



REGIONE PIEMONTE
 COMUNE DI AVIGLIANA
 PROVINCIA DI TORINO

PROGETTAZIONE PER LA RILOCALIZZAZIONE DI
 UNA PISTA DI GUIDA SICURA SITA IN AREA
 AUTOPORTO DI SUSÀ (TO)

Codice generale	Codice dell' opera	Lotto	Livello di progettazione	Area di progettazione	Numero elaborato	Tipo documento	Versione
Cconspa	001	0	D	E	003	Discipli	1-13

IL COMMITTENTE :



I PROGETTISTI (A.T.I.):

Ing. Valter RIPAMONTI (Capogruppo)

Studio DUEPUNTO DIECI Associati



Studio ESSEBI Ingegneria



Ing. Enrico GUIOT

Ing. Stefano COALOVA



Capogruppo di progettazione : Ing. Valter RIPAMONTI

VR

Responsabile area di progettazione : Ing. Enrico GUIOT

EG

Redattore : Ing. Enrico GUIOT

EG

TIMBRI E FIRME:



PROGETTO DEFINITIVO
 ai sensi del d.lgs163/06 allegato XXI

OGGETTO

IMPIANTI ELETTRICI ED ILLUMINAZIONE

DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI

VERS.	MODIFICHE	DATA	SCALA
0	Prima consegna	04 Novembre 2013	-
1	Seconda consegna	22 Novembre 2013	CUP C11J05000030001
2			
3			
4			

INDICE

1	DESCRIZIONE DELLE OPERE	3
1.1.	Oggetto e scopo	3
1.2.	Designazione delle opere da eseguire	3
2	DEFINIZIONI	4
2.1.	Acronimi e sigle	4
3	DOCUMENTI APPLICABILI E DOCUMENTI DI RIFERIMENTO	4
3.1.	Leggi, decreti e norme tecniche di riferimento	4
3.2.	Norme CEI (Comitato Elettrotecnico Italiano) e UNI (Ente Nazionale Italiano di Unificazione).....	5
4	PRESCRIZIONI TECNICHE	7
4.1.	Indicazioni generali	7
4.2.	Prescrizioni specifiche per ambienti bagnati/umidi	8
4.3.	Indicazioni sulla posa in opera dei materiali	9
5	DESCRIZIONE DEGLI IMPIANTI	11
5.1.	Punto di consegna	11
5.2.	Cabina di trasformazione.....	11
5.3.	Rete di media tensione interna	12
5.4.	Alimentazione di riserva	12
5.5.	Rete di distribuzione primaria di BT	12
5.6.	Quadri di distribuzione secondaria	13
5.7.	Rete di distribuzione secondaria	13
5.8.	Impianto di illuminazione	13
5.9.	Impianto di illuminazione di emergenza	14
5.10.	Impianto di illuminazione esterno.....	14
5.11.	Impianto di terra	14
5.12.	Rete dati/telefono	16
5.13.	Impianto antifurto	18
5.14.	Impianto antincendio	18
5.15.	Impianto videocitofonico	22
5.16.	Cancello automatico	23
5.17.	Impianto di videocontrollo	24
5.18.	Impianto fotovoltaico	28
6	DESCRIZIONE DEI MATERIALI	31
6.1.	Disposizioni generali.....	31
6.2.	Quadri elettrici di media tensione	32
6.3.	Trasformatore MT/BT	45
6.4.	Cavo di media tensione	46
6.5.	Cavi e conduttori di BT	46
6.6.	Morsetteria.....	49
6.7.	Tubazioni	50
6.8.	Canalizzazioni metalliche	50
6.9.	Cavidotti.....	51
6.10.	Cassette e scatole di derivazione	51
6.11.	Raccordi	51
6.12.	Prese a spina	52
6.13.	Interruttori di comando	53
6.14.	Apparecchi di illuminazione ordinaria	53
6.15.	Apparecchi di illuminazione di emergenza	56
6.16.	Torri faro	56
6.17.	Pali per impianto di illuminazione stradale	58
6.18.	Gruppo elettrogeneratore.....	58
6.19.	Armadi da pavimento	61
6.20.	Quadri da parete in lamiera	63
6.21.	Quadri in materiale isolante per piccola distribuzione.....	64

6.22.	Interruttori automatici	65
6.23.	Interruttori non automatici e sezionatori	70
6.24.	Rifasamento	72
6.25.	Scaricatori di sovratensioni (SPD)	73
6.26.	Gruppi statici di continuità	73

1 DESCRIZIONE DELLE OPERE

1.1. Oggetto e scopo

L'appalto ha per oggetto la fornitura e conseguente posa in opera di tutti i materiali, apparecchiature, somministrazioni necessari per la realizzazione dell'impianto elettrico e degli impianti assimilati (ausiliari, telecontrollo) previsti nell'ambito dei lavori per lo spostamento della pista di guida sicura della CONSEPI S.p.A. nell'area meglio individuata sugli elaborati grafici di progetto nel Comune di Avigliana.

In particolare si prevede la realizzazione di un nuovo impianto elettrico di distribuzione per l'edificio denominato "Centro Servizi" e le aree esterne, mentre per le apparecchiature specifiche per la gestione dell'impianto pista si prevede lo smontaggio con il criterio di ricupero ed il rimontaggio nella nuova area.

1.2. Designazione delle opere da eseguire

Le opere da eseguire sono elencate nel seguito:

- fornitura e posa in opera del quadro di media tensione per la cabina ricezione energia elettrica e di tutte le opere necessarie per la connessione alla rete di distribuzione ENEL;
- fornitura e posa in opera di n. 1 trasformatore MT/BT 15/04kV di potenza 800kVA;
- fornitura e posa in opera di tutte le connessioni in cavo alla tensione di 15kV;
- fornitura e posa in opera di tutti i quadri elettrici di BT;
- fornitura e posa in opera di gruppo elettrogeno di potenza 150kVA alla tensione di 400V completo di quadro elettrico ed accessori;
- fornitura e posa in opera delle linee di distribuzione primarie dai quadri generali di BT ai quadri di zona compresi anche, scavi, realizzazione dei manufatti in cls per la protezione delle condutture, tubazioni, reinterri;
- fornitura e posa in opera delle linee in cavo per i collegamenti di potenza e di segnale per tutte le utenze specifiche dell'impianto per la gestione della pista;
- fornitura e posa in opera delle linee di distribuzione secondarie dai quadri di zona e di automazione alle rispettive utenze ivi compresi tubazioni, canalizzazioni, supporti, accessori vari;
- fornitura e posa in opera dell'impianto elettrico a servizio del fabbricato "Centro Servizi" completo di corpi illuminanti ordinari e di emergenza, prese, interruttori, impianto di rilevazione incendi, antifurto e quanto altro indicato nelle tavole di progetto;
- fornitura e posa in opera di rete dati del tipo a cablaggio strutturato (Cat. 6) all'interno del "Centro Servizi" ed in campo;
- fornitura e posa dell'impianto elettrico all'interno della cabina di trasformazione;

- fornitura e posa in opera di impianto di illuminazione per le aree esterne realizzato mediante torri faro del tipo a corona mobile e proiettori con ottica asimmetrica equipaggiati con lampada a ioduri metallici di potenza 1000W;
- fornitura e posa in opera di gruppo di continuità (UPS) di potenza 40kVA ed autonomia a pieno carico pari a 10min;
- fornitura e posa di prese di servizio e quadretti prese;
- fornitura e posa di rete di terra;
- fornitura e posa in opera di impianto di automazione per cancelli automatici;
- fornitura e posa in opera di impianto di videosorveglianza;
- fornitura e posa in opera di impianto fotovoltaico.

2 DEFINIZIONI

Per le definizioni relative agli elementi costitutivi e funzionali degli impianti elettrici specificati sopra, valgono quelle stabilite dalle vigenti norme CEI e UNI.

Definizioni particolari, ove ritenuto necessario ed utile, sono espresse, in corrispondenza dei vari impianti, nei rispettivi articoli del presente capitolato speciale d'appalto.

2.1. Acronimi e sigle

Le seguenti sigle sono utilizzate nel documento:

CEI	Comitato elettrotecnico italiano
UNI	Ente italiano di unificazione
MT	Media tensione
BT	Bassa tensione
UPS	Uninterruptible power supply

3 DOCUMENTI APPLICABILI E DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

3.1. Leggi, decreti e norme tecniche di riferimento

Tutti gli impianti elettrici ed assimilati devono essere realizzati a “regola d’arte” in conformità alla legge 186/68; inoltre devono essere osservate tutte le disposizioni del presente progetto e della direzione lavori.

L’impresa esecutrice dovrà anche prevedere quant’altro non espressamente specificato ma necessario alla buona riuscita dei lavori conformemente alle prescrizioni di legge.

Gli apparecchi e i materiali impiegati devono risultare adatti all'ambiente nel quale sono installati e devono resistere a tutte quelle azioni termiche, meccaniche, corrosive o dipendenti dall'umidità di possibile riscontro durante il funzionamento dell'esercizio.

I materiali e le apparecchiature devono essere corredate del marchio di qualità IMQ e corrispondenti alle specifiche costruttive delle norme CEI e delle tabelle UNEL, nonché essere dotate di marcatura CE relativa alla normalizzazione europea.

Nella progettazione si è tenuto conto delle disposizioni di legge vigenti in materia di impiantistica elettrica quali:

- **Decreto Ministeriale n. 37 del 22/01/2008**
Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della Legge n. 248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici;
- **DLgs n. 81 del 09/04/2008 e s.m.i.**
Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro.
- **Legge n. 186 /68;**
Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni e impianti elettrici ed elettronici
- **Legge n. 791 del 18/10/1977;**
attuazione direttiva CEE per il materiale elettrico
- D.M. e circolari del Ministero dell'interno relative alla prevenzione dagli incendi;
- circolari del comando VV.F.;
- Specifiche tecniche della committenza.

3.2. Norme CEI (Comitato Elettrotecnico Italiano) e UNI (Ente Nazionale Italiano di Unificazione).

Per la definizione delle caratteristiche tecniche degli impianti previsti, oltre quanto stabilito da norme di legge non derogabili, le parti, ove non diversamente specificato, faranno riferimento alle norme CEI e UNI in vigore alla data di presentazione del progetto.

Nella progettazione si è tenuto conto delle normative vigenti in materia di impiantistica elettrica quali:

- CEI 0-16 "Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti AT ed MT delle imprese distributrici di energia elettrica";
- CEI 11-17 "Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica. Linee in cavo";

- CEI 11-27 “Lavori su impianti elettrici”;
- CEI 16-4 “Individuazione dei conduttori isolati e dei conduttori nudi tramite colori”;
- CEI 17-5 “Apparecchiature a bassa tensione - Parte2: interruttori automatici”;
- CEI EN 62271-200 (CEI 17-6) “Apparecchiatura ad alta tensione. Parte 200: Apparecchiatura prefabbricata con involucro metallico per tensioni superiori a 1 kV fino a 52 kV compreso”;
- CEI EN 61439-1 (CEI 17-113) “Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT). Parte 1: Regole generali”;
- CEI EN 61439-2 (CEI 17-114) “Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT). Parte 2: Quadri di potenza”;
- CEI EN 61439-3 “Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT). Parte 3: Quadri di distribuzione destinati ad essere manovrati da persone comuni (DBO)”;
- CEI 20-13 “Cavi con isolamento estruso in gomma per tensioni nominali da 1 a 30 kV”;
- CEI 20-22 “Prova dei cavi non propaganti l'incendio”;
- CEI 23-3 “Interruttori automatici per la protezione dalle sovracorrenti per impianti domestici e similari”;
- CEI 23-8 “Tubi protettivi rigidi in polivinilcloruro (PVC) ed accessori”;
- CEI 23-9 “Apparecchi di comando non automatici (interruttori) per installazione fissa per uso domestico o simile. Prescrizioni generali”;
- CEI 23-14 “Tubi protettivi flessibili in PVC e loro accessori”;
- CEI 23-18 “Interruttori differenziali per uso domestico o simile e interruttori differenziali con sganciatori di sovracorrente incorporati per uso domestico o simile”;
- CEI 23-51 “Prescrizioni per la realizzazione, le verifiche e le prove dei quadri di distribuzione per installazioni fisse per uso domestico e simile”;
- CEI 34-21 “Apparecchi di illuminazione - Parte I: prescrizioni generali e prove”;
- CEI 34-22 “Apparecchi di illuminazione - Parte II: prescrizioni particolari. Apparecchi di emergenza”;
- CEI 64-8 “Impianti elettrici utilizzatori con tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua”;
- CEI EN 61936-1 (CEI 99-2) “Impianti elettrici con tensione superiore a 1kV in corrente alternata”;
- CEI EN 50522 (CEI 99-3) “Messa a terra degli impianti elettrici a tensione superiore a 1kV in corrente alternata”;
- CEI-UNEL 35024/1 “Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico o termoplastico per tensioni nominali non superiori a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua. Portate di corrente in regime permanente per posa in aria”;

- CEI-UNEL 35026 “Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico o termoplastico per tensioni nominali non superiori a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua. Portate di corrente in regime permanente per posa interrata”;
- UNI EN 12464-1 “Illuminazione dei luoghi di lavoro all’interno con luce artificiale”;
- UNI 9795:2013: “Sistemi fissi automatici di rivelazione e di segnalazione allarme d’incendio - Progettazione, installazione ed esercizio”

4 PRESCRIZIONI TECNICHE

4.1. Indicazioni generali

Gli impianti dovranno essere realizzati in modo tale da fornire le seguenti garanzie:

- evitare pericoli derivanti da contatti diretti ed indiretti.
- non generare cariche elettrostatiche;
- essere stabili alla sovrerelevazione di temperatura dei componenti almeno fino a 70 °C (condizioni di sovraccarico);
- essere stabili all'azione del fuoco, garantendo l'autoestinguenza e non generando in tali condizioni fumi o gas tossici o corrosivi;
- essere resistenti agli urti;
- presentare una buona stabilità verso fenomeni di natura chimica od elettrochimica;
- essere costruiti in modo tale da garantire una buona ispezionabilità e manutenibilità.

Tutti gli impianti elettrici dovranno essere realizzati e messi in opera in modo tale da assicurare la sicurezza delle persone e dei beni contro i pericoli che possono presentarsi nelle normali condizioni di esercizio, tenendo conto che i principali pericoli derivano dalle correnti pericolose per il corpo umano e dalle temperature elevate che i componenti possono raggiungere (CEI 64-8 131).

In particolare dovranno essere garantite:

- la protezione contro i contatti diretti, tramite l'utilizzo di involucri con adeguato grado di protezione in modo tale che non si possa venire in contatto accidentalmente con parti attive dell'impianto. Inoltre tutti i ripari che danno accesso a parti attive dovranno poter essere rimossi solamente mediante l'uso di un attrezzo. In alternativa dovrà essere realizzato un dispositivo di blocco che in caso di rimozione del riparo metta fuori tensione i componenti interessati.
- La protezione dai contatti indiretti, tramite involucri a doppio isolamento, oppure tramite l'utilizzo di circuiti SELV o interrompendo l'alimentazione dei circuiti tramite fusibili od interruttori automatici in modo tale da rispettare tutte le indicazioni stabilite al par. 413.1.3

della norma CEI 64-8 (sistemi TN). In particolare dovranno essere realizzati con cura ed attenzione tutti i collegamenti equipotenziali, perché ritenuti fondamentali per la sicurezza delle persone.

- La protezione dalle sovracorrenti tramite interruttori automatici dimensionati in conformità a quanto stabilito al par. 473 della norma CEI 64-8. In particolare tutti i dispositivi di protezione dal corto circuito dovranno essere installati all'inizio delle condutture che dovranno proteggere.
- La protezione dagli effetti termici attuata installando tutti i componenti in modo tale che non sia possibile l'innescio di materiali infiammabili per effetto di elevate temperature o di archi elettrici. Inoltre tutti i componenti che nell'esercizio normale possono raggiungere temperature pericolose dovranno essere posti fuori portata di mano al fine di scongiurare pericoli di ustioni.

4.2. Prescrizioni specifiche per ambienti bagnati/umidi

Nel seguito vengono indicate le prescrizioni che dovranno essere seguite per la realizzazione degli impianti elettrici negli ambienti bagnati.

Il grado di protezione delle condutture, richiesto esclusivamente ai fini qualitativi di robustezza meccanica, è definito uguale o superiore ad IP55, ad esclusione :

canaline, per le quali è accettato il grado IP40;

passerelle, per le quali è accettato il grado IP20.

La tenuta contro la penetrazione dei liquidi e lo strappo è realizzata sui cavi entranti:

1. nella custodia degli apparecchi;
2. nelle cassette di giunzione elettrica;
3. nei quadri elettrici

con raccordi pressacavo aventi grado di protezione IP68 e linea esclusivamente in cavo multipolare.

Sarà quindi lasciato un tratto di cavo, meccanicamente non protetto e di lunghezza non superiore a 50 cm, che collega il componente; solo quest'ultimo sarà dotato, al suo ingresso, di pressacavo IP68.

Si definiscono:

1. cassetta di giunzione elettrica : cassetta dove è realizzata una giunzione di conduttori elettrici; è dotata esclusivamente di pressatavi IP68;
2. cassetta di linea : cassetta di transito e/o smistamento di cavi multipolari, senza interruzione elettrica; è dotata di raccordi per tubo/guaina o pressatavi IP55.

Le uscite dei cavi dai quadri elettrici saranno realizzate con pressacavi IP68 sul lato inferiore con un tratto di cavo a vista non superiore a 50 cm ed ingresso in tubazione.

4.3. Indicazioni sulla posa in opera dei materiali

Tubazioni in vista e canali

Le tubazioni posate in vista a parete verranno fissate facendo uso di supporti a collare tassellati a parete. Sono escluse le graffette di tipo clip con sola tenuta a pressione.

Dovrà essere prevista l'installazione dei supporti con interdistanza di 0.5 m per i tratti rettilinei, almeno due collari per tratti di lunghezza inferiore a 50 cm, entro 10 cm prima e dopo ogni curva e comunque con interdistanza tali per cui i tubi non subiscano deformazioni.

In ogni caso è vietato l'uso di sistemi di fissaggio che possano degradare i tubi o danneggiare gli intonaci e le finiture delle pareti.

Nel caso in cui la tubazione attraversi un compartimento antincendio si dovrà provvedere a ripristinare l'originaria resistenza al fuoco della parete attraversata utilizzando appositi prodotti autoespandenti in caso di contatto con la fiamma. Con tali prodotti dovrà anche essere riempito l'interno della tubazione. Il prodotto utilizzato deve avere un grado di resistenza al fuoco almeno pari a quello della parete attraversata (tipicamente REI 120).

Le condutture di tipo metallico saranno collegate al conduttore equipotenziale ed il loro assemblaggio dovrà assicurarne la continuità elettrica.

Tubazioni interrate

Per la posa delle tubazioni interrate dovranno essere rispettate tutte le seguenti condizioni:

1. La profondità di posa minima dovrà essere di 50 cm per tutti i cavi di BT e di telecontrollo, mentre i cavi MT andranno posati ad almeno 80cm di profondità;
2. Le tubazioni dovranno essere posate su di un letto di sabbia vagliata e protette meccanicamente con tegoli o lastre in cemento o mediante getto di calcestruzzo.
3. Le giunzioni delle tubazioni dovranno essere sigillate ermeticamente.
4. Le tratte tra i vari pozzetti dovranno avere una leggera pendenza verso una o entrambe le estremità ad evitare il ristagno di eventuali infiltrazioni di acqua.
5. Le tratte entranti nelle cabine e locali quadri dovranno avere pendenza verso l'esterno per evitare infiltrazioni di acqua;
6. Lo scavo dovrà essere realizzato con cura verificando che non siano presenti sporgenze o spigoli di roccia o sassi che possano danneggiare le tubazioni.
7. La ricopertura dovrà essere effettuata con parte del terreno asportato per lo scavo.

Le tubazioni dovranno rispettare le seguenti distanze minime da cavi ed altre tubazioni interrate:

1. 30 cm nell'incrocio con cavi di telecomunicazione. Inoltre il cavo posto superiormente dovrà essere protetto con una lastra in calcestruzzo per la lunghezza di almeno 1m;
2. 30 cm per i cavi di energia posti parallelamente a quelli per telecomunicazioni;
3. 50 cm nell'incrocio con tubazioni metalliche (esclusi i gasdotti);
4. 30 cm per i parallelismi tra cavi di energia e tubazioni;
5. 50 cm per gli incroci con gasdotti di 4^a e 5^a specie;
6. 50 cm nei parallelismi tra gasdotti di 4^a e 5^a specie e cavi di energia.

Per i gasdotti di 6^a e 7^a non sono prescritte distanze di rispetto ma dovrà comunque essere rispettata una distanza tale da consentire interventi di manutenzione.

In ogni caso si raccomanda di interrare le condutture elettriche il più lontano possibile dai gasdotti.

Condizioni di posa dei cavi BT

Tutti i cavi per BT dovranno essere posati all'interno di tubazioni, passerelle o canalizzazioni.

Il tiro dei cavi all'interno dei tubi verrà effettuato manualmente verificando comunque che i cavi non vengano danneggiati dalle operazioni di infilaggio a seguito di urti e strisciamenti contro asperità o per sforzi di trazione troppo elevati .

In particolare è vietata la posa dei cavi senza guaina all'interno delle passerelle metalliche al fine di evitare danneggiamenti all'isolamento principale del cavo a causa di asperità e di spigoli vivi.

Le giunzioni e le derivazioni dei cavi dovranno essere realizzate esclusivamente all'interno delle scatole di derivazione.

Qualora il componente da allacciare sia fornito di cavo precablato, oppure occorra prolungare una singola conduttura, sono accettate le giunzioni realizzate morsetti a vite con cappuccio isolante trasparente, anche contenute in cassette di infilaggio.

Saranno invece vietate le giunzioni all'interno delle tubazioni.

I cavi alimentati a tensioni differenti dovranno essere posati in tubazioni separate. Qualora ciò non fosse possibile, tutti i conduttori dovranno essere isolati per la tensione maggiore presente.

I circuiti alimentati da trasformatori di isolamento dovranno essere posati in tubazioni separate da tutti gli altri sistemi elettrici.

Nelle cassette di derivazione la separazione elettrica dovrà essere ottenuta con setti separatori in materiale isolante inamovibili.

Si raccomanda che all'interno delle cassette di derivazione ed in generale ad ogni punto di connessione i cavi abbiano una ricchezza sufficiente a garantire agevoli operazioni di smontaggio per manutenzione.

Tutti i cavi dovranno essere dotati di terminali che dovranno essere applicati con appositi utensili oleodinamici dotati di idonee matrici.

Condizioni di posa per scatole di derivazione

Tutte le cassette in PVC dovranno essere fissate alla parete con tasselli e montare gli accessori (es. tappi coprivite interni) idonei alle prescrizioni del costruttore per garantirne il grado di protezione.

Le tubazioni protettive devono giungere a filo interno delle cassette, queste ultime dovranno essere di dimensioni adeguate al numero ed alla sezione dei cavi.

Le cassette metalliche saranno collegate al conduttore equipotenziale.

Le cassette di linea per il transito/smistamento di cavi multipolari, senza interruzione elettrica, devono essere installate : - per ogni derivazione di linea, - ogni 15 metri di tubazione rettilinea, - ogni due curve.

5 DESCRIZIONE DEGLI IMPIANTI

5.1. Punto di consegna

La consegna di energia elettrica da parte di ENEL avverrà nella cabina di ricezione in apposito locale accessibile solamente al personale ENEL.

Il fabbricato sarà pertanto suddiviso in tre locali:

1. consegna ENEL;
2. locale gruppo di misura;
3. locale utente.

La consegna avverrà alla tensione di 15kV con corrente di corto circuito pari a 12.5kA

5.2. Cabina di trasformazione

Nel locale cabina trasformazione verranno installate tutte le apparecchiature di protezione e comando lato 15kV ed i quadri generali di BT.

Più nel dettaglio si prevedono:

1. quadro di MT indicato a disegno con la sigla =CB1+QMT;
2. trasformatore 15/0.4kV indicato a disegno con la sigla =CB1+TR1;
3. quadro generale di BT indicato a disegno con la sigla =CB1+QGBT;
4. rifasamento fisso di potenza reattiva 50kVAR per trasformatore.

La distribuzione lato MT sarà realizzata con cunicoli sottopavimento delle dimensioni indicate a disegno e coperti con coperchi in lamiera di acciaio disposti su ferri a "Z" fissati al cunicolo.

La distribuzione lato BT sarà realizzata con passerelle asolate fissate a parete.

All'interno del locale verrà realizzato un impianto di illuminazione con plafoniere in policarbonato 2x36W ed un impianto prese di servizio.

È prevista l'installazione di un collettore principale di terra realizzato con una sbarra in rame forata e fissata alla parete con supporti isolanti alla quale dovranno essere attestati:

1. il conduttore di terra;
2. il conduttore di neutro;
3. i conduttori che collegano le masse e le masse estranee (carpenterie metalliche dei quadri di MT, carcasse metalliche dei trasformatori, barra di terra all'interno dei quadri di BT)

5.3. Rete di media tensione interna

La rete di media tensione all'interno dell'area verrà utilizzata per portare l'alimentazione alla tensione di 15kV dalla cabina di ricezione alla cabina di trasformazione e sarà essenzialmente costituita da un cavo di tipo FG7H1R 12/20kV 3x35mm² posato in cunicolo.

5.4. Alimentazione di riserva

È prevista per le sole utenze illuminazione esterna e fabbricato "Centro Servizi" con alimentazione da gruppo elettrogeno di potenza 150kVA ad avviamento e commutazione automatici in caso di mancanza della tensione dalla rete ENEL.

Il gruppo di commutazione sarà ubicato nel quadro QGD e sarà costituito da:

- Interruttore non automatico scatolato motorizzato con comando motore ad accumulo di energia lato rete;
- Interruttore non automatico scatolato motorizzato con comando motore ad accumulo di energia lato GE;
- Centralina elettronica di comando dotata di interblocchi elettrici in grado di gestire le temporizzazioni, le commutazioni ed il comando marcia/arresto del gruppo;
- Cavo FG7OR 24x1.5mm² per collegamenti dal quadro QGD al gruppo elettrogeno.

5.5. Rete di distribuzione primaria di BT

Sarà costituita dalle linee in cavo in partenza dai quadri generali di BT attestati sui quadri di distribuzione di zona.

La rete sarà realizzata con cavo FG7R 0.6/1kV oppure FG7OR 0.6/1kV posato in cavidotti interrati ad almeno 50cm di profondità.

5.6. Quadri di distribuzione secondaria

Sigle a schema QGD, QMP1, QMP2, QMP3, QMP4.

Sono i quadri dai quali partono le linee di distribuzione secondaria attestata sulle varie utenze previste.

I quadri di distribuzione secondaria saranno posizionati nei locali e zone ed in particolare:

QGD	Locale tecnico a piano terreno del fabbricato "Centro Servizi";
QMP1	zona modulo P1 (ricuperato dall'impianto esistente);
QMP2	zona modulo P2 (ricuperato dall'impianto esistente);
QMP4	zona modulo P4 (ricuperato dall'impianto esistente);
QMP5	zona modulo P5 (ricuperato dall'impianto esistente);

I quadri previsti ospiteranno anche le protezioni e gli azionamenti motore nonché i PLC con relativi alimentatori, schede di I/O, alimentatori, morsettiere.

5.7. Rete di distribuzione secondaria

La distribuzione nelle zone oggetto dell'intervento verrà essenzialmente realizzata con:

Per la distribuzione FM e luce

cavo FG7R/OR 0.6/1kV posato in canali metallici asolati;

cavo FG7R/OR 0.6/1kV posato in tubazioni metalliche;

cavo FG7R/OR 0.6/1kV posato in tubazioni interrate;

cavo N07V-K posato in tubazioni in PVC incassate o in vista;

Per il sistema di telecontrollo (correnti deboli)

Vedere la tabella cavi.

5.8. Impianto di illuminazione

Verrà realizzato con apparecchi dotati di lampade fluorescenti lineari o fluorescenti compatte a seconda dei casi. In particolare si prevede quanto segue:

- Cabina MT/BT e locali quadri elettrici: apparecchi per illuminazione in policarbonato dotati di lampade fluorescenti lineari 2x36W con alimentazione mediante cavo N07V-K posato in tubo. Accensione mediante interruttore installato in scatola porta apparecchi in materiale isolante da parete;
- Altri locali e vani tecnici: apparecchi per illuminazione in policarbonato dotati di lampade fluorescenti lineari 2x36 o 2x58W con alimentazione mediante cavo N07V-K posato in tubo. Accensione mediante interruttore installato in scatola porta apparecchi in materiale isolante da parete. Alimentazione su una linea in partenza dal rispettivo quadro di zona;
- Uffici, aule, corridoi e atrii: plafoniere a modulo continuo equipaggiate con lampade T5 da 49W;
- Bagni: faretti da incasso in controsoffitto con lampada FLC 2x26W e faretti con lampada a LED 7W (per le specchiere);
- Scale: apparecchi da parete con lampade FLC 2x18W

5.9. Impianto di illuminazione di emergenza

Verrà realizzato con apparecchi autonomi per illuminazione di sicurezza 24W PL con autonomia 1h.

5.10. Impianto di illuminazione esterno

L'impianto di illuminazione esterna sarà realizzato mediante proiettori con ottica asimmetrica equipaggiati con lampada a ioduri metallici da 1000W montati su torri faro a corona mobile (otto apparecchi su ciascuna torre faro).

Alla base della torre faro sarà realizzato un pozzetto di dimensione 50x50x70cm. Ogni apparecchio sarà protetto da proprio fusibile installato all'interno della morsettiera dell'apparecchio stesso.

Per ogni torre faro sono previste due linee di cui una ordinaria ed una di emergenza derivata dal gruppo di continuità.

Inoltre la viabilità per l'accesso all'area sarà illuminata mediante apparecchi di illuminazione di tipo stradale con ottica cut-off, equipaggiate con lampade a vapori di sodio ad alta pressione da 250W, montate su pali in lamiera d'acciaio di altezza fuori terra paria 8m con braccio di lunghezza 2.5m

5.11. Impianto di terra

L'impianto di terra dovrà essere conforme a quanto disposto dalla norma CEI 64-8.

La ditta appaltatrice avrà l'onere di effettuare al termine dei lavori le seguenti attività:

- misura del valore di resistenza dell'impianto secondo le prescrizioni date dalla norma CEI 64-8 parte 6;
- compilazione per conto della committenza della modulistica necessaria per la denuncia dell'impianto all'ISPESL ed all'ARPA competenti per territorio, secondo quanto disposto dal DPR 462/01;

impianto di dispersione di terra

L'impianto di dispersione dovrà essere realizzato con l'interramento nella posizione indicata a disegno di una treccia in rame nudo di sezione 35 mm² e filo elementare di diametro 1.8 mm collocata lungo il perimetro dell'area occupata dagli impianti e raccordata ai ferri delle varie strutture in c.a.

La treccia ed i picchetti verranno posizionati ad almeno 50 cm di profondità.

L'impianto di terra per l'ampliamento verrà connesso a quello già esistente a servizio dell'attuale area.

Collettore principale di terra

Sarà posizionato un collettore in ogni cabina ed in ogni fabbricato e sarà costituito da una sbarra in acciaio zincato di superficie almeno 250 mm² forata sulla quale si attesteranno:

- i conduttori di terra;
- i conduttori equipotenziali principali;
- i conduttori di protezione.

I fissaggi saranno realizzati con capicorda in rame stagnato fissati sul collettore tramite vite e bullone.

Dovrà essere possibile il sezionamento all'impianto per effettuare misure e verifiche.

Sono dunque da prevedere i seguenti collettori:

1. collettore cabina ricezione
2. collettore cabina MT/BT
3. collettore locale tecnico fabbricato "Centro Servizi";
4. collettore zona modulo P1;
5. collettore zona modulo P2;
6. collettore zona modulo P4;
7. collettore zona modulo P5;

Rete dei conduttori di protezione

Sarà derivata dal collettore principale di terra e che dovrà essere costituita utilizzando conduttori con guaina di colore giallo/verde. Tali cavi saranno posati nelle stesse tubazioni utilizzate per i cavi di

neutro e di fase e dovranno avere sezione almeno uguale a quella del conduttore di fase di maggiori dimensioni posato nella stessa tubazione.

All'impianto di terra dovranno essere collegate tutte le masse. A tal proposito e per maggior chiarezza si riporta di seguito la definizione di massa secondo la norma CEI 64-8 23.2: " Massa - parte conduttrice di un componente elettrico che può essere toccata e che non è in tensione in condizioni ordinarie, ma che può andare in tensione in condizione di guasto". Si ricorda inoltre che una parte conduttrice che può andare in tensione in caso di cedimento dell'isolamento principale, posta dietro un involucro o una barriera rimovibile senza l'uso di attrezzi è da considerare massa solamente se l'involucro o la barriera possono essere rimossi nel servizio ordinario; se la barriera è rimovibile solamente con l'uso di un attrezzo, la parte retrostante non è da considerare massa.

Inoltre una parte conduttrice che può andare in tensione solo perché in contatto con una massa, non è da considerare massa.

Collegamenti equipotenziali principali.

Tutte le tubazioni metalliche ed in genere tutte le masse estranee dovranno essere collegate all'impianto di terra nel punto di ingresso nei vari fabbricati.

I collegamenti dovranno essere effettuati con corda N07V-K di sezione 25mm² ed isolante di colore giallo/verde. Per i collegamenti dovranno essere utilizzati appositi morsetti a collare.

Collegamenti equipotenziali supplementari.

Tutte le tubazioni metalliche ed in genere tutte le masse estranee dovranno essere collegate all'impianto di terra nel punto di ingresso nei seguenti locali:

cabina elettrica;

locali da bagno contenenti docce o vasche da bagno.

I collegamenti dovranno essere effettuati con corda N07V-K di sezione 6mm² ed isolante di colore giallo/verde. Per i collegamenti dovranno essere utilizzati appositi morsetti a collare.

5.12. Rete dati/telefono

E' prevista l'installazione di una rete a cablaggio strutturato in categoria 6 secondo ISO/IEC 11801.

I cavi e le prese saranno di tipo UTP cat. 6 . Le prese saranno di tipo plug RJ45.

Tutti i cavi faranno capo ad un armadio permutatore compreso nella fornitura e per la cui composizione si rimanda agli elaborati grafici.

Nell'armadio dovranno essere installati i patch panels per i dati e le morsettiere di permutazione telefonica, comprese le bretelle di collegamento dati e fonia.

La fornitura sarà limitata alla sola parte passiva della rete escludendo gli apparati attivi.

La fornitura dovrà comprendere:

- la stesura e l'intestazione dei cavi UTP ai due estremi;
- la fornitura la posa di un cavo telefonico a 50 coppie con intestazione sulle morsettiere di permutazione all'interno dell'armadio dati ed il collegamento al centralino telefonico;
- il collegamento delle linee entranti nel centralino telefonico;
- il collegamento dei cavi sui pannelli permutatori nell'armadio;
- l'armadio permutatore completo di ogni elemento;
- accessori e quanto necessario per fornire l'impianto completo e perfettamente funzionante;
- misure sull'impianto come stabilito dalla norma CEI 303-14 V1. Al termine delle prove che dovranno essere effettuate su ciascuna presa dell'impianto, l'impresa appaltatrice dovrà rilasciare una dichiarazione dalla quale si evinca il rispetto dei limiti imposti dalla norma.

Dovrà essere prevista la fornitura e posa in opera di centralino telefonico avente le seguenti caratteristiche:

- sistema componibile ed espandibile in grado di gestire almeno 10 linee urbane analogiche o ISDN accesso base o primario ed almeno 40 derivate per collegamento di apparecchi digitali o analogici;
- possibilità di equipaggiamento di ripetitori DECT per login di apparecchi cordless con servizi di roaming e andover;
- gestione di caselle vocali e messaggistica;
- interfaccia IP per funzioni VOIP;
- programmazione tramite PC o apparecchio master di sistema;
- funzioni principali: derivazioni, dirottamenti, chiamata generale, RPV, selezione su linea ISDN;
- funzione di centralino o intercomunicante;
- risponditore e musica di attesa personalizzabile;
- interfaccia con sistema VOIP;
- la fornitura dovrà anche essere comprensiva di 20 apparecchi telefonici analogici a tastiera con display.

Sulla rete verranno inoltre collegati 6 access point wi-fi aventi le seguenti caratteristiche:

- Connettività 802.11n
- Velocità wireless fino a 300 Mbps
- 1 porta Gigabit Ethernet con PoE
- Funzione di clustering degli Access Point per implementazioni che non richiedono un controller centralizzato
- Riconoscimento RFID automatico per dispositivi Aeroscout™ per il tracciamento dei client wireless
- Supporto VLAN

- WMM™ (Wireless Multi Media) per l'assegnazione di priorità ad applicazioni audio, video e voce
- Supporto dei più recenti standard di sicurezza Wi-Fi, tra cui WPA, WPA2 e 802.1x
- Funzione di bilanciamento del carico per ottimizzare elevati volumi di traffico di rete e ridondanze
- Radio ad alta potenza per la copertura di aree ampie

5.13. Impianto antifurto

Dovrà essere prevista la fornitura e posa in opera di un impianto antintrusione composto da:

- centrale telegestibile a 4 zone (espandibile a 8), 16 aree, 5 uscite programmabili. Dovrà essere completa di combinatore telefonico (2 linee telefoniche + GSM), batteria 12Vdc 7Ah con protezione a fusibili e memoria eventi fino a 1000 eventi con indicazione data/ora;
- n.1 tastiera;
- n.17 rivelatori a doppia tecnologia anti-mascheramento (infrarossi piu' microonde), tamper, su piastra di fissaggio a parete/soffitto con snodo;
- n.4 sirene da interno piezoelettriche;
- n. 1 sirena da esterno autoalimentata in contenitore antieffrazione con lampeggiatore.

5.14. Impianto antincendio

Caratteristiche generali

L'impianto sarà costituito dai seguenti elementi:

- Centrale di controllo di tipo analogica con periferiche indirizzabili e dotata di un loop chiuso in classe "A" e possibilità di espansione;
- Alimentatore 24Vcc per alimentazione pannelli ottico/acustici;
- Rivelatori di fumo montati a soffitto su apposito zoccolo;
- Rivelatori di fumo all' interno del canale di mandata dell' UTA;
- Pulsanti di attivazione manuale posti in contenitori plastici di colore rosso con vetro frangibile;
- Pannelli ottico/acustici completi di pittogramma indicante "ALLARME ABBANDONARE I LOCALI"

Per l'installazione dei suddetti elementi si faccia riferimento alle planimetrie allegate.

Il sistema dovrà essere in grado di funzionare anche in mancanza della tensione di rete, pertanto verrà corredato di una batteria tampone che garantirà l'alimentazione del circuito di allarme per almeno 30minuti con tutti i dispositivi inseriti dopo 72 ore di mancanza rete.

Rilevatori di fumo ottici

Il rivelatore di fumo ottico analogico identificato reagisce a tutti i fumi visibili. E' particolarmente adatto per rilevare fuochi covanti e fuochi a lento sviluppo.

Il rivelatore di fumo ottico analogico identificato dovrà essere in grado di operare una discriminazione tra fuochi reali ed allarmi intempestivi che possono essere causati da correnti d'aria, polvere, insetti, repentine variazioni di temperatura, corrosione, ecc.

Dovrà essere studiato con un disegno a basso profilo per renderlo adatto a soddisfare le esigenze di ogni tipo di ambiente.

Il rivelatore ottico di fumo trasmetterà un segnale di corrente analogico direttamente proporzionale alla densità di fumo presente.

Tutti i circuiti dovranno essere protetti contro le sovracorrenti e le interferenze elettromagnetiche.

La risposta del rivelatore (attivazione) dovrà essere chiaramente visibile dall'esterno grazie alla luce rossa lampeggiante emessa da due diodi (led), che coprono un angolo di campo visivo di 360 gradi; questa luce dovrà diventare fissa in caso di allarme.

Il rivelatore dovrà avere un circuito di uscita analogica in grado di controllare la trasmissione di segnali all'interno di un loop a due soli conduttori costantemente sorvegliati, che avviene attraverso una comunicazione continua (interrogazione/risposta) tra sensori e centrale. Grazie a questo sistema di comunicazione, il rivelatore trasmetterà alla centrale un valore analogico corrispondente alla propria sensibilità, che viene confrontato con i dati residenti nel software del sistema per determinare quando necessita un intervento di manutenzione.

Dovranno presentare le seguenti specifiche tecniche:

- Tensione di funzionamento 15V - 28Vcc
- Corrente di riposo 330 microA
- Corrente di allarme 7mA con led attivo
- Temperatura di funzionamento da -10 °C a + 60 °C
- Umidità relativa (senza condensa) 10 - 93%
- Diametro 102 mm.
- Altezza con base 43 mm.
- Peso 110 gr.
- Peso con base 150 gr.
- Costruzione materiale ignifugo

Dovrà essere dotato di base che permette la rapida estrazione del rivelatore senza scollegare la linea per una rapida sostituzione.

I rilevatori montati nel controsoffitto dovranno essere dotati di ripetitore ottico di allarme montato al di sotto del controsoffitto in modo facilmente visibile.

Rilevatori per condotte

Nelle condotte aria di mandata dovranno essere installate, dove previsto, camere di analisi per campionare l'aria transitante nella condotta al fine di evitare la propagazione degli incendi. La centrale, alla ricezione di un allarme, dovrà provvedere alla necessaria interfaccia con i dispositivi di comando dei ventilatori allo scopo di comandare il fermo dei ventilatori.

Moduli d'uscita

Modulo di uscita adatto al collegamento su linea ad indirizzo bifilare, dotato di circuito di identificazione che assegna l'indirizzo dell'elemento per mezzo di due interruttori rotativi.

Il modulo di uscita permetterà di comandare delle attivazioni esterne a seguito di una certa segnalazione proveniente dal sistema in funzione della programmazione della centrale.

Il modulo sarà dotato di un led a luce verde spenta in allarme che lampeggerà invece in condizione normale, indicando il corretto funzionamento del modulo e la regolare comunicazione con la centrale. Sarà inoltre possibile controllare la regolare efficienza del modulo tramite un dispositivo di prova.

Il modulo dovrà avere due possibili modi di funzionamento:

- CON = uscita controllata
- FORC = uscita libera da potenziale.

Dovrà presentare le seguenti caratteristiche tecniche:

- Tensione di funzionamento 15-28Vcc
- Corrente a riposo 310 μ A
- Corrente a riposo con led attivo 510 μ A
- Contatto 2 A 30Vcc
- Temperatura di funzionamento da -20 °C a + 60 °C
- Umidità relativa (senza condensa) 5 - 95%

Dispositivi di allarme ottico e acustico

Le sirene saranno del tipo indirizzabile e dotate di segnalatore ottico di tipo stoboscopico.

Dovrà essere possibile la selezione tra diverse tonalità ed almeno tre livelli di pressione sonora.

In conformità alle normative EN-54 la sirena dovrà essere fornita di un sistema anti-manomissione che previene la rimozione dell'unità senza l'adeguato attrezzo d'estrazione.

Dovranno presentare le seguenti caratteristiche tecniche:

- tensione: 15÷32Vcc
- consumo in stand-by: 120 μ A
- pressione acustica max: 101dBA \pm 3dBA 1m.

- assorbimento max: 3.7mA (solo sirena)
- 9.7mA* (sirena+strobe)
- strobe flash rate: 1Hz
- temperatura di funzionamento: -25°C÷70°C.
- umidità relativa: 95% senza condensa.

protezione: IP33 (con base a basso profilo).

Pulsanti di allarme manuale

Pulsante di allarme manuale a rottura vetro dotato di led di segnalazione di avvenuto azionamento adatto al montaggio a giorno in ambienti chiusi.

Il pulsante dovrà essere fornito completo di circuito di identificazione il quale assegna l'indirizzo per mezzo di due interruttori decimali. Insieme dovrà essere fornita una chiave per effettuare il test una volta installato il pulsante.

La chiave dovrà provocare la caduta del vetrino e la simulazione dell' allarme.

Dovranno presentare le seguenti caratteristiche tecniche:

- Tensione di funzionamento 15-28Vcc
- Corrente a riposo 200 µA
- Corrente di allarme 5 mA con led attivo
- Temperatura di funzionamento da 0 °C a + 50 °C
- Umidità relativa (senza condensa) 10 - 95%
- Grado di protezione IP44

Centrale di gestione

La centrale di gestione dovrà essere installata nella reception.

Sarà realizzata tramite un quadro a parete con portella avente chiusura a chiave.

Il collegamento alle periferiche (rivelatori, pulsanti, sottosistemi) dovrà essere realizzato tramite un collegamento con cavo 2x0.5 mm² schermato e del tipo resistente al fuoco. Lo schermo andrà messo a terra ad una delle estremità.

La centrale dovrà essere dotata di alimentatore 24Vcc 2A con batterie interne per l'alimentazione delle targhe ottico/acustiche con cavo 1(2x2,5)mm² tipo FTG10OM1 resistente al fuoco.

All'insorgenza di un allarme la centrale dovrà segnalare l'insorgenza dell'allarme sul pannello frontale della centrale e sui pannelli remotati. La segnalazione sarà accompagnata da un allarme acustico tacitabile al fine di attrarre l'attenzione del personale presente. Sul pannello a bordo centrale dovrà comparire un'indicazione sotto forma di stringa alfanumerica indicante il sensore che ha dato l'allarme in modo che il personale sia in grado di identificare il singolo sensore ed intervenire tempestivamente.

In caso di allarme su di un singolo rilevatore di fumo la segnalazione acustica sarà locale. Trascorsi 10 minuti senza che il personale taciti l'allarme verranno attivate le segnalazioni ottico/acustiche e le chiamate ai numeri di emergenza mediante combinatore telefonico.

In caso di allarme su due rilevatori di fumo oppure su un pulsante ed un rilevatore oppure su di un solo pulsante la segnalazione acustica sarà locale e le segnalazioni acustiche così come le chiamate ai numeri di emergenza verranno attivate immediatamente senza ritardo intenzionale.

La centrale dovrà tenere traccia di tutti gli eventi (allarmi, guasti, manovre effettuate) che dovranno essere stampati su stampante dedicata collegata alla centrale tramite linea di trasmissione dati seriale o parallela.

Dovranno essere stampati il tipo di evento e l'ora di insorgenza.

La centrale dovrà poter essere programmata tramite tastiera posizionata sul frontale del quadro.

L'accesso alle funzioni di programmazione potrà avvenire solo tramite "password".

La centrale dovrà fornire sul frontale tutte le indicazioni diagnostiche relative a:

- sensori guasti;
- linea interrotta;
- mancanza di rete;
- batterie scariche;
- malfunzionamenti.
- Indicatori di allarme e pulsanti.

5.15. Impianto videocitofonico

L'impianto deve essere composto da:

- un posto esterno con un pulsante, gruppo fonia e telecamera;
- un alimentatore con circuiti protetti contro le sovracorrenti;
- alimentazione della serratura elettrica;
- un posto interno dotato di monitor a colori e gruppo fonia.

Il centralino telefonico dovrà essere programmato in modo tale che in caso di chiamata dalla postazione citofonica esterna, dia una segnalazione acustica con possibilità di comunicazione su telefoni della reception oppure sui telefoni degli uffici a seconda di orari prestabiliti indicati dalla committenza, dovrà inoltre essere possibile aprire la serratura elettrica della porta mediante una combinazione numerica dalla tastiera telefonica.

I pulsanti e la tastiera esterni devono essere in materiale non igroscopico e costruiti in modo che non sia possibile lo smontaggio senza l'uso di attrezzi.

Il gruppo fonico deve avere caratteristiche tali da consentire una buona ricezione e trasmissione anche in caso di infiltrazioni di umidità o acqua.

5.16. Cannello automatico

E' prevista la motorizzazione di due cancelli carrai, il primo posizionato all'ingresso principale, il secondo posizionato sul parcheggio mezzi pesanti.

La motorizzazione di ciascun cancello avverrà mediante un motoriduttore di idonea potenza per garantire la manovra del cancello senza difficoltà.

Il cancello sarà dotato di tutti i dispositivi di sicurezza previsti dalla vigente normativa.

Sul quadro elettrico del cancello sono previste le seguenti linee:

1. alimentazione motore;
2. barriere sx e dx di sicurezza;
3. impianto citofonico;
4. circuiti telecamere;
5. alimentatore 24Vdc 5A.

Si ricorda che i circuiti ausiliari alimentati alla tensione di 24V dovranno essere posati in tubi distinti da quelli di energia. In alternativa potranno essere posati negli stessi tubi che ospitano i circuiti di energia se questi ultimi sono realizzati con cavo FG7OR 0.6/1kV.

Il cancello dovrà essere dotato delle seguenti sicurezze:

- due coppie di fotocellule (interno/esterno cancello). In caso di interruzione del fascio il movimento del cancello dovrà essere immediatamente fermato;
- due bordi sensibili di sicurezza posizionati sulle colonne. L'attivazione di uno dei due provocherà l'immediato arresto del cancello;
- micro di fine corsa;
- blocco meccanico di fine corsa per evitare lo scarrucolamento del cancello in caso di mancato funzionamento dei fine corsa;
- ripari meccanici realizzati con rete metallica posizionati a protezione della zona di movimento del cancello per scongiurare il pericolo di incesoiamento e pizzicamento;
- lampeggiatore in funzione durante le fasi di movimento del cancello.

Inoltre il cancello dovrà essere dotato dei seguenti cartelli monitori:

- "Attenzione: cancello automatico. Non passare a cancello in movimento";
- indicazione del pericolo di folgorazione;
- indicazione del pericolo di schiacciamento con parti in movimento;
- divieto di rimozione dei ripari;
- divieto di compiere operazioni di manutenzione a cancello in movimento.

Dovranno essere previste due pulsantiere di comando (una per cancello), installate all'interno del "Fabbricato Servizi" per l'azionamento del cancello. Ogni pulsantiera dovrà essere formata da:

- pulsantiera pensile adatta per il montaggio a scrivania;
- due pulsanti (apertura e blocco cancello);
- una spia rossa (fissa cancello aperto; lampeggiante cancello in movimento).
- Cavo di collegamento fino al quadretto di automazione del cancello.

5.17. Impianto di videocontrollo

L'impianto di videocontrollo sarà costituito da 15 telecamere con custodia da esterno collegate tramite cavo RG11 al DVR ubicato nell'armadio dati a piano terreno.

Il DVR sarà connesso alla rete dati del "Centro Servizi" mediante cavo UTP cat. 6.

L'uscita video del DVR sarà connessa mediante cavo HDMI oppure SCART ad un monitor LCD da almeno 40" montato a parete nella posizione indicata a disegno. Dovrà essere possibile visionare le immagini delle telecamere mediante sequenza ciclica o con mosaico di immagini. Il monitor dovrà essere compreso nella fornitura del sistema.

La fornitura dovrà essere comprensiva inoltre di software di gestione del DVR tramite personal computer compreso nella fornitura ed ubicato nel locale tecnico del centro servizi, nonché di software per la visualizzazione delle immagini da qualsiasi personal computer collegato alla rete del "Centro Servizi" mediante web browser. Ogni funzione dovrà essere protetta da password.

La fornitura comprenderà anche tutti gli oneri per il collaudo e la messa in servizio.

Caratteristiche delle telecamere ed obiettivi

Telecamere day & night con risoluzione di almeno 480 linee e funzione WDR Sch.1090/110.

Le telecamere dovranno essere impiegate per la visualizzazione di immagini di alta qualità, garantendo una elevata risoluzione dei minimi dettagli sia durante le ore diurne, con la ripresa di immagini a colori, che durante le ore notturne, con la ripresa di immagini in bianco-nero.

Dovranno avere le seguenti caratteristiche:

- Sensore allo stato solido CCD 1/3";
- Sensibilità variabile a seconda dell'illuminazione dell'ambiente ripreso;
- Uscita per il collegamento di ottiche autoiris del tipo VIDEO DRIVER (amplificate) e DC DRIVER (sprovviste di amplificatore) con relativi comandi di regolazione;
- Dispositivo di regolazione automatica dei livelli di bianco presenti nel segnale video;
- Funzione privacy con possibilità di specificare fino a 4 zone di riservatezza;
- Filtro IR meccanico per ottenere immagini di buona qualità anche in presenza di fonti di illuminazione infrarosso;

- Funzione WDR (wide dynamic range): bilanciamento automatico delle sezioni più chiare e più scure dell'immagine;
- Funzione DSS (digital slow shutter): riduzione automatica della velocità di lettura del CCD aumentando in questo modo la sensibilità della telecamera;
- Funzione OSD (on screen display): taratura dei parametri della telecamera direttamente su un menù a video navigabile con i tasti presenti sulla telecamera;
- Controllo automatico escludibile della velocità di movimento dell'otturatore (autosshutter);
- Funzione di compensazione controllo luce per la ripresa di occasionali situazioni con illuminazione diretta contro la telecamera;
- Possibilità di abbinamento a tutti gli obiettivi in commercio.

Gli obiettivi saranno del tipo varifocal autoiris senza amplificatore con lunghezza focale 2,8-12 mm/F1,4-300.

Dovranno essere con iris automatica senza amplificatore. Quest'ottica dovrà poter chiudere e aprire automaticamente il proprio iris in funzione della luminosità della scena, garantendo la corretta quantità di luce al sensore della telecamera. In concomitanza con la variazione dell'apertura del diaframma dovrà variare anche la lunghezza focale in modo da mantenere le immagini riprese sempre a fuoco.

Caratteristiche delle custodie di protezione per telecamere

Gli organi di ripresa dovranno essere protetti racchiudendoli in apposite custodie.

Le custodie dovranno essere realizzate in alluminio estruso con verniciatura epossipoliestere RAL9002 con il corpo estraibile su slitta con aggancio ed avere grado di protezioni adeguato alle condizioni di installazione e comunque non inferiore a IP66. All'interno della custodia dovrà essere presente un kit di riscaldamento per ovviare ai problemi di appannamento delle superfici trasparenti.

Le custodie dovranno avere grado di protezione IP66

Affinché le custodie di protezione delle telecamere possano essere fissate a parete, su pali o altri supporti dovranno essere impiegate apposite staffe con sistema di fissaggio della custodia e snodo per il corretto posizionamento del campo inquadrato.

La portata massima della staffa deve essere di 15Kg fatto salvo che siano impiegati opportuni sistemi di fissaggio alla parete (tasselli) in funzione del materiale del supporto.

La staffa dovrà essere equipaggiata con i seguenti accessori a seconda del supporto su cui deve essere fissata:

Modulo adattatore da palo Ø 65÷110mm

Modulo adattatore ad angolo

Caratteristiche degli illuminatori infrarossi

Illuminatore infrarosso con 12 Led IR ad alta efficienza, portata di 40m (con telecamere con sensibilità maggiore o uguale a 3,3Lux e ottica F1,3), apertura del fascio illuminante di 30° e tettuccio parasole incluso.

Gli illuminatori infrarossi dovranno essere progettati per fornire una sorgente luminosa alle telecamere B/N o day&night utilizzate per la sorveglianza notturna.

Le unità dovranno essere provviste di sensore crepuscolare CDS, che abiliti automaticamente l'accensione dei led se l'illuminazione della scena è inferiore ai 10 Lux e li disabilita quando l'illuminazione è sufficiente.

Il grado di protezione degli illuminatori dovrà essere adeguato alle condizioni di installazione e comunque non inferiore a IP66 e dovranno essere predisposti per l'installazione con apposite staffe. Tutti gli illuminatori dovranno essere alimentati con tensione di 12Vcc ed avere un assorbimento non superiore a 1A.

Monitor LCD a colori da 40"

Il monitor a colori LCD dovrà avere una struttura molto solida ed essere progettato per funzionare in modo continuativo in modo da poter essere impiegato in impianti a TV a circuito chiuso senza rischi di sovra-affaticamento.

Il monitor dovrà avere schermo piatto a cristalli liquidi (liquid crystal display, LCD) a matrice attiva, con transistor a pellicola sottile (thin-film transistor, TFT).

Il monitor dovrà avere le seguenti caratteristiche:

- Visualizzazione delle immagini a colori;
- Area visualizzabile 40" con risoluzione di 1280x1024 pixel;
- Comandi frontali;
- Ingresso audio su prese RCA;
- Ingresso HDMI;
- Due canali d'ingresso video composito (BNC);
- Due canali d'uscita video composito loop-through (BNC);
- Angolo massimo di visuale 160° orizzontali e 135° verticali;
- Funzioni PIP (Picture In Picture) e POP (Picture Over Picture);
- Menù OSD multilingua per facilitare l'impostazione e l'ottimizzazione della schermata;
- Alimentazione a 12Vcc con alimentatore fornito a corredo.

DVR-DVS con 16 ingressi video looping

I DVR-DVS dovranno essere dei dispositivi con le funzionalità professionali di un videoregistratore digitale (Digital Video Recorder) ingegnerizzati appositamente per l'utilizzo attraverso network (Digital Video Server).

Dovranno disporre dell'algoritmo di compressione H.264 per favorirne l'utilizzo laddove qualità, tempo di registrazione, frame rate e networking devono essere sempre ad alto livello.

Il protocollo di gestione dovrà essere di tipo Multicast e dovranno essere previsti due processori separati per la gestione della registrazione (mainstream) e per la gestione attraverso la rete (substream) in modo da poter garantire segnali di qualità opportuna a seconda del canale di impiego.

Questi dispositivi dovranno essere predisposti con 16 ingressi video estremamente versatili, tutti in grado di registrare a 25 frame per secondo su ciascun canale video e di ospitare fino a 4 Hard-disk da 2TB (per spazio HD) per l'archiviazione delle immagini fino ad un massimo di 8TB.

Le principali caratteristiche dovranno essere:

- Risoluzione in registrazione 4CIF/2CIF/DCIF/CIF/QCIF;
- Eventi di allarme di tipo: motion, sensori, oscuramento e interruzione del segnale video;
- Motion detector con livelli di sensibilità diversi;
- Numero di fotogrammi non inferiore a 25 fps per canale per tutte le risoluzioni;
- Registrazione schedulata e programmabile in base ad eventi di tipo: Motion, Sensore, e combinazioni AND-OR degli stessi;
- Invio di comandi preset attraverso linea RS-485 su fascia oraria ad unità di ripresa brandeggiabili;
- Pre e post recording programmabili delle rec;
- Possibilità di impostare i giorni di visibilità massima (durata) delle registrazioni su HD;
- Watermarking;
- Digital zoom in playback per funzioni di ricerca avanzate;
- Gestione ora legale;
- Gestione avanzata utenti con possibilità di autorizzazioni dedicate del MAC Address;
- Interfaccia di rete 10/100;
- Visualizzazione remota da Software client dedicato e da pagina Web Internet Explorer;
- Visualizzazione remota da cellulari e PDA;
- Possibilità di salvataggio/caricamento delle impostazioni su/da chiavetta USB;
- Gestione totale e configurazione del DVR su rete da PC remoto tramite client Software;
- Compatibilità con schede PCI per decodifica dei flussi video con uscita monitor analogica (virtual matrix);
- Compatibilità con dispositivi NAS (Network Area Storage);
- Masterizzatore DVD integrato con masterizzazione automatica del player insieme al Backup;
- Backup dei files tramite USB stick, USB hard Disk, USB-DVD-RW , DVD-RW (integrato) e porta E-SATA;
- Porta E-SATA per connessione ad HD esterno;
- Funzioni Mainstream e Substream per ottimizzazione consumo banda e Hard-Disk;
- Possibilità di controllo delle varie funzioni tramite mouse;
- Controllo PTZ per unità di ripresa brandeggiabili;
- Comandi frontali;

- Telecomando I.R.;
- Menù di configurazione multilingua;
- 16 ingressi video; 16 Ingressi allarme: 4 uscite relè;
- 16 ingressi audio; sincronizzazione audio video a partire da 6fps;
- 2 uscite audio per: live audio, playback audio, VOIP;
- Azioni su allarme: registrazione con pre-recording invio e-mail con snap-shot allegato, attivazione relè di uscita, avviso acustico, gestione immagine full-screen su monitor principale e spot, invio segnalazioni di allarme a uno o più client software su PC remoto tramite rete network;
- Uscita video principale su BNC e VGA;
- Uscita SPOT su BNC con possibilità di: live multiscreen, allarmi, playback;
- Uscita RJ45 per connessione su rete TCP-IP;
- Possibilità di integrazione con la tastiera aggiuntiva per controllo da remoto.

5.18. Impianto fotovoltaico

L'impianto dovrà essere pienamente conforme a quanto disposto dalle norme CEI 0-16 e CEI 0-21.

Moduli fotovoltaici

I moduli fotovoltaici dovranno essere conformi alle seguenti caratteristiche tecniche minime:

- conformità alla norma CEI EN 61215;
- garanzia di prodotto (difetti di fabbricazione) maggiore o uguale a 10 anni;
- garanzia prestazionale >80% della potenza nominale dopo 25 anni.

Si richiede inoltre che, al fine di poter effettuare un agevole confronto tra le soluzioni proposte, le schede tecniche dei moduli dovranno essere conformi a quanto prescritto dalla norma CEI EN 50380.

Caratteristiche prestazionali

Nel seguito sono riportate le caratteristiche prestazionali minime a cui dovranno rispondere i prodotti offerti:

- potenza 245W (in condizioni STC 1000W/m², 25°C, AM 1.5)
- rendimento $\eta > 13.5\%$
- tolleranza sulla potenza nominale contenuta entro l 0/+5%
- TNOCT $\leq 48^\circ\text{C}$
- coefficiente di temperatura (potenza) $< -0.47\%/^\circ\text{C}$
- intervallo di temperatura di lavoro almeno compreso tra -40°C e $+85^\circ\text{C}$

Possono essere proposti moduli con le caratteristiche di cui ai punti 1 e 2 diverse da quelle indicate purché compatibili con la superficie a disposizione sulla copertura.

I moduli dovranno possedere le ulteriori caratteristiche:

- telaio in alluminio in grado di assicurare elevata rigidità e resistenza ai carichi di almeno 5400 Pa;
- vetro di sicurezza di spessore almeno pari a 4mm ad alta trasparenza;
- scatola di giunzione posteriore e cavi di collegamento con connettori multicontact o similari con grado di protezione almeno IP65;
- grado di protezione dell'involucro almeno pari ad IP65;
- isolamento in classe II.

Le prove e le verifiche a cui dovranno essere sottoposti i moduli dal costruttore sono quelle previste dalla norma CEI EN 61215 a cui, come già detto, i moduli dovranno essere conformi.

Le strutture di sostegno dei moduli dovranno essere realizzate in alluminio con viterie in acciaio inox e dovranno essere dotate di zavorre in modo da non richiedere sistemi di fissaggio che possano degradare o forare la copertura.

Inverter

E' prevista la fornitura e posa di inverter per impianti solari fotovoltaici connessi alla rete di distribuzione pubblica (grid-connected) ed aventi le seguenti principali caratteristiche:

inverter a commutazione forzata con tecnica PWM (pulse-width modulation), senza clock e/o riferimenti interni di tensione o di corrente, assimilabile a "sistema non idoneo a sostenere tensione e frequenza nel campo normale", in conformità a quanto prescritto per i sistemi di produzione dalla norma CEI 11-20;

funzione MPPT (Maximum Power Point Tracking) di inseguimento del punto a massima potenza sulla caratteristica I-V del campo;

ingresso cc da generatore fotovoltaico gestibile con poli non connessi a terra, ovvero con sistema IT oppure con un polo a terra a seconda del tipo di modulo fotovoltaico utilizzato. Si intendono quindi compresi nel prezzo dell'appalto eventuali kit di messa a terra per la gestione del campo fotovoltaico con un polo a terra;

sistema di misura e controllo d'isolamento della sezione cc; scaricatori di sovratensione lato cc; rispondenza alle norme generali su EMC: Direttiva Compatibilità Elettromagnetica (89/336/CEE e successive modifiche 92/31/CEE, 93/68/CEE e 93/97/CEE);

protezioni di interfaccia integrate per la sconnessione dalla rete per valori fuori soglia di tensione e frequenza della rete e per sovracorrente di guasto in conformità alle prescrizioni delle norme CEI 0-21 e CEI 0-16.

Gli inverter dovranno essere dotati almeno delle seguenti protezioni:

- controllo isolamento in CC;
- sezionatore lato CC;
- inversione di polarità lato CC;
- fusibili di stringa;
- scaricatori di sovratensione lato c.c.

Caratteristiche prestazionali:

- Rendimento $\eta \geq 96\%$ (rendimento euro $\geq 95\%$);
- Distorsione armonica totale THD $\leq 3.5\%$
- Temperatura ambiente di esercizio $-20^{\circ}\text{C} \leq T_a \leq 50^{\circ}$
- Umidità dell'aria da 0% al 95%;
- Consumo notturno $< 2\text{W}$;
- Garanzia sui difetti di fabbricazione ≥ 5 anni;
- Capacità di comunicazione su rete di trasmissione dati con protocollo non proprietario in modo da poter realizzare una rete aperta per l'implementazione del sistema di telecontrollo;
- Piena conformità alle norme e disposizioni nazionali previste per il collegamento alle reti di distribuzione pubblica (CEI 0-21 e CEI 0-16) Gli inverter offerti dovranno in ogni caso essere rispettosi delle direttive europee applicabili.

Ogni inverter dovrà poter consentire con i moduli fotovoltaici previsti, configurazioni che, oltre a rispettare tutti i parametri elettrici (range di tensioni MMPT, tensioni massime, correnti massime) consentano un fattore di dimensionamento compreso tra il 70% e 120%, dove per dimensionamento si intende il rapporto tra la potenza nominale dell'inverter e la potenza del generatore fotovoltaico ad esso collegato

Il sistema di supervisione e controllo dovrà essere compreso all'interno della fornitura e dovrà essere costituito dalle seguenti componenti:

scheda di comunicazione dati installata all'interno di ciascun inverter per permettere la trasmissione dati mediante rete di comunicazione basata su interfaccia RS-485 o di altro tipo purchè garantisca una immunità ai disturbi adeguata all'ambiente di installazione, con protocollo di trasmissione dati standard (non proprietario) tipo Modbus, Profibus, Konnex o similari;

unità di interfaccia per il collegamento sulla rete ethernet aziendale;

software di telecontrollo (è compresa l'attività di configurazione e personalizzazione);

sensori esterni (irraggiamento, temperatura, velocità del vento);

pannello sinottico con display a segmenti luminosi indicante le seguenti grandezze: l'energia istantanea prodotta, l'energia prodotta dall'attivazione dell'impianto, le tonnellate di CO2 risparmiate.

Il sistema dovrà svolgere le seguenti funzioni minime:

- acquisizione e memorizzazione delle principali informazioni provenienti dai sensori esterni e cioè irraggiamento, temperatura esterna e velocità del vento;
- acquisizione e memorizzazione per ciascun inverter di correnti e tensioni di stringa, energia prodotta, stato di funzionamento, temperature di lavoro della macchina;
- acquisizione e memorizzazione dell'energia prodotta dall'intero impianto e delle tensioni, correnti e frequenza in uscita;
- acquisizione allarmi di funzionamento inverter;
- acquisizione allarmi per intervento protezioni;
- trasferimento dei dati al sistema di supervisione che mediante interfaccia grafica dovrà visualizzare su pagine grafiche gli allarmi, le tensioni e correnti in tutti i punti dell'impianto, i grafici di produzione giornalieri, settimanali, mensili, annuali e totali;
- interfaccia con il pannello sinottico.

Cavi solari

I cavi per il cablaggio lato c.c. dell'impianto dovranno presentare le seguenti caratteristiche:

- tipo unipolare, flessibile, in rame elettrolitico;
- isolante in mescola speciale reticolata HT-PVI
- guaina in mescola speciale reticolata HT-PVG (colore rosso-nero-blu)
- grado di isolamento 5;
- sigla di riferimento FG21M21 PV20.

6 DESCRIZIONE DEI MATERIALI

6.1. Disposizioni generali

Tutti i materiali e gli apparecchi impiegati negli impianti elettrici dovranno essere adatti all'ambiente in cui sono installati e dovranno avere caratteristiche tali da resistere alle azioni meccaniche, corrosive, termiche o dovute all'umidità alle quali possono essere esposti durante l'esercizio.

Tutti i materiali e gli apparecchi dovranno essere rispondenti alle norme CEI ed alle Tabelle di unificazione CEI-UNEL, ove queste esistano.

Tutti gli apparecchi devono riportare dati di targa ed eventuali indicazioni d'uso utilizzando la simbologia del CEI e la lingua italiana.

Tutto il materiale utilizzato dovrà essere marcato CE in conformità alle vigenti leggi.

Le disposizioni impartite nel presente capo sono valide anche per gli eventuali materiali ricevuti dall'installatore in conto lavorazione, dei quali l'installatore diventa responsabile.

I materiali in genere occorrenti per la costruzione delle opere proverranno da quelle località che l'appaltatore riterrà di sua convenienza, purché ad insindacabile giudizio della Direzione Lavori, siano riconosciuti della migliore qualità della specie e rispondano ai requisiti essenziali per qualificarsi ottimi.

Allorché la Direzione Lavori avrà riscontrato non accettabile una data fornitura o non impiegabile nei lavori, l'impresa dovrà sostituirli con altri rispondenti ai requisiti richiesti.

I materiali utilizzati per l'impianto devono essere di nuova fornitura e di affermata e nota casa costruttrice.

Tutti i materiali potranno essere messi in opera dopo che l'impresa avrà ottenuto il benestare per iscritto dalla D.L. la quale potrà richiedere, senza oneri aggiuntivi per la committenza, campioni di materiali od apparecchiature.

6.2. Quadri elettrici di media tensione

Le specifiche sotto riportate si applicano al quadro siglato a disegno come =CB1+QMT

Norme di riferimento

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

Quadro	CEI EN 60298 (fascicolo 4973)	IEC 60298
Interruttori	CEI 17-1 (fascicolo 1375)	IEC 62271-100
Sezionatori	CEI 17-4 CEI EN 60694	IEC 60129 IEC 60694
I.M.S.	CEI 17/9-1 CEI EN 60694	IEC 60265-1 IEC 60694
Fusibili	CEI EN 60282-1	IEC 60282-1

Inoltre dovranno essere conformi pure alle regolamentazioni e normative previste dalla Legislazione Italiana vigente per la prevenzione degli infortuni ed in particolare le seguenti:

- DLgs 81/08

La realizzazione dovrà essere conforme a quanto riportato sulle norme CEI 0-16 e CEI EN 61936-1 (CEI 99-2)

Dati ambientali

- temperatura ambiente: Max + 40 °C Min - 5 °C
- umidità relativa: Max 95 %
- presenza di atmosfera: Normale
- altitudine massima: 1000m

Arco interno

Al fine di garantire i più elevati livelli di sicurezza, il quadro di media tensione dovrà essere realizzato in modo da sopportare le sollecitazioni termomeccaniche conseguenti ad un guasto interno allo stesso (arco interno). In particolare, la struttura dovrà essere in grado di sopportare le sollecitazioni meccaniche conseguenti al valore massimo di pressione dei gas prodotti da un arco elettrico interno al quadro.

In condizioni di guasto non si dovranno verificare emissioni di gas e/o materiali pericolosi per il personale addetto all'esercizio dell'impianto che si dovesse trovare nelle vicinanze del quadro.

La durata della corrente di guasto prevista, sarà pari a 1s in modo da soddisfare le esigenze di selettività del sistema di protezioni coordinato con tutti i carichi a monte e a valle.

La tenuta d'arco interno dovrà essere assicurata solo sul fronte del quadro.

Il tipo di quadro individuato secondo EN 62271-200 è IAC AFL 12.5kA 3s.

Caratteristiche costruttive - generalità

La struttura del quadro dovrà essere formata da scomparti di tipo normalizzato affiancati, ognuno costituito da elementi modulari componibili e standardizzati.

Il quadro dovrà essere realizzato in esecuzione protetta adatto per installazione all'interno; pertanto tutte le operazioni di comando e di manutenzione dovranno potersi effettuare dal fronte del quadro (addossabilità a parte).

La struttura di ciascuno scomparto dovrà essere di tipo autoportante, realizzata con lamiera zincata e pressopiegata di 2 mm. I pannelli e le porte dovranno essere realizzati con lamiera pressopiegata dello spessore di 2 mm e 1,5 mm

Il grado di protezione meccanica degli scomparti, che saranno installati all'interno dovrà essere almeno IP3X (IP2X all'interno del quadro).

Gli scomparti dovranno essere realizzati in modo da permettere eventuali futuri ampliamenti sui lati del quadro, con l'aggiunta di ulteriori scomparti.

A tale proposito, il quadro dovrà essere chiuso sui lati con pannelli di lamiera facilmente asportabili per consentire l'eventuale successivo ampliamento.

Ciascuno scomparto dovrà essere realizzato e costituito da celle contenenti i vari componenti elettrici e meccanici come di seguito descritto e separate tra loro con lamiere di segregazione od apparecchi.

Nell'ambito dei vari scomparti si dovranno individuare le seguenti celle tipiche:

- Cella sbarre
- Cella linea
- Cella strumenti

Il quadro dovrà essere realizzato in esecuzione LSC2A in accordo alla norma IEC62271-200, sarà possibile l'apertura di un compartimento accessibile mantenendo le unità funzionali adiacenti e le sbarre del quadro in servizio.

Il quadro dovrà essere classificato PM per unità con SHS2 in accordo alla norma IEC62271-200.

La corrente ammissibile nominale di breve durata dovrà essere pari a 12.5kA x 3 sec.

Nel dettaglio le celle tipiche dovranno avere le caratteristiche costruttive descritte nel seguito.

Caratteristiche costruttive – cella sbarre

La cella sbarre dovrà essere situata nella parte superiore dello scomparto.

Dovrà contenere il sistema di sbarre principali sostenuto dagli isolatori portanti superiori del componente di derivazione (sezionatore o interruttore di manovra sezionatore) al cui terminale le sbarre dovranno essere imbullonate.

Le sbarre dovranno passare da uno scomparto all'altro senza interposizione di diaframmi intermedi, in modo da costituire un condotto continuo.

La chiusura superiore e laterale della cella, dovrà essere realizzata con lamiere o pannelli asportabili per consentire interventi straordinari che richiedano l'ispezionabilità delle sbarre.

Caratteristiche costruttive – cella linea

La cella linea dovrà essere dotata di portella di chiusura incernierata munita di maniglia per l'apertura e per consentire l'accesso alle apparecchiature interne.

Nella cella linea dovranno poter essere montati i seguenti componenti:

- interruttore in esafluoruro di zolfo o interruttore in vuoto
- sezionatore rotativo in esafluoruro di zolfo
- sezionatore di terra
- trasformatori di corrente
- divisori capacitivi
- terminali per cavi

La portella della cella dovrà essere provvista di oblò per consentire il controllo visivo della posizione meccanica del sezionatore di terra di tipo distanziato. Tali oblò dovranno essere di materiale ad elevata resistenza meccanica.

Dovrà essere prevista sulla base della cella un'apertura per il passaggio dei cavi ausiliari provenienti dall'esterno per il riporto di eventuali segnalazioni (da definire successivamente) e per i collegamenti con le tensioni ausiliarie esterne.

Caratteristiche costruttive – cella strumenti

La cella strumenti (se prevista), situata nella parte frontale superiore del quadro, dovrà essere dotata di portella incernierata, munita di godroni per l'apertura, per consentire l'accesso alle apparecchiature interne.

Nella cella strumenti dovranno potere essere montate le apparecchiature di BT ed in particolare:

- dispositivi di comando e segnalazione
- unità a microprocessori di protezione, misura, controllo e comunicazione
- relè, strumenti
- fusibili, interruttori ausiliari
- morsettiere

Una lamiera fissa dovrà provvedere alla segregazione della cella sbarre con la cella strumenti.

Nella cella strumenti dello scomparto dovrà essere prevista una morsettieria di appoggio per il riporto dei segnali a distanza se richiesti (posizione ap/ch. interruttore, posizione ap/ch. sezionatori, segnali da trasduttore, intervento relè di protezione, ecc.).

Caratteristiche costruttive – sbarre

Le sbarre omnibus e le sbarre di derivazione dovranno essere realizzate in piatto di rame elettrolitico, dovranno avere una distanza tra fase e fase di 230mm.

Il sistema di sbarre dovrà essere dimensionato per sopportare le seguenti correnti di corto circuito, (limite termico per 1s/dinamico di cresta):

12,5 / 31,5 kA

Le giunzioni delle sbarre e delle connessioni dovranno essere rinvivate.

Le sbarre principali dovranno passare da uno scomparto a quello adiacente senza interposizione di diaframmi, in modo da costituire un condotto continuo.

Caratteristiche costruttive – impianto di terra nel quadro

Il quadro dovrà essere percorso longitudinalmente da una sbarra elettrica di terra in rame, solidamente imbullonata alla struttura metallica avente sezione minima di 75 mm².

Tutta la struttura e gli elementi di carpenteria dovranno essere francamente collegati fra loro mediante viti o rivetti, per garantire un buon contatto elettrico fra le parti.

Le porte dovranno essere collegate alla struttura metallica tramite trecce flessibili in rame, aventi sezione di 16mm².

La messa a terra del telaio dei sezionatori e degli interruttori di manovra-sezionatori dovrà essere assicurata da collegamento al circuito di terra.

Tutti i componenti principali dovranno essere collegati a terra.

Sull'estremità del quadro, la sbarra di terra dovrà prevedere una connessione di collegamento al cavo dell'impianto di messa a terra della cabina.

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

Caratteristiche costruttive – interblocchi

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

Per gli scomparti con interruttore dovrà essere realizzato un sistema di interblocchi meccanici ed a chiave tra interruttore, sezionatore rotativo, sezionatore di terra e porte, tale da garantire le sequenze di manovra:

MESSA IN SERVIZIO:

1. chiudere la porta della cella interruttore
2. aprire il sezionatore di terra
3. chiudere il sezionatore rotativo controsbarra e bloccare la manovra con chiave
4. liberare la chiave dalla manovra del sezionatore e sbloccare il comando dell'interruttore
5. dovrà essere possibile chiudere l'interruttore

MESSA FUORI SERVIZIO:

1. aprire l'interruttore e bloccarlo con la chiave
2. liberare la chiave e sbloccare la manovra del sezionatore rotativo
3. aprire il sezionatore con un'unica manovra
4. chiudere il sezionatore di terra

5. dovrà essere possibile recuperare la chiave da inserire nel rispettivo distributore di chiavi che assieme alla chiave recuperata dall'interruttore generale di BT consente di liberare la chiave per l'apertura del box trasformatore.

Per gli scomparti con sezionatore di terra la sequenza di manovra dovrà essere la seguente

MESSA IN SERVIZIO:

1. chiudere la porta
2. dovrà essere possibile aprire il sezionatore di terra

MESSA FUORI SERVIZIO:

1. chiudere il sezionatore di terra
2. dovrà essere possibile aprire la porta

Verniciatura

La struttura metallica prezinata degli scomparti dovrà essere opportunamente trattata e verniciata (fronte o fronte e pannelli laterali) in modo da offrire un'ottima resistenza all'usura secondo il seguente ciclo:

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

L'aspetto delle superfici dovrà essere gofrato. Il punto di colore dovrà essere RAL 7035 (interno/esterno).

Lo spessore minimo della finitura dovrà essere di 50 micron.

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

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

In alternativa il costruttore, in sede di offerta, dovrà indicare il proprio ciclo standard di verniciatura; sarà comunque motivo di preferenza un ciclo di verniciatura alle polveri epossidiche.

Apparecchiature – caratteristiche generali

Le apparecchiature principali, montate nel quadro, dovranno essere adeguate alle caratteristiche di progetto indicate al precedente punto 3 e dovranno essere rispondenti a quanto prescritto dalle relative norme di prodotto.

Gli interruttori e le apparecchiature di manovra e sezionamento, dovranno essere di un medesimo costruttore al fine di garantire un perfetto accoppiamento ed un'affidabilità massima dei relativi interblocchi meccanici.

Le apparecchiature installate nel quadro dovranno, inoltre, rispondere alle prescrizioni particolari di seguito descritte.

Apparecchiature – interruttori automatici

L'interruttore dovrà utilizzare come mezzo di estinzione dell'arco elettrico il gas esafluoruro di zolfo. La tecnica di interruzione adottata, dovrà essere tale da richiedere una limitata energia per la manovra, favorire l'interruzione spontanea dell'arco senza provocare riadesamenti, garantire limitate sovratensioni, brevi durate d'arco e rapido ripristino dell'isolamento.

Il gas impiegato dovrà essere conforme a quanto prescritto dalle Norme IEC 60376.

Gli interruttori, a richiesta, potranno essere equipaggiati con un dispositivo di controllo dello stato di pressione del gas SF₆ (pressostato) in grado di rilevare la pressione bassa e di segnalare l'anomalie a distanza (mediante appositi contatti). Potranno essere previste versioni in grado di realizzare circuiti ausiliari di blocco per mancanza gas diversi: blocco ed apertura dell'interruttore o blocco dell'interruttore nella posizione in cui si trova.

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

Il comando degli interruttori dovrà essere del tipo ad energia accumulata a mezzo molle di chiusura precaricate. Le manovre di chiusura ed apertura dovranno essere indipendenti dall'operatore.

Ogni interruttore dovrà essere dotato di contatti ausiliari per la segnalazione dello stato di aperto/chiuso (in particolare dovranno essere previsti almeno cinque contatti ausiliari). La dotazione di serie dovrà, inoltre, includere i seguenti dispositivi:

- comando manuale
- segnalatore meccanico molle di chiusura e di apertura cariche/scariche
- segnalatore meccanico interruttore aperto/chiuso
- sganciatore di apertura
- manovella carica molle

Ogni interruttore sarà dotato dei seguenti dispositivi opportunamente combinati:

- sganciatore di chiusura

- sganciatore di minima tensione
- contatto di segnalazione sganciatore di minima tensione eccitato/diseccitato
- esclusore meccanico dello sganciatore di minima tensione
- ritardatore elettronico per sganciatore di minima tensione
- dispositivo di blocco interruttore (con/senza lampade) per pressione gas SF6 insufficiente con blocco e apertura dell'interruttore
- dispositivo di blocco interruttore (con/senza lampade) per pressione gas SF6 insufficiente con blocco dell'interruttore nella posizione in cui si trova

Il comando dovrà essere a sgancio libero assicurando l'apertura dei contatti principali anche se l'ordine di apertura viene dato dopo l'inizio di una manovra di chiusura.

Apparecchiature – sezionatori a vuoto

I sezionatori a vuoto dovranno essere tripolari, con isolamento in SF6 e con portata adeguata alle esigenze di carico degli scomparti per i quali sono previsti.

I sezionatori dovranno essere costituiti da un involucro cilindrico in acciaio inox, una terna di isolatori superiori ed una terna di isolatori inferiori in resina epossidica.

L'involucro in acciaio inox realizza una segregazione metallica messa a terra tra il compartimento sbarre ed il compartimento linea garantendo la massima sicurezza per il personale in caso di intervento nello scomparto linea anche con le sbarre principali in tensione.

Inoltre, la segregazione metallica realizzata dall'involucro riduce notevolmente la possibilità di corto circuito tra le fasi e tra i contatti superiore ed inferiore della stessa fase dovuto a correnti di fuga.

I sezionatori dovranno poter assumere le tre posizioni di chiuso, aperto e a terra.

L'apparecchiatura dovrà sopportare le seguenti correnti di corto circuito (limite termico per 1s / limite dinamico):

12,5 / 31,5 kA

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

- comando manuale sul fronte quadro
- segnalazione meccanica di aperto e chiuso inserita nello schema sinottico riportato sul fronte quadro
- blocco meccanico a chiave

Apparecchiature – sezionatori di terra

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

12,5 kA

La manovra dei sezionatori di terra dovrà comunque sempre avvenire, sia in chiusura che in apertura, dal fronte del quadro con comando manuale a manovra indipendente per interruttori di manovra e sezionatori di terra da quadro ed a manovra dipendente per i sezionatori a vuoto.

I sezionatori di terra dovranno essere predisposti per ricevere i blocchi previsti sugli schemi elettrici, ed inoltre dovranno essere equipaggiati con i seguenti accessori:

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

Apparecchiature – TA e TV

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

12,5 kAx1 sec. Arrivi

12,5 kAx1 sec. Partenze

I trasformatori di corrente e tensione, dovranno avere isolamento in resina, essere adatti per installazione fissa all'interno degli scomparti ed essere esenti da scariche parziali.

Le dimensioni dei TA e dei TV dovranno essere in accordo allo standard DIN 42600.

Apparecchiature – sensori di corrente e di tensione

I tradizionali TA e TV in resina saranno sostituiti, per le unità che equipaggiano il dispositivo generale in cabina di ricezione da sensori di misura dove è previsto impiego di unità a microprocessori di protezione, misura, controllo e comunicazione.

I sensori di corrente saranno costituiti da una bobina di Rogowski priva del nucleo ferromagnetico e dovranno essere rispondenti alle Norme IEC60044-8. L'utilizzo dei sensori di corrente dovrà garantire che non si verifichi alcun fenomeno di saturazione.

I sensori di tensione saranno costituiti da un divisore resistivo e dovranno essere rispondenti alle Norme IEC 60044-7. L'utilizzo dei sensori di tensione dovrà garantire che non si verifichi alcun fenomeno di ferrorisonanza.

Nel medesimo corpo di resina dovrà essere possibile integrare contemporaneamente i sensori di tensione e di corrente.

I sensori dovranno avere le caratteristiche previste da ENEL sulla norma DK5600 IV edizione.

Unità di protezione e misura – caratteristiche generali

Ogni quadro sarà dotato di unità di misura e protezione elettroniche a microprocessore. In particolare, come indicato nella descrizione delle unità, potranno essere previste unità elettroniche con display oppure unità più semplici con regolazione dei parametri tramite microswitch.

Unità di protezione e misura – unità elettroniche con display

Saranno gli apparecchi più sofisticati e completi, costituiti da unità integrate a microprocessori in grado di svolgere funzioni di protezione, misura, controllo, e comunicazione.

Ogni unità funzionale, potrà costituire un modulo in grado di autogestirsi e di realizzare in autonomia e con grande flessibilità, le principali funzioni di protezione, misura, diagnostica, monitoraggio, comunicazione e automazione rendendo possibile la gestione centralizzata del quadro.

Il pannello di interfaccia dovrà inoltre essere dotato di led ausiliari in grado di segnalare allarmi relativi alle protezioni, alla diagnostica e più in generale sullo stato di qualsiasi unità esterna collegata.

In particolare dovrà essere possibile visualizzare sul display alfanumerico sia informazioni (stato delle unità esterne, allarmi, protezioni, autodiagnostica, etc.), sia lo schema elettrico unifilare, della parte di impianto in cui è inserita l'unità, indicando in tempo reale la posizione degli organi di manovra dello scomparto.

L'apparecchio dovrà essere in grado di svolgere le seguenti funzioni di protezione opportunamente combinate a seconda delle esigenze di impianto:

(Codici di identificazione in accordo con quanto prescritto dalle Norme IEEE C37.2-1996)

- 50 (Massima corrente istantanea)
- 51 (Massima corrente a tempo definito)
- 51N (Guasto a terra a tempo definito)

L'apparecchio, come specificato di seguito nella descrizione delle singole unità costituenti il quadro, dovrà essere in grado di svolgere le seguenti funzioni di misura, opportunamente combinate a seconda delle esigenze di impianto:

- Correnti di fase
- Correnti di guasto a terra
- Tensione di fase
- Tensioni concatenate
- Tensione residua
- Valori medi di corrente trifase (calcolati su intervallo di tempo regolabile da 1 a 30 minuti),
- Valore massimo registrato
- Potenza attiva
- Potenza reattiva
- Fattore di potenza

- Frequenza
- Energia attiva
- Energia reattiva
- Energia calcolata mediante impulsi esterni (max. 15)
- Ore di servizio
- Cicli di Manovra
- Sommatoria delle correnti interrotte

L'apparecchio dovrà inoltre svolgere importanti funzioni di automazione di pannello, in modo da consentire all'utente di effettuare operazioni di manutenzione in condizioni di massima sicurezza, quali ad esempio il collegamento a terra di un tratto di linea o il distacco di un dato carico.

In particolare l'unità dovrà essere in grado di "gestire" interblocchi tra diversi organi di manovra impedendo operazioni non ammesse dalla topologia dell'impianto. La definizione della logica di interblocco potrà essere modificata secondo le esigenze dell'utente variando semplicemente il software di configurazione.

L'apparecchio potrà poi essere utilizzato per realizzare protezioni di tipo logico in grado di discriminare il guasto, localizzandolo e isolandolo mediante l'apertura del minor numero possibile di interruttori.

Unità di protezione e misura – unità elettroniche con regolazione a microswitch

Saranno i dispositivi più semplici da utilizzare sulle celle della cabina MT/BT quali protezioni per i trasformatori e saranno costituiti da relè di massima corrente elettronici a microprocessore.

Ogni unità dovrà essere integrata nell'interruttore sul quale agirà tramite uno sganciatore a smagnetizzazione, unico per i tre poli, che agirà direttamente sul comando dell'interruttore.

Il relè sarà autoalimentato dai TA installati a bordo dell'interruttore; a tal riguardo dovrà essere garantito il corretto funzionamento dell'apparecchio in presenza di una corrente maggiore o uguale al 20% del valore della corrente nominale del TA, circolante su almeno una fase.

I trasformatori di corrente potranno essere scelti tra le taglie: 40,80,250,1250 A; mediante appositi dip switch, posizionati sul frontalino dell'unità, al fine di migliorare la precisione del relè, dovrà essere possibile selezionare il tipo di TA scelto.

L'unità dovrà poter realizzare, come specificato di seguito nella descrizione delle singole unità costituenti il quadro, le seguenti funzioni di protezione:

- sovraccarico a tempo indipendente, a tempo inverso, a tempo molto inverso, a tempo estrema mente inverso (16 curve per ogni famiglia)
- corto circuito di fase selettivo (8 tempi di ritardo impostabili) escludibile
- corto circuito di fase istantaneo (tempo di intervento istantaneo) escludibile

Ogni unità dovrà essere dotata di una uscita a relè con contatto senza potenziale normalmente aperto di tipo bistabile che fornirà la segnalazione di protezione intervenuta.

Sul fronte dell'unità dovrà inoltre essere presente un led giallo in grado di segnalare i seguenti eventi:

- errore di impostazione del calibro del TA
- protezione da sovracorrente in temporizzazione

L'unità dovrà essere in grado di garantire l'apertura a distanza dell'interruttore, sul quale è integrata, attraverso lo sganciatore di apertura a smagnetizzazione utilizzando un apposito contatto di chiusura senza potenziale.

Accessori

Il quadro dovrà essere completo di tutti gli apparecchi di protezione, misura e segnalazione indicati e necessari per renderlo pronto al funzionamento.

I componenti elettrici di bassa tensione, dovranno essere installati nella cella strumenti.

In accordo a quanto previsto dalle Norme IEC 60750, ogni componente elettrico, dovrà essere identificato da un nome elettrico corrispondente a quanto indicato nei relativi schemi elettrici circuitali.

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

- targhette in plexiglas
- targhe di pericolo e di istruzione per l'esecuzione delle manovre
- golfari di sollevamento
- serie di leve e di attrezzi speciali
- 2 chiavi di blocco per ogni tipo previsto
- targa caratteristiche del quadro
- istruzioni per l'installazione, l'esercizio e la manutenzione del quadro

Cavetteria e circuiti ausiliari

Tutti i circuiti ausiliari di comando e segnalazione dovranno essere realizzati con conduttori non propaganti l'incendio tipo N07V-K CEI-UNEL 35752, modalità di prova secondo CEI 20-22, di colore nero e di sezione di 1,5 mm² (escluso interruttore per cui è ammessa una sezione di 1mm² per i propri circuiti ausiliari).

I circuiti amperometrici dovranno essere realizzati con conduttori con caratteristiche come sopra, ma aventi sezione di 2,5mm².

Per i conduttori di protezione, in accordo con quanto prescritto dalla Norma IEC 60446, dovranno essere utilizzati cavi bicolore giallo-verde.

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

Per l'individuazione dei conduttori, dovrà essere adottato il sistema dell'"individuazione del conduttore dipendente dal morsetto vicino" in accordo a quanto prescritto dalla Norma IEC 60391.

Tutti i conduttori dei circuiti, relativi alle apparecchiature contenute nei quadri, dovranno essere attestati a morsettiere componibili numerate.

Il supporto isolante dei morsetti dovrà essere in materiale incombustibile e non igroscopico in classe VO a Norme UL94.

Il serraggio dei terminali nel morsetto, dovrà essere del tipo antivibrante per il collegamento lato cliente.

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

Prove e certificazioni

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

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

- prova di corrente di breve durata
- prova di riscaldamento
- prova di isolamento
- prova di tenuta all'arco interno (solo per quadri a tenuta d'arco interno)

Tali prove dovranno essere realizzate presso Laboratori accreditati SINAL in modo da garantire al committente l'imparzialità e la competenza tecnica del laboratorio.

Quadro =CB1+QMT – riepilogo caratteristiche

Tensione nominale	24 kV
Tensione di esercizio (kV)	15 kV
Tensione di prova a 50 Hz (per 1 minuto)	50 kV
Tensione di tenuta ad impulso	125 kV
Frequenza	50 Hz
Corrente di breve durata (1 sec)	12,5 kA
Corrente di cresta	31,5 kA
Versione standard a tenuta arco interno frontale	
Corrente di tenuta arco interno	12,5 kA
Tempo di arco interno	1 sec
Grado di protezione esterno	IP3X
Grado di protezione interno	IP2X
Temperatura ambiente (min /max)	-5°C / +40°C
Ambiente	Normale
Verniciatura	RAL 7035
Tensione aux comando e controllo	220 a.c. V
Tensione aux BA	220 a.c. V

Materiale di completamento	Manuali di uso e manutenzione interr./sezion./quadro, Leve di manvra sezionatori, Leva carica molla interruttore
Lamiere di estremità	Verniciate
Tipo di unità di protezione	Elettroniche con display frontale
Protezioni previste	Dispositivo generale 50 - 51.S1 - 51.S2 - 51N.S1 - 51N.S2

6.3. Trasformatore MT/BT

Sigle componenti: =CB1+TR1

Isolamento	resina
Classe di riferimento (Cni)	17,5 kV
Tensione di esercizio primaria (V1)	15 kV
Tensione di esercizio secondaria (V2)	400 V
Gruppo vettoriale	Dyn11
Potenza nominale	800 kVA
Tensione di corto circuito nominale	6 %
Frequenza	50 Hz
Avvolgimenti MT/BT in alluminio (Al-Al)	
Avvolgimento di MT inglobato sotto vuoto	
Avvolgimento di BT Impregnato	
Temperatura ambiente	40 °C
Classe di isolamento H-H	
Sovratemp. massima ammissibile:	125K
Commutatore primario a vuoto $\pm 2 \times 2,5\%$	
Golfari di sollevamento	
Morsetti di terra	
Ruote bidirezionali	
Targa caratteristiche	
Classe Climatica/Ambientale/Fuoco	C2 / E2 / F1
Distanza delle ruote	670 mm
Diametro delle ruote	125 mm
Potenza acustica	71 dB
Perdite a vuoto	2000 W
Perdite a carico (a 75°C)	8000 W
Completi di centralina termometrica a tre soglie con n. 3 PT100	
Completi di ventilatori cilindrici ad intervento automatico al superamento della seconda soglia di temperatura dalla centralina termometrica	

6.4. Cavo di media tensione

Il cavo a 15kV dovrà presentare le seguenti caratteristiche:

- sezione nominale 1x35 mm² (per il collegamento al trasformatore), 1x95mm² per la connessione con la rete ENEL;
- sigla UNEL RG7H1R 12/20 kV;
- conduttori in rame stagnato;
- tensione nominale 15 kV;
- tensione massima 20 kV;
- isolante in gomma G7;
- schermatura in rame;
- guaina esterna in PVC;

Ogni cavo dovrà essere completo di terminazioni MT ed accessori per il collegamento ai terminali delle apparecchiature.

6.5. Cavi e conduttori di BT

I cavi dovranno essere del tipo non propagante la fiamma secondo la norma CEI20-22 II.

Saranno rispettivamente dei tipi:

per posa interrata e per posa in calali o tubazioni

- tipo multipolare, flessibile, in rame ricotto;
- isolante in gomma ad alto modulo HEPR (gomma G7) e guaina in PVC di qualità Rz;
- grado di isolamento 4 (0.6 / 1 kV);
- sigla di riferimento FG7OR 0.6/1 kV;

per il cablaggio dei quadri

- tipo unipolare, flessibile, in rame ricotto;
- isolante in PVC di qualità R2;
- grado di isolamento 3 (450 / 750V);
- sigla di riferimento N07V-K;

per il collegamento in campo delle apparecchiature (pompe, utilizzatori vari)

- tipo multipolare, flessibile, in rame ricotto;
- isolante in PVC e guaina in PVC di tipo antiabrasivo;
- grado di isolamento 3 (450 / 750V);
- adatto per posa mobile
- sigla di riferimento H07RN-F;

per il collegamento in campo dei segnali

- tipo multipolare (2x2x0.8 e 4x2x0.8), rigido;
 - isolante in PVC e guaina in PVC di tipo antiabrasivo;
 - schermo in nastro di alluminio;
 - sigla di riferimento A-2YF(L)2Y.
-
- tipo coassiale per radiofrequenza;
 - conduttore in rame stagnato ricotto;
 - isolante in polietilene a bassa densità;
 - schermatura a treccia di rame rosso ricotto;
 - guaina in PVC di qualità TM2;
 - sigla di riferimento RG11.
-
- Cavo in fibra ottica multimodale 50/125;
 - Tipo loose adatto per distribuzione all'esterno degli edifici;
 - Guaina in polietilene;
 - Cavo con 4 fibre;
 - Compresi oneri per intestazioni e giunzioni.

per la rete dati

- Cavi di tipo UTP a 4 coppie twistate 24AWG;
- Isolamento in polietilene LZ0H;
- Compresi oneri per connettorizzazione.

Tutti i cavi dovranno comunque essere di tipo adatto alle condizioni di posa più gravose previste e dovranno essere comprensivi di connettori e capicorda.

Le colorazioni dei cavi dovranno essere conformi a quanto stabilito dalle tabelle di unificazione CEI - UNEL. In particolare il conduttore di neutro ed il conduttore di protezione dovranno essere di colore rispettivamente blu chiaro e giallo/verde.

I conduttori di fase dovranno invece avere l'isolante di colore nero, grigio e marrone in modo tale che le fasi possano essere distinte in modo univoco per tutto l'impianto.

Le cadute di tensione non dovranno superare, in condizioni di normale esercizio il 4% in ogni punto dell'impianto. Sono ammesse cadute di tensione più elevate per le linee che alimentano carichi di tipo impulsivo cioè che assorbono carichi rilevanti per breve durata purché la caduta di tensione sia nei limiti previsti dal costruttore dell'apparecchiatura stessa.

Le cadute di tensione nelle varie parti del sistema elettrico saranno contenute entro i limiti nella tabella seguente. I valori si intendono riferiti alla tensione nominale del sistema.

Il calcolo delle cadute di tensione durante l'avviamento di un motore sarà fatto sulla base della minima potenza di corto circuito.

Elemento del sistema	Pos.	Condizioni di funzionamento	Caduta di tensione
Nei cavi di alimentazione dei motori	1	con motore funzionante alla potenza nominale	4%
Ai morsetti dei motori avviamenti in corto circuito	2	durante l'avviamento del motore	15% (Nota 1)
Nelle sbarre dei quadri di alimentazione dei motori	2	durante l'avviamento del motore più grosso	10% (Nota 2)
Nei cavi di alimentazione dei quadri luce	4	con il carico massimo previsto	1%
Nei cavi di alimentazione dei corpi illuminanti	5	----	4%

Nota 1 - a) La tensione disponibile ai morsetti dei motori durante l'avviamento sarà comunque tale da consentire un sicuro avviamento dei motori, anche se a pieno carico se richiesto, senza danno ai motori stessi.

b) Il valore del 15% deve intendersi come somma delle cadute di tensione nei cavi e nelle sbarre dei quadri di alimentazione dei motori stessi.

Nota 2 - La tensione disponibile sulle sbarre sarà comunque tale da non interferire col funzionamento dei motori in marcia e da consentire la chiusura dei contattori dei motori.

La portata calcolata in base al tipo di cavo ed alle condizioni di posa sarà ricavata facendo riferimento alle tabelle CEI UNEL 350024-1.

Le sezioni dei cavi non potranno essere inferiori a (CEI 64-8 524.1):

- 1.5 mm² per i circuiti di potenza;
- 0.5 mm² per i circuiti di comando e segnalazione;
- 0.1 mm² per i circuiti di comando e segnalazione destinati ad apparecchiature elettroniche.

Il conduttore di neutro dovrà avere la stessa sezione dei corrispondenti conduttori di fase. Sarà tuttavia consentito che il conduttore di neutro abbia sezione pari a $\frac{1}{2}$ della sezione dei corrispondenti conduttori di fase quando:

- i conduttori di fase abbiano sezione almeno pari a 16 mm²;
- i carichi siano essenzialmente equilibrati e comunque la corrente che percorre il conduttore di neutro non sia superiore alla portata ammissibile da tale conduttore.

In ogni caso il conduttore di neutro dovrà avere sezione almeno uguale a 16 mm².

Se un conduttore di protezione è comune a più circuiti dovrà avere la stessa sezione del conduttore di fase di sezione maggiore (CEI 64-8 543.1.4).

Le sezioni dei conduttori di protezione dovranno comunque essere scelte secondo la seguente tabella (CEI 64-8 540.1.2):

Sezione dei conduttori di fase dell'impianto (mm ²)	Sezione minima del corrispondente conduttore di protezione (mm ²)
$S \leq 16$	$S_p = S$
$16 < S \leq 35$	16
$S > 35$	$S_p = S/2$

Tabella 1: sezione dei conduttori di protezione

Il conduttore di protezione giallo/verde dovrà essere utilizzato solamente per tale scopo.

I conduttori equipotenziali principali saranno N07V-K di sezione 16mm².

6.6. Morsetteria

Le giunzioni e le derivazioni dei cavi dovranno essere effettuate mediante morsetti aventi le seguenti caratteristiche:

- in resina componibili ed adatti al montaggio su guida DIN (all'interno dei quadri);
- in ottone con fissaggio a vite ed isolante in tecnopolimero (all'interno delle scatole di derivazione).

6.7. Tubazioni

Le tubazioni utilizzate per il passaggio dei cavi dovranno essere in PVC rigido serie pesante oppure in acciaio zincato adatte per posa in vista a parete.

Il diametro interno dei tubi deve permettere la facile sfilabilità dei conduttori in essi contenuti; in ogni caso il diametro interno dei tubi deve essere almeno pari a 1,5 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio di cavi in essi contenuto.

Per i tubi in PVC è previsto il fissaggio mediante graffette a collare in acciaio zincato oppure in materiale plastico che realizzano la chiusura su tutta la circonferenza del tubo. Sono escluse le graffette di tipo "clip" con sola tenuta a pressione.

Per i tubi metallici è previsto il fissaggio mediante collari in acciaio zincato con chiusura a 2 viti laterali, che realizzi la chiusura su tutta la circonferenza del tubo.

È esclusa qualsiasi tipologia di graffette con sola tenuta a pressione.

In entrambi i casi dovranno essere previsti collari di fissaggio :

- ogni 50 cm di tratto rettilineo;
- almeno due collari per tratti di lunghezza inferiore a 50 cm
- comunque entro 10 cm prima e dopo ogni curva.

Le condutture in tubo metallico avranno la funzione di sorreggere i cavi, mentre non è prevista l'installazione di curve. I cavi posati all'interno di tali tubazioni dovranno essere esclusivamente di tipo FG7OR.

6.8. Canalizzazioni metalliche

Le canaline dovranno essere in lamiera di acciaio spessore min. 8/10 di millimetro. Zincate a caldo ad almeno 200 g/mq (Z200), non verniciate, di tipo asolato.

Complete dei seguenti elementi :

- coperchio pieno con chiusura a scatto, senza graffette, completo di collegamenti equipotenziali;
- giunzioni fra elementi con funzione di collegamento equipotenziali;
- curve, curve sghembe, derivazioni, riduzioni, piane in salita in discesa, ecc.
- flange per attacco ai quadri elettrici;
- teste di chiusura;
- setto separatore metallico per la segregazione dei cavi di segnale, comandi e misure;
- mensole a parete e sospensioni a soffitto;
- viterie antiossidanti per le giunzioni ed ogni altro accessorio per il corretto e completo montaggio.

6.9. Cavidotti

I cavidotti utilizzati nell'impianto dovranno possedere le seguenti caratteristiche:

- In polietilene neutro ad alta densità;
- Colore grigio per i cavi di energia, blu per i cavi di segnale;
- Resistenza allo schiacciamento $\geq 450\text{N}$;
- Impiego in trincea sotterranea;
- Completi di manicotti di giunzione in polietilene ad alta densità

6.10. Cassette e scatole di derivazione

Le cassette e le scatole di derivazione dovranno essere in materiale termoplastico autoestinguente della serie pesante ed adatte al montaggio in vista a parete, con pareti lisce integre. Sono esclusi i modelli preforati o dotati di passacavi in gomma premortati. Il grado di protezione dovrà essere almeno IP55 .

Dovranno avere una adeguata protezione meccanica tale da non consentire l'introduzione di corpi estranei al loro interno. I coperchi dovranno essere fissati in modo sicuro e dovranno poter essere aperti soltanto con l'utilizzo di un attrezzo. Le viti di fissaggio del coperchio saranno del tipo imperdibile e saranno esterne alla guarnizione di tenuta del coperchio.

Le loro dimensioni dovranno essere tali da consentire lo smaltimento del calore e la facile individuazione dei cavi nonché una loro agevole sfilabilità.

Dovranno essere munite, dove necessario per la separazione dei circuiti, di setti separatori inamovibili.

Per la posa degli impianti prevista sottotraccia le cassette saranno del tipo da incasso con coperchio in PVC fissato con viti al corpo della scatola, grado di protezione IP40.

6.11. Raccordi

Raccorderia in PVC

- In materiale plastico autoestinguente.
- Grado di protezione min. IP55, ottenuto senza utilizzo di collanti o sigillanti.
- Tipologia dei raccordi:
 - lato tubo, di tipo rapido a scatto con tenuta a guarnizione;
 - Lato guaina di tipo ad avvitare sul profilo esterno della guaina;
 - Lato scatola, ad avvitare su foro filettato a passo metrico/Pg oppure su fori non filettati, mediante dado e guarnizione.

Pressacavo plastico IP68.

- Materiale del corpo e dado in materiale plastico (poliammide).
- Dado di chiusura concentrico, a serraggio forte, agente su lamelle elastiche con funzione antistrappo.
- Gommino di tenuta sul cavo e guarnizione piatta sulla base di appoggio in gomma antinvecchiamento, resistente agli oli.
- Dado di chiusura lato scatola in poliammide od ottone.
- Filettatura Pg-ISO.
- Colore grigio RAL 7001-7035

6.12. Prese a spina

Avranno tutte corpo, custodia e frutti costruiti con materiale termoplastico autoestingente.

Esse saranno dei seguenti tipi:

- Presa modulare serie civile tipo protetto bipasso oppure UNEL 2P+T 10/16 A 250V con terra laterale e centrale. Dovranno essere montate in scatole porta apparecchi da esterno in PVC dotate di sportello frontale a molla e membrana trasparente ed aventi grado di protezione min. IP55 a portella chiusa.
- Presa modulare serie civile tipo protetto bipasso oppure UNEL 2P+T 10/16 A 250V con terra laterale e centrale. Dovranno essere montate in scatole porta apparecchi da parete su supporti porta apparecchi in resina e placca di finitura (tipo di posa prevista nelle zone con impianti incassati).
- Prese fisse da parete serie CEE conformi CEI EN60309-1-2 dotate di interblocco rotativo meccanico onnipolare; innesto a spina dal basso oppure frontale; coperchio di chiusura con molla e tappo a baionetta; 2P+T con tensione nominale 220V oppure 3P+T con tensione nominale 380V e portata 16 . In ogni caso il grado di protezione sarà almeno IP55.

La presa non dovrà essere munita di protezione a fusibili quando protetta a monte da interruttore automatico. In caso contrario dovranno essere previsti tipi di presa equipaggiati con fusibili.

È ammesso l'uso di quadretti per formazioni combinate di più prese in batteria, quando sia previsto e fornito dallo stesso costruttore delle prese.

- Prese fisse da parete serie CEE-24V conformi CEI EN60309-1-2 con innesto a spina dal basso oppure frontale, coperchio di chiusura con molla e tappo a baionetta, 2P+T 25 Vca 16 A , grado di protezione minimo IP55.

Per i collegamenti in campo delle apparecchiature elettriche come ad esempio pompe, motori, ecc., al fine di facilitare gli interventi di manutenzione , è previsto il collegamento tramite presa e spina. Tali prese dovranno presentare le seguenti caratteristiche:

- Prese di corrente industriali con dispositivo d'interruzione incorporato (secondo l'art. 2.8 della Norma CEI/EN 60309-1). Da 20 a 63 A, fino a 690/1000 Volt AC
- Conforme alle norme IEC 309-1, e CEI/EN 60309-1 (prese industriali)
- complete di interruttore sotto-carico in categoria d'utilizzo AC23 secondo IEC947-3 , CEI/EN 60947-3. Resistenza agli urti IK08. Grado di protezione IP67.
- Disco di sicurezza a protezione degli alveoli sotto-tensione (protezione IP4X).
- Morsetti dei conduttori "antiallentamento" insensibili alle vibrazioni e al riscaldamento.
- Coperchio Presa ad apertura o chiusura automatica (chiusura automatica in opzione)
.Affidabilità dei contatti di testa su pastiglie in argento-nickel.

6.13. Interruttori di comando

Dovranno essere del tipo componibile, adatti per montaggio su telai porta apparecchi, conformi alla norma CEI 23-9. Dovranno presentare le seguenti caratteristiche elettriche:

- portata 10A;
- resistenza di isolamento a 500V > 5 M Ω ;
- bipolari;
- installati in contenitore da esterno con portella frontale a molla con membrana elastica trasparente con grado di protezione minimo IP55 con portella chiusa (in scatole da incasso a parete per impianti incassati).

6.14. Apparecchi di illuminazione ordinaria

Gli apparecchi d'illuminazione dovranno presentare le seguenti caratteristiche:

- rispondenti alla norma CEI 34-21 II ed.;
- dotati di marchio IMQ;
- le connessioni all'interno degli apparecchi dovranno essere realizzate con conduttori con isolamento inalterabile per effetto del calore e resistenti a temperatura di almeno 100°;
- dotati di condensatore di rifasamento antiscoppio ed ignifugo di sicurezza.

Dovranno essere dei seguenti tipi:

Apparecchi per locali tecnici

- corpo e diffusore in policarbonato UV autoestinguente;
- riflettore diffondente;
- ganci del diffusore in acciaio inox monopezzo;
- staffe per il montaggio diretto a parete o soffitto o per sospensione;
- equipaggiato con lampade fluorescenti T8 1x36W, 2x36W o 2x58W tonalità di colore 4000K;
- cablata e rifasata – 230 V 50 Hz;
- grado di protezione IP65;
- tipo Disano Hydro 920 o similare.

Apparecchi per uffici e sale riunioni

- apparecchio adatto per montaggio a sospensione con possibilità di montaggio a modulo continuo;
- corpo in alluminio estruso con testate in pressofusione;
- ottica tipo dark light ad aleveoli a doppia parabolicità in alluminio speculare 99,99 antiriflesso, idonea per ambienti con videotermini;
- verniciatura a polvere colore argento sabbiato;
- completa di accessori per il fissaggio a sospensione;
- completo di moduli ciechi e accessori per il montaggio in modulo continuo;
- equipaggiato con lampada fluorescente T5 1x49W tonalità di colore 4000 K;
- cablata e rifasata – 230 V 50 Hz;
- grado di protezione IP20;
- Tipo Disano Channel o similare.

Apparecchi per i bagni

Per illuminazione generale

- Faretto da incasso nel soffitto;
- Corpo e ottica superiore in alluminio e ottica inferiore in polimero metallizzato;
- Equipaggiato con lampade fluorescenti compatte 2x26W e reattore elettronico;
- Tipo Philips Fugato Performance compatto o similare.

Per illuminazione specifica specchio

- Faretto da incasso nel soffitto;
- Corpo in alluminio;
- Equipaggiato con lampada LED 7W completa di alimentatore;
- Tipo Philips Zadora Master LED o similare.

Apparecchi per il vano scala

- Apparecchio adatto per montaggio a parete;

- corpo in tecnopolimero autoestingente;
- diffusore in vetro opacizzato;
- riflettore in alluminio;
- equipaggiato con lampade fluorescenti compatte 2x26W;
- tipo Prisma Aura 38 o similare.

Apparecchi per l'esterno in facciata

- Apparecchio adatto per installazione a parete;
- corpo in alluminio pressofuso,
- diffusore in vetro temprato;
- completo di lampada fluorescente compatta 2x23W;
- tipo Disano Clessidra 1548 a luce diretta/indiretta.

Proiettori per illuminazione esterna

- proiettori di tipo asimmetrico diffondente;
- corpo in alluminio pressofuso con alettature di raffreddamento. Copertura apribile a cerniera con ganci di chiusura in acciaio inox;
- diffusore in vetro temprato;
- completo di staffa di fissaggio con possibilità di regolazione dell'angolo di inclinazione;
- equipaggiato con lampada a ioduri metallici tipo LA di potenza 1000W;
- completo di cassetta di cablaggio;
- tipo Disano Mini-Olympic1827.

Armature stradali

- corpo in alluminio pressofuso;
- copertura apribile a cerniera in alluminio pressofuso in un unico pezzo;
- dotato di ganci di chiusura in acciaio inox e dotato di dispositivo di sicurezza contro l'apertura accidentale;
- diffusore in vetro temprato spessore 5 mm resistente agli shock termici e agli urti (prove UNI EN 12150-1 del 2001);
- verniciatura del corpo di colore grigio graffite e copertura verniciata a polvere di poliestere colore argento sabbiato, resistente alla corrosione e alle nebbie saline;
- grado di protezione IP43;
- classe di isolamento elettrico II;
- equipaggiato con lampada al sodio ad alta pressione di potenza 250W;
- adatto per installazione a testa palo oppure su braccio;

6.15. Apparecchi di illuminazione di emergenza

Le caratteristiche degli apparecchi autonomi per illuminazione di emergenza dovranno essere le seguenti:

- Corpo in policarbonato bianco, infrangibile, adatto per montaggio a parete;
- riflettore diffondente in policarbonato infrangibile;
- rifrattore in policarbonato trasparente, superficie liscia;
- dotati di batterie Ni-MH e gruppo inverter con autonomia di almeno 1 ora;
- complete di led verde per segnalazione, controllo funzionamento e circuito autotest;
- dotati di dispositivo di protezione contro la scarica degli accumulatori;
- illuminazione non permanente;
- grado di protezione IP40;
- tempo di ricarica degli accumulatori massimo 12h;
- dotate di tubo fluorescente compatto da 24W PL (dotate di pittogramma indicante le vie di fuga se montate al di sopra delle uscite di sicurezza);
- dotati di ingresso per inibizione dell'apparecchio.
- Grado di protezione IP65.

6.16. Torri faro

Le torri faro utilizzate per l'illuminazione dell'area esterna saranno del tipo a corona mobile, di altezza 25m f.t.. La dotazione comprenderà anche una unità di movimentazione elettrica carrellata. Ciascuna delle torri faro sarà costituita da:

Fusto

Il fusto sarà di forma tronco-conica, a sezione poligonale, realizzato in tronchi da accoppiare in sito mediante sovrapposizione ad incastro (metodica dello Slip on Joint). I tronchi sono ottenuti da lamiera pressopiegata e saldata longitudinalmente.

Testa di trascinamento

La testa di trascinamento, realizzata in acciaio zincato a caldo, sarà montata in sommità del fusto, ed incorporerà le carrucole di rinvio del cavo di alimentazione proiettori e delle funi di sospensione della corona mobile.

Corona mobile

La corona mobile è realizzata in profilati di acciaio, dimensionata per sostenere il numero di proiettori, previsti nel progetto, unitamente alla cassetta di derivazione.

Funi di sospensione della corona mobile

Le funi di sospensione della corona mobile, nel numero di tre sono realizzate in acciaio inossidabile e piombate alle estremità a terminali filettati, sempre in acciaio inossidabile. Le funi sono fissate da una parte sulla corona mobile e dall'altra ad un dispositivo di raccolta (distributore).

Caratteristiche dei materiali

Fusto e piastra di base:	S355JR (FE 510B) in conformità alla norma UNI EN 10025
Tirafondi:	S355JR (FE 510B) in conformità alla norma UNI EN 10025
Carpenterie:	S235JR (FE 360B) in conformità alla norma UNI EN 10025
Bulloneria:	classe 6.8 in acciaio zincato

Finitura

La protezione superficiale, interna/esterna, dovrà essere assicurata mediante zincatura a caldo realizzata in conformità alla norma UNI EN ISO 1461.

Sistemi di sicurezza attivi e passivi

Dovranno essere previsti i seguenti sistemi di sicurezza

- aggancio meccanico che consente di rendere solidale la corona mobile con la testa di trascinamento al fine di sgravare le funi di sospensione della corona mobile in fase di normale esercizio della torre
- sistema di antirotazione, sul piano orizzontale, della corona mobile
- catena di aggancio del distributore (delle funi e del cavo elettrico) al fusto, in fase di normale esercizio della torre
- sistema di finecorsa, posizionato all'interno della portella, costituito da un sensore ad induzione, comandato elettricamente, per la corretta definizione delle operazioni di aggancio e sgancio della corona mobile
- bracci di appoggio della corona mobile, per scaricare le funi quando la corona stessa è in posizione di manutenzione, costituiti da tre staffe in acciaio, smontabili, da inserire nelle apposite sedi ricavate sopra la portella.

Equipaggiamento elettrico

L'equipaggiamento elettrico sarà composto da una spina con interruttore di blocco montata sulla portella e da una cassetta di derivazione/distribuzione in IP 65, posta sulla corona mobile. Detta cassetta è provvista di presa per la prova di accensione a terra dei proiettori. L'alimentazione elettrica dei proiettori dovrà essere assicurata da un cavo, di sezione adeguata alla potenza da installare, del tipo NSHTOU-J 06/1 Kv, autoportante, antitorsionale ed inestensibile grazie ad un rinforzo centrale in Kevlar. Detto cavo è collegato, a base torre, alla presa interbloccata mediante una spina CEE a 5 poli mentre, in sommità, è collegato alla morsettiera posta all'interno della cassetta di derivazione.

Unità elettrica carrellata

L'unità elettrica dovrà essere costituita da un telaio verniciato munito di ruote, facilmente trasportabile, sul quale saranno montati il gruppo motoriduttore con grado di protezione IP55 ed alimentazione trifase 380V 50Hz incorporata, la catena calibrata della lunghezza necessaria per la movimentazione della corona mobile, il relativo contenitore, un vano porta attrezzi, la pulsantiera con prolunga per il comando a distanza di sicurezza, un cavo elettrico munito di spine per la prova di accensione a terra dei corpi illuminanti. Una sola unità elettrica servirà tutte le torrifaro installate nell'impianto e consentirà l'eliminazione delle apparecchiature elettromeccaniche all'interno di ogni singolo fusto.

6.17. Pali per impianto di illuminazione stradale

I pali di sostegno per gli apparecchi illuminanti presentano le seguenti caratteristiche:

- realizzazione in lamiera di acciaio saldata e zincata a caldo con stesura di primer anticorrosivo bicomponente – spessore medio 60 micron e con una ripresa di smalto sintetico alchilico;
- tipo tronco conico a sezione circolare;
- lunghezza totale 8,80 metri;
- altezza fuori terra 8 metri
- manicotto di rinforzo L=600mm;
- asola per morsettiera con portello apribile solamente mediante l'uso di attrezzo;
- morsettiera a 2 poli e tre vie, con portafusibile e contenitore in resina poliammidica;
- asola per ingresso cavi nel palo
- classe di isolamento II;

6.18. Gruppo elettrogeneratore

Il gruppo elettrogeno dovrà essere ad intervento automatico, raffreddato ad acqua, con quadro elettrico separato, della potenza utile trifase apparente a servizio continuo indicata, debitamente raccordato ai condotti di adduzione ed espulsione dell'aria, compresi gli allacciamenti elettrici ed i collegamenti meccanici.

Il gruppo elettrogeno dovrà essere composto da:

1. motore termico a ciclo diesel a quattro tempi ad iniezione diretta, mediante gasolio, sovralimentato, 1500 giri min.;
2. alternatore trifase con neutro accessibile, tensioni di erogazione 380/220 Volt, frequenza 50Hz, del tipo ad eccitazione statica senza spazzole;

3. quadro elettrico di comando - controllo per l'avviamento automatico del gruppo con possibilità di telecomando e telesegnalazione;
4. basamento comune per l'accoppiamento del motore diesel all'alternatore, munito di gancio di sollevamento, onde consentire il carico e lo scarico su mezzi di trasporto;
5. serbatoio di servizio da 120l;
6. accessori, quali: batteria di accumulatori di adeguata capacità ed il dispositivo di carica automatico - attrezzi d'uso e parti di ricambio - monografia tecnica contenente le istruzioni per l'uso e la manutenzione;
7. cisterna interrata all'esterno del fabbricato in vetroresina a doppia parete di capacità 2000l in modo da consentire un'autonomia di circa 28 ore a piena potenza, completa di sistema di adduzione del gasolio;
8. tubazione di espulsione dei gas di scarico con silenziatore industriale;
9. condotti di adduzione ed espulsione dell'aria.

Il quadro di bordo del gruppo elettrogeno dovrà presentare le seguenti caratteristiche:

- Carpenteria: in lamiera d'acciaio pressopiegata con spessore 15/10, verniciatura con polvere epossidica, punto di colore RAL 7032, grado di protezione IP44;
- completo di interruttore automatico magnetotermico di protezione
- gestione avviamento automatico con comando da centralina di commutazione sul QGBT;
- Avviamento automatico del gruppo con tempo d'intervento regolabile e con 4 tentativi minimi configurabili in fase d'ordine tramite software.
- Consenso per la commutazione sulle utenze al raggiungimento dei parametri nominali della macchina. Tempo abilitazione (tab.2).
- Sorveglianza automatica del motore e dell'alternatore per mezzo di apposite protezioni.
- Comando per disinserzione automatica del gruppo sulle utenze al rientro della rete principale.
- Arresto del gruppo elettrogeno immediato in caso di avaria o allarme, e ritardata impostabile trascorso il ritardo raffreddamento gruppo.
- Predisposizione per un nuovo intervento.
- Comando e protezione del dispositivo di preriscaldamento del motore per facilitare il rapido avviamento e quindi l'immediata erogazione della potenza.
- Indicazioni sul fronte con led relativamente a:
 - Alimentazione scheda
 - Presenza rete
 - Gruppo in moto
 - Carico su rete
 - Carico su gruppo
 - Bassa pressione olio
 - Alta temperatura motore

- Riserva carburante
- Sovravelocità
- Sovraccarico
- Avviamento
- Arresto
- Mancato avviamento
- Minima tensione batteria
- Mancato preriscaldamento
- Alt. Carica batteria
- Emergenza
- Allarme generico

La centralina di gestione della commutazione sarà installata nel quadro elettrico generale QGD e dovrà consentire le seguenti funzioni:

- Controllo della rete principale per mezzo di relè di tensione trifase regolabile tra l'85 e 100% della tensione principale; il controllo è effettuato anche su una sola fase.
- Avviamento automatico del gruppo con tempo d'intervento regolabile e con 4 tentativi minimi configurabili in fase d'ordine tramite software.
- Abilitazione automatica dell'interruttore motorizzato di gruppo a seguito di consenso dal quadro GE.
- Disinserzione automatica del gruppo sulle utenze al rientro della rete principale dopo un tempo impostabile direttamente sulla scheda.
- Comando interruttore motorizzato lato ENEL e lato gruppo;
- Arresto del gruppo elettrogeno con ritardo impostabile trascorso il ritardo raffreddamento gruppo.

Sono previste le seguenti funzioni:

- **ESCLUSO:** qualsiasi funzione manuale e automatica è inibita, se il gruppo è in moto viene arrestato.
- **MANUALE:** le operazioni di avviamento e arresto sono effettuate manualmente dall'operatore per mezzo dei pulsanti di MARCIA e ARRESTO. In questa posizione le protezioni motore sono abilitate.
- **AUTOMATICO:** tutte le funzioni d'avviamento, arresto, commutazione e allarme sono effettuati automaticamente.
- **PROVA:** consente l'avviamento del gruppo e le relative manovre di comando e controllo, ma non è possibile effettuare la commutazione rete-gruppo. In tale posizione un'eventuale mancanza rete comporta la commutazione automatica rete-gruppo.

Caratteristiche tecniche gruppo soccorritore GE

Potenza in servizio di emergenza	165 kVA
Potenza in servizio continuo	150 kVA
Tensione concatenata	400V
Frequenza	50 Hz a 1500 giri
Caratteristiche motore	Ciclo diesel Raffreddamento ad acqua con radiatore meccanico Aspirazione sovralimentata 6 cilindri in linea 7.28 litri pot. Al volano 220kW consumo orario \leq 60 l/h
Caratteristiche alternatore	Trifase sincro, brushless, grado di prot. IP21, isolamento classe H Potenza 150/165kVA Precisione statica di tensione \pm 1%
Accoppiamento motore alternatore	Monosupporto
Accessori	Serbatoio di servizio 120l Sistema batteria di avviamento Sistema di scarico gas Sistema di canalizzazioni per raffreddamento Cavo multipolare per ausiliari Liquidi di primo riempimento Schemi elettrici Cofanatura insonorizzata

6.19. Armadi da pavimento

Caratteristiche generali

Saranno utilizzati per la distribuzione principale e come quadri di zona per gestire correnti elevate (\geq 400A).

I quadri elettrici di distribuzione da pavimento dovranno presentare le seguenti caratteristiche generali:

- montanti in lamiera di acciaio zincato preforata e pressopiegata spessore 15/10
- testate in lamiera di acciaio verniciato con epossipoliestere RAL 7035 bucciato, dotate di flange asportabili per l'ingresso cavi.
- la struttura dovrà inoltre poter essere equipaggiata con sistemi di barre a profilo certificati fino a 75kA nel caso delle derivazioni e di 100kA nel caso delle barre omnibus.
- La sezione delle barre in funzione del grado di protezione IP65 deve essere almeno pari a: 200mm² per $I_n \leq 400A$, 283mm² per $I_n \leq 800A$, 603mm² per $I_n \leq 1250A$, 703mm² per $I_n \leq 1600A$, 2000mm² per $I_n \leq 3200A$. Esse si dovranno poter installare indifferentemente sul fondo o sul fianco della struttura e all'interno del vano cavi.
- nel caso di installazione nel vano cavi, dopo aver aperto la porta del quadro, le barre dovranno essere protette da un'ulteriore porta (in metallo) dotata di blocco a chiave a doppia aletta.
- zoccolo pallettizzabile di altezza 100mm in lamiera di acciaio verniciato formato da quattro angolari e da quattro flange di copertura di colore grigio RAL 7012
- porta in lamiera di acciaio verniciato completa di maniglia reversibile dotata di quattro punti di chiusura e blocco a chiave standard di tipo doppia aletta.
- nel caso di porta trasparente, la finestra sarà equipaggiata con cristallo temperato di sicurezza con spessore 4 mm.
- pannelli sfinestrati 45 mm dello spessore di 12-15/10 per installazione di apparecchiature modulari su guida DIN costituita da un profilato di alluminio ad alta resistenza, con la possibilità di agganciare supporti della canalina nella parte posteriore del profilo.
- deve essere possibile installare una canalina verticale per lato della misura di almeno 60x80mm e una orizzontale tra ogni singola guida DIN della misura di 60x80mm.
- i pannelli, dovranno inoltre essere incernierabili (indifferentemente a destra o a sinistra) dotati di sistema di messa a terra automatica.
- predisposizione per alloggiare sistemi di cablaggio rapido per correnti nominali fino a 400 A
- kit per installazione di interruttori scatolati con segregazione fino a forma 4
- segregazioni interne verticali in lamiera di acciaio zincato preforata e pressopiegata
- piastre di chiusura in lamiera di acciaio zincato spessore 20-25/10
- installazione a pavimento
- nel caso in cui più strutture affiancate, debbano essere sollevate, esse dovranno essere dotate di rinforzi di sollevamento.
- Passaggio cavi dall'alto oppure dal basso. In caso di passaggio cavi dal basso la piastra passacavi dovrà essere piena. Tutti i cavi dovranno entrare all'interno della carpenteria tramite pressacavi IP65, al fine di preservare l'interno del quadro dall'ingresso di polvere, umidità o di piccoli animali

Riepilogo caratteristiche principali

portata di corrente massima delle barre:	3200 A
tensione nominale di impiego	690 V
tenuta ad impulso	8 kV
corrente nominale di corto circuito I _{cw}	105 kA per 1 s (max.)
corrente max di picco I _{pk}	254 kA
grado di protezione	IP 31-41-65
larghezza utile per struttura	390/600/800 mm (effettiva 538/748/948)
profondità utile per struttura	250/350/600/800mm (funzionale 150/225/500/700) (effettiva 287/362/637/837)
altezza utile	1600/1800/2000 mm (effettiva 1831/2031/2231)
n° moduli DIN a pannello	12/24/36
predisposizione passaggio cavi	alto o basso
affiancabilità strutture	laterale e posteriore
forme di segregazione	1-2-3-4

Ogni quadro dovrà essere montato e cablato come da schemi elettrici di progetto, realizzato e collaudato conforme alle normative vigenti e corredato di accessori e oneri relativi per renderlo installato a regola d'arte.

L'impresa dovrà provvedere a fornire la dichiarazione di conformità di ogni quadro ed un documento attestante l'esecuzione di tutte le prove previste (per i quadri di tipo ANS) ed i risultati ottenuti.

6.20. Quadri da parete in lamiera

Caratteristiche generali

Saranno utilizzati per la distribuzione secondaria

I quadri elettrici di distribuzione da parete in lamiera dovranno presentare le seguenti caratteristiche generali:

- colonna in lamiera di acciaio zincato verniciato con epossipoliestere RAL 7035 bucciato
- spessore lamiera 15/10.
- porta in lamiera di acciaio verniciato completa di maniglia e blocco a chiave reversibile e finestra con cristallo temperato spessore 4 mm.

- pannelli sfinestrati 45 mm. per installazione di apparecchiature modulari su guida DIN
- predisposizione per alloggiare sistemi di cablaggio rapido per correnti nominali fino a 100 A
- kit per installazione di interruttori scatolati fino a 250 A
- installazione a parete

Riepilogo caratteristiche principali

portata di corrente massima delle barre:	non previsto
tensione nominale di impiego:	690 V
tenuta ad impulso:	6 kV
corrente nominale di corto circuito I _{cw} :	25 kA per 1 s
grado di protezione massimo:	IP 65
larghezza utile colonna per struttura:	600 mm. (effettiva 700)
profondità utile colonna per struttura:	150/200 mm
altezza utile:	600/1200 mm
n° moduli DIN a pannello:	24
predisposizione passaggio cavi:	alto o basso
forme di segregazione:	1

Ogni quadro dovrà essere montato e cablato come da schemi elettrici di progetto, realizzato e collaudato conforme alle normative vigenti e corredato di accessori e oneri relativi per renderlo installato a regola d'arte.

L'impresa dovrà provvedere a fornire la dichiarazione di conformità di ogni quadro ed un documento attestante l'esecuzione di tutte le prove previste (per i quadri di tipo ANS) ed i risultati ottenuti.

6.21. Quadri in materiale isolante per piccola distribuzione

Centralini da incasso IP40

Caratteristiche principali:

- Grado di protezione: IP40
- Isolamento classe II
- Gamma: 8-12-24-36-54 moduli.
- Colori: bianco RAL 9001 e grigio RAL 7035.
- Versioni: senza porta, con porta opaca e con porta trasparente fumè cernierata verticalmente (porta reversibile)
- materiale:

- termoplastico colore bianco RAL9001, autoestinguento secondo Norma UL 94 V-0 e resistente al calore anormale ed al fuoco fino a 960°C (prova del filo incandescente) secondo Norma IEC 695-2-1
- termoplastico colore grigio RAL7035, autoestinguento e resistente al calore anormale ed al fuoco fino a 650°C (prova del filo incandescente) secondo Norma IEC 695-2-1
- Resistenza agli urti: 6 joule
- Stabilità dimensionale in funzionamento continuo: da -20°C a +85°C
- Resistente agli agenti chimici (acqua, soluzioni saline, acidi, basi ed oli minerali), agli agenti atmosferici e ai raggi UV
- Telaio porta profilati DIN estraibile per un più agevole cablaggio a banco.
- Predisposti per l'utilizzo di sistemi di cablaggio prefabbricato.
- Scatola da incasso predisposta con imbocchi sfondabili per l'entrata di tubi protettivi corrugati
- Compensazione di eventuali imperfezioni durante la posa in opera della scatola da incasso per mezzo di asole presenti nei punti di aggancio delle parti frontali
- Accessoriabili con morsettiere componibili.
- Predisposizione per montaggio serratura a perno
- Realizzati in conformità alla Norma CEI 23-48, CEI 23-49 e IEC 670.
- Marchio IMQ

Ogni quadro dovrà essere montato e cablato come da schemi elettrici di progetto, realizzato e collaudato conforme alle normative vigenti e corredato di accessori e oneri relativi per renderlo installato a regola d'arte.

L'impresa dovrà provvedere a fornire la dichiarazione di conformità di ogni quadro ed un documento attestante l'esecuzione di tutte le prove previste dalla norma CEI 23-51 ed i risultati ottenuti.

6.22. Interruttori automatici

Interruttori scatolati

Scatolati 400/630/1250A

Interruttore automatico in scatola isolante a struttura portante tetrapolare conforme alle norme IEC 60947-2 ed alla direttiva CE, per impiego in bt, I_u=400-630 A a 40°C, con coprimorsetti isolanti, sganciatore di sovracorrente a microprocessore funzioni LSIG regolabile a gradini (funzione L 0,4-1 x I_n, funzione S 1-10-OFF x I_n, funzione I 1.5-12 x I_n, funzione G 1-0.2-OFF x I_n), intercambiabile, con I_n=320/400/630 A.

Lo sganciatore elettronico di protezione deve essere autoalimentato e deve poter garantire il corretto funzionamento delle funzioni di protezione in presenza di una corrente almeno pari al 18% del valore nominale del trasformatore amperometrico di fase.

Deve essere disponibile opzionalmente una unità di dialogo che renda possibile le seguenti funzioni:

- impostazione a distanza dei parametri delle funzioni protettive, di configurazione unità e di comunicazione;
- trasmissione misure, stati, allarmi da interruttore a sistema;
- trasmissione degli eventi a sistema.

L'unità di dialogo dovrà rendere disponibili sul bus di campo (trasmissione seriale RS485, velocità di trasmissione massima 19.200 baud) tutte le informazioni di parametrizzazione e misura rilevate dall'unità di protezione nonché lo stato e la posizione dell'interruttore (aperto/chiuso, inserito/estratto) e del relativo sganciatore.

Esecuzione fissa, terminali anteriori.

Il meccanismo di comando dell'interruttore deve essere di tipo a sgancio libero indipendente dalla forza esercitata sulla leva di comando.

Deve essere possibile, con l'interruttore rimosso, la verifica dello stato di usura dei contatti principali.

La leva di manovra deve indicare sempre la posizione precisa dei contatti mobili dell'interruttore, garantendo così segnalazioni sicure ed affidabili.

Gli accessori devono essere applicati dal fronte, senza cablaggio e con il minor numero possibile di utensili.

Accessori disponibili contatti ausiliari, contatti di posizione.

Caratteristiche:

Contenitore isolante con caratteristica di doppio isolamento

Attitudine al sezionamento

Tensione nominale di impiego	: 690 V
Tensione di prova per 1'	: 3000 V
Tensione nominale di tenuta a impulso	: 8 kV
Potere di interruzione limite a 380/415 V (Icu)	: 35
Potere di interruzione di servizio a 380/415 V (Ics)	: 100%
Potere di chiusura su c.c. a 380/415 V	: 74kA
Frequenza di esercizio	: 50/60 Hz
Categoria di utilizzazione	: B(400A) A(630)

Scatolati 250 A

Interruttore automatico in scatola isolante a struttura portante tetrapolare conforme alle norme IEC 60947-2 ed alla direttiva CE, per impiego in bt, Iu=250A a 40°C, con coprimorsetti isolanti, dotato dei seguenti sganciatori di massima corrente:

sganciatore di sovracorrente a microprocessore funzioni LSIG regolabile a gradini (funzione L 0,4-1 x In, funzione S 1-10-OFF x In, funzione I 1.5-12 x In, funzione G 1-0.2-OFF x In), intercambiabile, con In=320/400/630 A..

Esecuzione fissa, terminali anteriori.

Il meccanismo di comando dell'interruttore deve essere di tipo a sgancio libero indipendente dalla forza esercitata sulla leva di comando.

L'interruttore è caratterizzato dal doppio isolamento che garantisce il massimo grado di sicurezza per l'operatore durante l'accessoriamento interno dell'interruttore.

La leva di manovra deve indicare sempre la posizione precisa dei contatti mobili dell'interruttore, garantendo così segnalazioni sicure ed affidabili.

Gli accessori devono essere applicati dal fronte, senza cablaggio e con il minor numero possibile di utensili.

Accessori disponibili (maniglia rotante diretta, e rinviata su porta della cella IP54, contatti ausiliari, sganciatore di apertura/minima tensione, blocchi a chiave e a lucchetti, comando a solenoide di tipo sovrapposto ,sganciatori differenziali dedicati).

Caratteristiche:

Contenitore isolante con caratteristica di doppio isolamento

Attitudine al sezionamento

Tensione nominale di impiego	: 690 V
Tensione di prova per 1'	: 3000 V
Tensione nominale di tenuta a impulso	: 8 kV
Potere di interruzione limite a 380/415 V (Icu)	: 36/50 kA
Potere di interruzione di servizio a 380/415 V (Ics)	: 75%/50%Icu
Potere di chiusura su c.c. a 380/415 V	: 75,6/105 kA
Frequenza di esercizio	: 50/60 Hz
Categoria di utilizzazione	: A

Scatolati 160 A

Interruttore automatico in scatola isolante a struttura portante tetrapolare conforme alle norme IEC 60947-2 ed alla direttiva CE, per impiego in bt, Iu=160A a 40°C, con coprimorsetti isolanti, dotato dei seguenti sganciatori di massima corrente:

Sganciatore termomagnetico per distribuzione, con soglia di protezione contro il sovraccarico regolabile da 0,7 a 1 volta la taratura nominale ($I_1=0,7\div 1 \times I_n$), soglia di protezione contro il corto circuito fissa a 10 volte la taratura nominale ($I_3= 10 \times I_n$). Tarature: $I_n= 1\div 160$ A.

Sganciatore elettronico a microprocessore disponibile nelle due versioni: con soglia di protezione contro sovraccarico e corto circuito o solo soglia di protezione contro il corto circuito. Soglia di protezione contro il sovraccarico regolabile da 0,4 a 1 volta la taratura nominale ($I_1=0,4\div 1 \times I_n$), con due possibili curve di intervento selezionabili, soglia di protezione contro il corto circuito

(selezionabile dall'utente se di tipo ritardato S o istantaneo I) regolabile da 1 a 10 volte la taratura nominale ($I_2=1\div 10 \times I_n$ due possibili curve di intervento selezionabili; $I_3=1\div 10 \times I_n$) Tarature: $I_n=10\div 160$ A.

Esecuzione (fissa) / (rimovibile), terminali anteriori. A richiesta sono disponibili i seguenti terminali: anteriori per cavi in rame, anteriori per cavi rame-alluminio alloggiati internamente o esternamente, anteriori prolungati, anteriori divaricati, posteriori in piatto orientabili.

Il meccanismo di comando dell'interruttore deve essere di tipo a sgancio libero indipendente dalla forza esercitata sulla leva di comando.

L'interruttore è caratterizzato dal doppio isolamento che garantisce il massimo grado di sicurezza per l'operatore durante l'accessoriamento interno dell'interruttore.

La leva di manovra deve indicare sempre la posizione precisa dei contatti mobili dell'interruttore, garantendo così segnalazioni sicure ed affidabili.

Gli accessori devono essere applicati dal fronte, senza cablaggio e con il minor numero possibile di utensili.

Accessori disponibili (maniglia rotante diretta, e rinviata su porta della cella IP54, contatti ausiliari, sganciatore di apertura/minima tensione, blocchi a chiave e a lucchetti, comando a solenoide di tipo sovrapposto o affiancato, sganciatori differenziali dedicati).

Caratteristiche:

Contenitore isolante con caratteristica di doppio isolamento

Attitudine al sezionamento

Tensione nominale di impiego	: 690 V
Tensione di prova per 1'	: 3000 V
Tensione nominale di tenuta a impulso	: 8 kV
Potere di interruzione limite a 380/415 V (I_{cu})	: 36/50/70/85 kA
Potere di interruzione di servizio a 380/415 V (I_{cs})	: 100%/I _{cu}
Potere di chiusura su c.c. a 380/415 V	: 75,6kA
Frequenza di esercizio	: 50/60 Hz
Categoria di utilizzazione	: A

Interruttori modulari

In fino a 63A P.d.I. fino a 25kA

Interruttore automatico magnetotermico miniaturizzato con involucro isolante autoestinguente e atossico, certificato UL94 carta gialla per il grado di autoestinguenza V0 a spessore 1.6 mm, avente meccanica di tipo autoportante svincolata dall'involucro isolante, di dimensione modulare pari a 17,5 mm, comando a leva nera piombabile in posizione ON-OFF. I morsetti di collegamento sono predisposti per il collegamento di cavi e barrette di collegamento. L'alimentazione è possibile sia dai morsetti superiori che inferiori.

Tensione nominale di funzionamento in ca	: 230/400 V
Frequenza di esercizio	: 50-60 Hz
Nr. poli	: (1-2-3-4)
Corrente nominale ininterrotta	: (10-25) A
Potere di inter. (CEI 23.3) per caratteristiche B-C-D	: 25 KA
Potere di inter. (CEI EN 60947.2) per caratteristiche K-Z	: 25 KA
Corrente nominale ininterrotta	: (32-40) A
Potere di inter. (CEI 23.3) per caratteristiche B-C-D	: 15 KA
Potere di inter. (CEI EN 60947.2) per caratteristiche K-Z	: 20 KA
Corrente nominale ininterrotta	: (6-50-63) A
Potere di inter. (CEI 23.3) per caratteristiche B-C-D	: 10 KA
Potere di inter. (CEI EN 60947.2) per caratteristiche K-Z	: 15 KA
Caratteristica di intervento	:B-C-D-K-Z
Tenuta alla tensione a frequenza industriale	: 3 kV
Numero di manovre meccaniche	: 20.000
Numero di manovre elettriche a Ue e In	: 10.000
Tensione di isolamento 500V - grado di inquinamento 2 - gruppo materiale II, idoneo al sezionamento.	

In fino a 80A

Interruttore automatico magnetotermico miniaturizzato con involucro isolante autoestinguente e atossico, certificato UL94 carta gialla per il grado di autoestinguenza V0 a spessore 1.6 mm, avente meccanica di tipo autoportante svincolata dall'involucro isolante, di dimensione pari a un modulo e mezzo per polo, comando a leva nera piombabile in posizione ON-OFF. I morsetti di collegamento sono predisposti per il collegamento di cavi con serraggio a vite. L'alimentazione è possibile sia dai morsetti superiori che inferiori.

Tensione nominale di funzionamento in ca	: 230/400 V
Frequenza di esercizio	: 50-60 Hz
Nr. poli	: (1-2-3-4)
Potere di inter. (CEI 23.3)	: 10 kA
Corrente nominale ininterrotta	: (80...125) A
Caratteristica di intervento	: C-D
Tenuta alla tensione a frequenza industriale	: 2.5 kV
Numero di manovre meccaniche	: 20.000
Numero di manovre elettriche a Ue e In	: 10.000
Tensione di isolamento 500V - grado di inquinamento 2 - gruppo materiale II, idoneo al sezionamento.	

Moduli differenziali

I blocchi differenziali da 25 a 63A sono adatti per l'assemblaggio con gli interruttori automatici modulari fino a 63A; i blocchi da 100A sono adatti per l'assemblaggio con gli interruttori automatici da 80-100A. Sono dotati di involucro isolante autoestinguente e atossico, certificato UL94 carta gialla per il grado di autoestinguenza V0 a spessore 1.6 mm, avente meccanica di tipo autoportante svincolata dall'involucro isolante. Il dispositivo differenziale è idoneo al funzionamento in presenza di correnti alternate sinusoidali ed ha resistenza agli scatti intempestivi dovuti alle sovratensioni pari a 250A di picco con onda 8/20 μ s.

Tensione nominale di funzionamento in ca	: 230/400 V
Frequenza di esercizio	: 50-60 Hz
Potere di inter. in cto. cto.	: = inter. aut. accoppiato
Taglia	: 25, 40, 63, 100 A
Nr. poli	: (2-3-4)
Sensibilità nominale differenziale	: 0.03, 0.1, 0.3, 0.5, 1, 2A
Numero di manovre meccaniche	: 20.000
Numero di manovre elettriche a Ue e In	: 10.000; 20000 (taglia 100A)

6.23. Interruttori non automatici e sezionatori

Interruttori non automatici

Interruttore di manovra sezionatore in scatola isolante a struttura portante tetrapolare conforme alle norme IEC 60947-3 ed alla direttiva CE, per impiego in bt, Ith=400-630-800A a 60°C, con coprimorsetti isolanti,

Esecuzione fissa, terminali anteriori.

Il meccanismo di comando dell'interruttore deve essere di tipo a sgancio libero indipendente dalla forza esercitata sulla leva di comando.

Deve essere possibile, con l'interruttore rimosso, la verifica dello stato di usura dei contatti principali.

La leva di manovra deve indicare sempre la posizione precisa dei contatti mobili dell'interruttore, garantendo così segnalazioni sicure ed affidabili.

Gli accessori devono essere applicati dal fronte, senza cablaggio e con il minor numero possibile di utensili.

Accessori disponibili: sganciatore di apertura, blocchi a chiave comando motorizzato ad accumulo di energia.

Caratteristiche:

Contenitore isolante con caratteristica di doppio isolamento

Attitudine al sezionamento

Corrente termica convenzionale	: 400-630-800 A
Tensione nominale di impiego	: 690 V c.a.
Tensione di prova per 1'	: 3000 V
Tensione nominale di tenuta a impulso	: 8 kV
Frequenza di esercizio	: 50/60 Hz
Potere di chiusura nominale in c.to c.to(415Vc.a.),Icm	: 30 kA
Corrente di breve durata ammissibile nominale per 1s Icw	: 15 kA

Sezionatori scatolati

Interruttore di manovra sezionatore in scatola isolante a struttura portante tetrapolare conforme alle norme IEC 60947-3 ed alla direttiva CE, per impiego in bt, Ith=400-630-800A a 60°C, con coprimorsetti isolanti,

Esecuzione fissa, terminali anteriori.

Contenitore isolante con caratteristica di doppio isolamento

Attitudine al sezionamento

Corrente termica convenzionale	: oltre 100 A
Tensione nominale di impiego	: 690 V c.a.
Tensione di prova per 1'	: 3000 V
Tensione nominale di tenuta a impulso	: 8 kV
Frequenza di esercizio	: 50/60 Hz
Potere di chiusura nominale in c.to c.to(415Vc.a.),Icm	: 30 kA
Corrente di breve durata ammissibile nominale per 1s Icw	: 15 kA

Sezionatori modulari

Sezionatore modulare miniaturizzato con involucro isolante autoestinguente e atossico, certificato UL94 carta gialla per il grado di autoestinguenza V0 a spessore 1.6 mm, avente meccanica di tipo autoportante svincolata dall'involucro isolante, di dimensione modulare pari a 17,5 mm, comando a leva nera piombabile in posizione ON-OFF. I morsetti di collegamento sono predisposti per il collegamento di cavi e barrette di collegamento. L'alimentazione è possibile sia dai morsetti superiori che inferiori.

adatti per montaggio a bordo quadro su guida DIN simmetrica;

correnti nominali da 20A a 100A;

tensione nominale 400V;

corrente nominale di breve durata ammissibile per 1s $\geq 20 \times I_n$;

dotati di coprimorsetti a monte;

sezionamento visualizzato.

6.24. Rifasamento

Condensatori per rifasamento fisso trasformatori

Il trasformatore sarà dotato di gruppo di rifasamento fisso con le seguenti caratteristiche:

Potenza	50 kVAR
Tensione nominale	450V
Collegamento condensatori	A triangolo
Completi di	Reattanza di limitazione Resistenze di scarica

Norme di riferimento:

- IEC 831-1/2;
- CEI EN 60831-1/2

Quadri per rifasamento automatico

Il quadro per rifasamento automatico verrà installato nella cabina MT/BT

La carpenteria dovrà essere realizzata con struttura portante in lamiera zincata colore bianco di 10/20 e involucro esterno in lamiera d'acciaio preverniciata di colore grigio RAL 7035 di 8/10.

Il grado di protezione delle strutture dovrà essere IP30.

L'entrata cavi sarà prevista dall'alto.

Il quadro dovrà essere completo di sezionatore sottocarico interbloccato con la portella.

Ogni batteria dovrà essere completa di:

- fusibili ACR;
- contattore di tipo idoneo per comando di carichi capacitivi;
- dispositivi di limitazione della corrente di inserzione;
- condensatori collegati a triangolo;
- dispositivo di scarica fisso;
- cavi di collegamento del tipo non propagante l'incendio.

Il quadro dovrà essere completo di centralina automatica con intervalli di inserzione/disinserzione di 25s circa, $\cos\phi$ da 0.8 induttivo a 0.9 capacitivo, segnale amperometrica prelevato da TA (compreso in fornitura), segnale volumetrico prelevato direttamente dalle sbarre di alimentazione interne.

La potenza reattiva prevista sarà pari a 80kVAR.

Norme di riferimento:

- IEC 831-1/2;
- CEI EN 60439-1
- IEC 439-1

6.25. Scaricatori di sovratensioni (SPD)

Verranno utilizzati per la protezione dalle fulminazioni indirette. Saranno del seguente tipo:

per installazione ad inizio linea

- tipo a commutazione (spinterometri);
- classe I;
- tensione di esercizio 400V;
- corrente impulsiva nominale di scarica 75kA con forma d'onda 10/350 μ s;
- livello di protezione ≤ 4 kV.
- dotati di fusibili di protezione $I_n=160$ A tipo gG;

per installazione sui quadri di zona

- tipo a limitazione di tensione (varistori);
- classe II;
- tensione di esercizio 230V;
- corrente impulsiva nominale di scarica 15kA con forma d'onda 8/20 μ s;
- livello di protezione ≤ 1.5 kV;
- isolamento > 100 M Ω ;
- indicazione di intervento con contatto NC.

Per i circuiti elettronici e i circuiti a tensione 24V saranno utilizzati specifici scaricatori.

6.26. Gruppi statici di continuità

I gruppi soccorritori dovranno presentare le seguenti caratteristiche principali:

- Tipo UPS in c.a.
- Conformità alle norme:
 - CEI 64-8
 - CEI 96-2
 - CEI 22-2
 - EN 50171
 - EN 50091-1
 - EN 50091-2
 - EN 50091-3
 - CEI 21-6
- Circuiteria interna modulare con moduli autonomi a doppia conversione di potenza ad alta frequenza. La circuiteria dovrà essere realizzata in modo che un guasto su uno dei moduli

non pregiudichi l'operatività del gruppo (fault-tolerance a degradazione di potenza controllata);

- Diagnostica in tempo reale per controllo stato di funzionamento dei moduli di conversione e delle batterie;
- Possibilità di programmare test periodici di autonomia e verifica funzionale;
- Possibilità di controllo remoto tramite linea RS485;
- Batterie ermetiche.

Caratteristiche specifiche UPS1 (locale tecnico edificio servizi)

Potenza nominale	40kVA
Ingresso	400V 3F+N
Tolleranza sulla tensione d'ingresso	± 20%
Frequenza	50Hz
Tolleranza sulla frequenza	± 5%
cosφ	0,99
Distorsione della corrente d'ingresso alla potenza nominale THD	< 3%
Tensione nominale di uscita	400V 3F+N
Tolleranza sulla tensione di uscita	± 5%
Forma d'onda	Sinusoidale
Frequenza di uscita	50Hz ± 0.01%
Stabilità in regime statico della tensione di uscita con variazione del carico da 0 al 100%	
Stabilità dinamica della tensione di uscita con variazione del carico da 0 al 100%	± 5%
Tempo di intervento in emergenza	Istantaneo
Distorsione della tensione di uscita alla Pn con carico lineare THD	< 2%
Sovraccaricabilità delle uscite in presenza di rete	fino al 110 per 1 h dal 110 al 120 per 10 min oltre il 120 o in cortocircuito: limitazione della corrente di uscita a 2,5 In ed intervento delle protezioni in 5 sec..
Sovraccaricabilità delle uscite in assenza di rete	fino al 110 per 1 h dal 110 al 120 per 10 min oltre il 120 o in cortocircuito: limitazione della corrente di uscita a 2,5 In ed

	intervento delle protezioni in 5 sec..
Rendimento in assenza rete con carico nominale (cosfi 0.8) % = 90	≥ 90%
Tempo di ricarica batterie (V=0.9 Vn, P=80% Pn)	12 ore
Autonomia	20 minuti
Grado di protezione	IP20

Caratteristiche specifiche UPS2 (cabina MT/BT)

Potenza nominale	2kVA
Ingresso	230V F+N
Tolleranza sulla tensione d'ingresso	$\pm 20\%$
Frequenza	50Hz
Tolleranza sulla frequenza	$\pm 5\%$
$\cos\varphi$	0,99
Distorsione della corrente d'ingresso alla potenza nominale THD	$< 3\%$
Tensione nominale di uscita	230V
Tolleranza sulla tensione di uscita	$\pm 5\%$
Forma d'onda	Sinusoidale
Frequenza di uscita	50Hz $\pm 0.01\%$
Stabilità in regime statico della tensione di uscita con variazione del carico da 0 al 100%	
Stabilità dinamica della tensione di uscita con variazione del carico da 0 al 100%	$\pm 5\%$
Tempo di intervento in emergenza	Istantaneo
Distorsione della tensione di uscita alla Pn con carico lineare THD	$< 2\%$
Sovraccaricabilità delle uscite in presenza di rete	fino al 110 per 1 h dal 110 al 120 per 10 min oltre il 120 o in cortocircuito: limitazione della corrente di uscita a 2,5 In ed intervento delle protezioni in 5 sec..
Sovraccaricabilità delle uscite in assenza di rete	fino al 110 per 1 h dal 110 al 120 per 10 min oltre il 120 o in cortocircuito: limitazione della corrente di uscita a 2,5 In ed intervento delle protezioni in 5 sec..
Rendimento in assenza rete con carico nominale ($\cos\phi 0.8$) % = 90	$\geq 90\%$
Tempo di ricarica batterie (V=0.9 Vn, P=80% Pn)	12 ore
Autonomia	1 ora