da valle.

I dispositivi dovranno essere dotati di indicatore meccanico sul fronte che permetta di distinguere l'apertura manuale del dispositivo dall'intervento su guasto.

Ad interruttore installato in quadro dotato di fronte, dovrà essere possibile poter dichiarare il quadro con classe d'isolamento II anche in caso di portella del quadro aperta.

### **INTERRUTTORI MAGNETOTERMICI**

I dispositivi dovranno essere conformi alla normativa CEI EN 60947-2 e CEI EN 60898-1.

Gli interruttori dovranno essere in categoria A (in conformità con le prescrizioni della norma CEI EN 60947-2).

Dovranno essere disponibili con potere di interruzione secondo la norma CEI EN 60947-2 fino a:

100 kA per interruttori con  $I_n \leq 4$  A multipolari a 400 V CA e unipolari a 230 V CA

25 kA per interruttori con  $6 \leq I_n \leq 25$  A multipolari a 400 V CA e unipolari a 230 V CA

20 kA per interruttori con  $32 \leq I_n \leq 40$  A multipolari a 400 V CA e unipolari a 230 V CA

15 kA per interruttori con  $50 \leq I_n \leq 63$  A multipolari a 400 V CA e unipolari a 230 V CA

e potere di interruzione secondo CEI EN 60898-1 fino a 15000 A.

Gli interruttori modulari aventi larghezza di 18mm per polo, dovranno essere disponibili in taglie di corrente normalizzate fino a 63 A, con numero di poli da 1 a 4 con taratura fissa.

Dovrà essere possibile collegare cavi di sezione:

$\leq 16$  mm<sup>2</sup> per cavi flessibili e  $\leq 25$  mm<sup>2</sup> per cavi rigidi, per interruttori con  $I_n \leq 25$  A

$\leq 25$  mm<sup>2</sup> per cavi flessibili e  $\leq 35$  mm<sup>2</sup> per cavi rigidi, per interruttori con  $I_n \leq 63$  A

Le caratteristiche di intervento secondo CEI EN 60947-2 dovranno essere le seguenti:

curva B, con intervento magnetico pari a  $4I_n \pm 20\%$

curva C, con intervento magnetico pari a  $8I_n \pm 20\%$

curva D, con intervento magnetico pari a  $12I_n \pm 20$

curva K, con intervento magnetico pari a  $12I_n \pm 20$

curva Z, con intervento magnetico pari a  $3I_n \pm 20$

Per una facile e rapida manutenzione dell'impianto, a dispositivo installato in quadro con fronte montato, dovranno essere visibili i seguenti dati dell'interruttore:

modello di interruttore installato

curva di intervento

corrente nominale del dispositivo

potere di interruzione secondo norma domestica (CEI EN 60898-1) e norma industriale (CEI EN 60947-2)

schema elettrico

Dovranno inoltre essere riportati sull'interruttore le seguenti caratteristiche:

temperatura di riferimento secondo CEI EN 60947-2

grado di inquinamento

tensione d'isolamento ( $U_i$ )

tenuta all'impulso ( $U_{imp}$ )

indicazione sulla coppia di serraggio raccomandata dal costruttore

Gli interruttori dovranno garantire i seguenti livelli di prestazione, definiti dalla CEI EN 60947-2:

Idoneità al sezionamento

Tensione di isolamento nominale: 500V

Grado di inquinamento: 3

Tenuta ad impulso: 6kV

Tutti gli interruttori automatici modulari dovranno avere lo stesso profilo e altezza totale, per tutte le correnti nominali disponibili, per assicurare un'ottima installazione e condizione di connessione.

Al fine di garantire massima sicurezza, la posizione dei contatti dovranno essere chiaramente indicate e marcate sul fronte del dispositivo:

-“I.ON”, a significare che il circuito è sotto tensione

-“O.OFF”, a significare che il circuito è sezionato.

Il sezionamento visualizzato dovrà inoltre essere realizzato tramite interblocco meccanico che permetta di visualizzare la posizione dei contatti sopra descritta solo in caso di effettiva apertura dei contatti interni.

Per assicurare un ciclo di vita più lungo possibile, i meccanismi interni dell'interruttore dovranno essere realizzati in modo che la velocità di chiusura dei contatti sia indipendente dall'operazione dell'operatore.

### **AUSILIARI ELETTRICI**

Gli interruttori dovranno poter essere associati ai seguenti ausiliari elettrici:

- Contatti di segnalazione apertura-chiusura dell'interruttore associato (240÷415 V CA)
- Contatti di segnalazione sgancio dell'interruttore associato (240÷415 V CA)
- Contatti di segnalazione aperto chiuso e sganciato integrati nello stesso dispositivo (240÷415 V CA)
- Contatti di segnalazione aperto chiuso e sganciato integrati nello stesso dispositivo (24 V CC)
- Bobine di sgancio: minima tensione, massima tensione, a lancio di corrente
- Telecomando, dovrà poter essere associato ad interruttori magnetotermici anche in presenza di eventuale blocco differenziale montato.
- Ausiliario di riarmo automatico: dovrà essere possibile, dopo un apertura su guasto, eseguire un ultimo tentativo manuale di riarmo a distanza.

### **INTERRUTTORI DIFFERENZIALI**

#### **INTERRUTTORI DIFFERENZIALI PURI**

Gli interruttori dovranno essere conformi alla normativa CEI EN 61008-1.

Gli interruttori modulari, aventi larghezza di 18mm per polo, dovranno essere disponibili in taglie di corrente normalizzate fino a 100 A, e disponibili in versione 2 e 4 poli.

Tipo di impiego disponibili:

- Tipo AC, per assicurare l'apertura su guasto per correnti alternate sinusoidali differenziali,
- Tipo A, assicura l'apertura su guasto per correnti alternate sinusoidali differenziali e per correnti unidirezionali differenziali pulsanti
- Tipo A ad elevata immunità contro i disturbi ed elevata protezione contro gli ambienti aggressivi, per assicurare l'apertura su guasto per correnti alternate sinusoidali

differenziali e per correnti unidirezionali differenziali pulsanti anche in presenza di condizioni ambientali inquinate.

Livelli di immunità 8/20 $\mu$ s:

- Tipi AC e A
  - 250 A per dispositivi istantanei
  - 3kA per dispositivi selettivi
- Tipi ad alta immunità contro i disturbi:
  - 3kA per dispositivi istantanei
  - 5kA per dispositivi selettivi

Dovrà essere possibile collegare cavi di sezione:

- $\leq 25 \text{ mm}^2$  per cavi flessibili e  $\leq 35 \text{ mm}^2$  per cavi rigidi

Per una facile e rapida manutenzione dell'impianto, a dispositivo installato in quadro con fronte montato, dovranno essere visibili i seguenti dati dell'interruttore:

- modello di interruttore installato
- corrente nominale del dispositivo
- tipo di impiego
- schema elettrico
- sensibilità differenziale
- codice dell'interruttore

Dovranno inoltre essere riportati sull'interruttore le seguenti caratteristiche:

- normativa di riferimento
- indicazione sulla coppia di serraggio raccomandata dal costruttore

Gli interruttori dovranno garantire i seguenti livelli di prestazione, definiti dalla CEI EN 60947-2:

- Idoneità al sezionamento
- Tensione di isolamento nominale: 500V
- Grado di inquinamento: 3
- Tenuta ad impulso: 6kV

Tutti gli interruttori automatici modulari dovranno avere lo stesso profilo e altezza totale, per tutte le correnti nominali disponibili, per assicurare ottima installazione e condizione di connessione.

Al fine di garantire massima sicurezza, la posizione dei contatti dovranno essere chiaramente indicate e marcate sul fronte del dispositivo:

-“I.ON”, a significare che il circuito è sotto tensione

-“O.OFF”, a significare il circuito sezionato.

Per assicurare un ciclo di vita più lungo possibile, i meccanismi interni dell'interruttore dovranno essere realizzati in modo che la velocità di chiusura dei contatti sia indipendente dall'operazione dell'operatore.

### **AUSILIARI ELETTRICI**

Gli interruttori dovranno poter essere associati ai seguenti ausiliari elettrici:

- Contatti di segnalazione apertura-chiusura dell'interruttore associato (240÷415 V CA)
- Contatti di segnalazione sgancio dell'interruttore associato (240÷415 V CA)
- Contatti di segnalazione aperto chiuso e sganciato integrati nello stesso dispositivo (240÷415 V CA)
- Contatti di segnalazione aperto chiuso e sganciato integrati nello stesso dispositivo (24 V CC)
- Bobine di sgancio: minima tensione, massima tensione, a lancio di corrente

## **BLOCCHI DIFFERENZIALI**

Gi interruttori dovranno essere conformi alla normativa CEI EN 61009-1.

Gli interruttori dovranno essere disponibili in taglie di corrente normalizzate fino a 63 A, e disponibili in versione 2, 3e 4 poli.

Tipo di impiego disponibili:

- Tipo AC, per assicurare l'apertura su guasto per correnti alternate sinusoidali differenziali,
- Tipo A, assicura l'apertura su guasto per correnti alternate sinusoidali differenziali e per correnti unidirezionali differenziali pulsanti
- Tipo A ad elevata immunità contro i disturbi e elevata protezione contro gli ambienti aggressivi, per assicurare l'apertura su guasto per correnti alternate sinusoidali differenziali e per correnti unidirezionali differenziali pulsanti anche in presenza di condizioni ambientali inquinate.

Livelli di immunità 8/20 $\mu$ s:

- Tipi AC e A
  - 250 A per dispositivi istantanei
  - 3kA per dispositivi selettivi
- Tipi ad alta immunità contro i disturbi:
  - 3kA per dispositivi istantanei
  - 5kA per dispositivi selettivi

Dovrà essere possibile collegare cavi di sezione:

- $\leq 16 \text{ mm}^2$  per cavi flessibili e  $\leq 25 \text{ mm}^2$  per cavi rigidi, per interruttori con  $I_n \leq 25 \text{ A}$
- $\leq 25 \text{ mm}^2$  per cavi flessibili e  $\leq 35 \text{ mm}^2$  per cavi rigidi, per interruttori con  $I_n \leq 63 \text{ A}$

A dispositivo installato in quadro con fronte montato, dovranno essere visibili i seguenti dati dell'interruttore:

- modello di interruttore installato
- tipo di impiego
- schema elettrico
- sensibilità differenziale
- codice dell'interruttore

Dovranno inoltre essere riportati sull'interruttore le seguenti caratteristiche:

- normativa di riferimento
- corrente nominale
- indicazione sulla coppia di serraggio raccomandata dal costruttore

Gli interruttori dovranno garantire i seguenti livelli di prestazione, definiti dalla CEI EN 60947-2:

- Tensione di isolamento nominale: 500V
- Grado di inquinamento: 3
- Tenuta ad impulso: 6kV

Per blocchi differenziali fino a 40 A, l'associazione tra blocco Vigi e interruttore magnetotermico dovrà essere realizzata mediante meccanismo di connessione rapida, che eviti il serraggio delle viti di connessione tra differenziale e magnetotermico.

Tutti gli interruttori automatici modulari dovranno avere lo stesso profilo e altezza totale, per tutte le correnti nominali disponibili, per assicurare ottime installazione e condizione di connessione.

Gli interruttori dovranno essere dotati di un opportuno meccanismo per evitare il montaggio del blocco differenziale con interruttori magnetotermici aventi corrente nominale più elevata.

## **SISTEMA DI COMUNICAZIONE PER APPARECCHI MODULARI**

Il sistema di comunicazione dovrà essere realizzato in modo tale da consentire lo scambio di dati tra apparecchi modulari e sistema di supervisione.

Per ridurre i tempi di cablaggio, rischi e costi, il collegamento del sistema di comunicazione tra quadro elettrico e sistema di supervisione dovrà essere ottenuto per mezzo di un singolo cavo BUS di comunicazione.

Il sistema di comunicazione dovrà essere basato su dei moduli I/O Modbus intelligenti posizionabili tra le file modulari; questi moduli I/O dovranno raccogliere e mandare ordini ai vari dispositivi e dovranno poter essere montati facilmente senza l'utilizzo di utensili specifici.

Per semplificare l'integrazione nel sistema di comunicazione, il modulo I/O d'interfaccia Modbus inserito nel quadro elettrico, dovrà automaticamente adattare i propri parametri di comunicazione al Modbus master.

I moduli I/O dovranno essere conformi alla norma CEI EN 61131-2

I moduli I/O dovranno poter memorizzare inoltre:

- Numero di cicli di aperture – chiusure dei dispositivi collegati
- Numero di sganci degli apparecchi di protezione
- Tempo totale di esercizio di un carico
- Consumo complessivo registrato da contatore di energia
- Stima della potenza utilizzata.
- Informazioni derivanti da dispositivi 24 V CC con massimo 100 mA

I moduli I/O dovranno poter essere collegati direttamente ai seguenti tipi di dispositivi ausiliari e di controllo attraverso una connessione plug-in 24 V CC a prova di errore, per permettere velocità di installazione e facilità di espansione del quadro:

- ausiliari di segnalazione aperto-chiuso e sganciato dell'interruttore automatico associato. Questi ausiliari dovranno essere progettati per l'utilizzo in 24 V CC e conforme alla normativa CEI EN 60947-5-4. La corrente nominale minima dovrà essere inferiore ai 5 mA a 24 V CC
- ausiliario di comando 24 V CC per contattore con segnalazione di stato integrato
- ausiliario di comando 24 V CC per relè passo-passo con segnalazione di stato integrato
- telecomando per interruttori magnetotermici
- interruttori magnetotermici con comando integrato

I segnali raccolti dagli ausiliari degli interruttori automatici, (posizione e sganciato), dovranno essere mandati individualmente al sistema di supervisione in modo da provvedere un'informazione accurata e garantire una manutenzione rapida ed efficace.

Al fine di garantire funzionalità aggiuntive all'utente, per ragioni di sicurezza in caso di manutenzione o in caso di eventuale perdita di comunicazione con il sistema di supervisione, dovrà essere possibile controllare i singoli attuatori tramite sistema di supervisione e tramite comando locale 230 V.

Come conseguenza della possibilità di comando misto remoto e locale, la posizione dell'attuatore dovrà essere segnalata al sistema di supervisione.

Il collegamento tra moduli I/O comunicanti e dispositivi dovrà essere immediatamente leggibile in modo da rendere le operazioni di manutenzione rapide e sicure.

I moduli I/O dovranno avere il 20% di I/O liberi in modo da permettere future estensioni del quadro. L'aggiunta di dispositivi per segnalazione, controllo, misura o regolazione dovrà essere possibile con una connessione rapida e diretta tra dispositivi e moduli I/O.