

2. CABINA ELETTRICA DI DISTRIBUZIONE

2.1. Caratteristiche nominali

La tensione nominale di consegna dell'Ente distributore è di 20 kV; la tensione di uscita dal trasformatore al quadro generale di bassa tensione è di 400 V; i rispettivi livelli di isolamento sono scelti secondo quanto prescritto dalla norma CEI 11-1 fascicolo 5025.

Le correnti nominali dei componenti sono scelte in funzioni delle caratteristiche del carico e delle condizioni ambientali; le correnti di impiego delle apparecchiature e dei componenti sono definite tenendo conto della potenza massima assorbibile dai carichi in servizio continuativo, ai regimi di funzionamento in sovraccarico, al fattore di contemporaneità per gruppi di carichi, al fattore di utilizzazione per singoli circuiti.

Le apparecchiature ed i componenti sono scelti in modo tale da sopportare le massime correnti di sovraccarico (o di lunga durata) fino all'interruzione della corrente per intervento delle protezioni previste allo scopo; per la massima corrente di corto circuito presunta nel punto di guasto, sia come valore di cresta sia come valore efficace per l'intervallo di tempo specificato.

Il valore della corrente di guasto a terra e il tempo di eliminazione del guasto da considerarsi ai fini del dimensionamento della rete di terra saranno richiesti all'Azienda Distributrice.

2.2. Protezioni di sicurezza

Nella cabina saranno prese tutte le misure previste dalle norme vigenti per la protezione delle persone contro i contatti diretti ed indiretti. Anche se non sono da considerarsi in genere "Ambienti a maggior rischio in caso di incendio" i componenti sono comunque scelti ed installati in modo tale da non presentare pericolo di innesco o di propagazione di incendio; il trasformatore di tipo a secco è con classe di comportamento al fuoco adeguata (classe F); i cavi sono tutti non propaganti l'incendio e a ridotta emissione di gas; per i condotti sbarra saranno installati sbarramenti antifiamma in corrispondenza delle pareti divisorie.

Se l'installazione è esposta a sovratensioni di origine atmosferica, si raccomando che le apparecchiature siano adeguatamente protette mediante scaricatori conformemente alla norma CEI 81-4 e CEI 81-8. Gli interblocchi meccanici per la corretta esecuzione delle manovre, consigliati ma non obbligatori, sono già previsti nei componenti prefabbricati.

2.3. Scelta delle apparecchiature e dei componenti

La sezione dei cavi è stata scelta in base al tipo di cavo, alla corrente di servizio del carico, alla corrente di sovraccarico e di corto circuito, ai tempi di eliminazione delle sovracorrenti, alle condizioni di posa, alla temperatura ambiente, alla presenza di altri cavi o mutui riscaldamenti. Le connessioni elettriche saranno eseguite in modo tale da non presentare punti deboli; in particolare dovranno avere caratteristiche elettriche e termiche non inferiori a quelle dei cavi o dei conduttori ad essi collegati.

Le connessioni dei conduttori con i terminali degli apparecchi saranno conformi alle prescrizioni del costruttore degli apparecchi e comunque tali da non trasmettere ai terminali inammissibili sollecitazioni termiche o meccaniche dovute a peso, dilatazioni, vibrazioni, correnti di corto circuito.

I materiali isolanti sono stati scelti in base alla tensione, all'ambiente di installazione e alla temperatura massima di esercizio continuativo a cui sono sottoposti in modo da avere adeguate caratteristiche di autoestinguenza. Un dispositivo di sezionamento è stato previsto sul lato sbarre di ogni interruttore, dei fusibili di protezione e di ogni interruttore di manovra che non soddisfi le norme dei sezionatori. La possibilità di sezionamento del circuito deve essere prevista anche sul lato linea nel caso di linea di alimentazione. I sezionatori di linea sono interbloccati con i relativi apparecchi di manovra in modo da impedire la loro apertura o chiusura sotto carico. I sezionatori e i sezionatori di terra avranno caratteristiche termiche e dinamiche adeguate all'intensità e alla durata della corrente di corto circuito presunta nel punto di installazione.

Gli interruttori avranno un potere di interruzione e di chiusura adeguato alla corrente di corto circuito presunta nel punto di installazione con un comando di apertura e di chiusura con manovra indipendente dall'operatore. Ogni circuito equipaggiato con interruttore che svolge la funzione di protezione è dotato di dispositivi di protezione contro le sovracorrenti che agiscono sul comando di apertura dell'interruttore.

I trasformatori di misura e protezione avranno caratteristiche termiche e dinamiche adeguate, disposti in modo da consentire senza pericolo per l'operatore la lettura della targa di almeno uno dei trasformatori tra loro uguali, la verifica delle connessioni secondarie, la loro sostituzione, l'esecuzione sul posto delle verifiche e prove tramite morsettiere.

I cavi dei sistemi di II categoria saranno posati in sedi diverse da quelle dei sistemi di I categoria, qualora questi ultimi non siano isolati per la più alta tensione presente. Dove non sia possibile evitare gli incroci tra cavi appartenenti a categorie diverse saranno previste idonee segregazioni mediante diaframmi metallici collegati a terra.

2.4. Ubicazione e criteri costruttivi

L'ubicazione della cabina è predisposta in modo tale da permettere l'accesso alla stessa in qualsiasi momento per eseguire le manovre di servizio e la manutenzione dei componenti, particolarmente di quelli di maggior ingombro e peso. Il locale sarà chiuso a chiave, e l'accesso riservato al solo personale addetto. I collegamenti esterni della cabina ed i collegamenti tra i quadri sono su passerella metallica o in cunicolo opportunamente dimensionato.

2.5. Requisiti dell'edificio

Il locale destinato a contenere le apparecchiature elettriche sarà costruito in modo da prevenire l'ingresso dell'acqua e da rendere minima la possibile formazione di condensa. I materiali della struttura portante, dei pavimenti, delle pareti e dei soffitti saranno incombustibili e non danneggiabili qualora ci fosse un'infiltrazione di acqua. La cabina non conterrà alcun condotto od elemento estraneo agli impianti elettrici.

I corridoi e le aree di accesso avranno dimensioni adeguate alle operazioni di montaggio, smontaggio, manovre e trasporto dell'apparecchiatura; con una larghezza di almeno 900 mm. Le porte di accesso alla cabina saranno metalliche, dotate di serratura, per aprire verso l'esterno e munite di targhe e avvisi idonei. Le entrate dei cavi saranno opportunamente tamponate per evitare l'ingresso di animali, con opportuni accorgimenti per evitare l'ingresso di acqua in cabina; si installeranno pozzetti posizionati subito al di fuori della cabina per facilitare l'ingresso dei cavi. Le dimensioni e il posizionamento dei tubi e canali permetteranno di rispettare i raggi di curvatura dei cavi e consentire la libera dilatazione. Il locale deve essere progettato per mantenere la temperatura interna entro i limiti stabiliti per le apparecchiature elettriche in esso contenute esplicitati nelle relative schede tecniche.

2.5.1. Aerazione

L'aerazione del locale cabina sarà realizzata mediante aperture, con griglie a maglia stretta completa di telaio, controtelaio, rete antinsetti e di alette parapioggia in acciaio zincato a caldo, da realizzare sulla muratura e sulla porta di accesso come da elaborati grafici. Il sistema di aerazione sarà integrato da un estrattore (300x300mm) comandato da sensore di temperatura regolabile in grado di garantire 8 ricambi /h del locale e con una portata d'aria nominale pari a 2100m³/h.

2.5.2 Porta di accesso

La porta di accesso sarà sostituita con una porta in struttura metallica come indicato negli elaborati grafici.

2.5.3 Fissaggio a pavimento del trasformatore

Gli armadi contenenti le apparecchiature sia di MT che di BT saranno installate come da indicazioni del costruttore tramite tasselli a espansione.

2.6. Impianto di terra di cabina

L'impianto di terra della cabina sarà realizzato secondo quanto riportato nella norma CEI 11-1 e quanto indicato negli elaborati grafici di progetto. In particolare l'impianto di messa a terra della cabina sarà realizzato con:

1. dispersori verticali con puntazze in rame orizzontali raccordati con una corda in rame nudo della sezione di 95 mm^2 posta in intimo contatto col terreno;
2. collettore di terra realizzato attraverso una bandella di rame di dimensioni pari a $3 \times 30 \text{ mm}$ disposta ad una altezza di 30 cm circa dal pavimento e collegato al dispersore tramite conduttori di terra in rame di sez. 95 mm^2 isolati.

All'impianto di terra saranno connessi tutti i conduttori di protezione degli armadi, le masse estranee, i telai della porta e delle superfici di aerazione e in fine il centro stella dei trasformatori.

2.7. *Quadro di media tensione in esecuzione protetta per interno isolato*

2.7.1. Premessa

Il quadro di media tensione (QMT) rappresenta l'insieme di componenti in grado di proteggere e comandare il sezionamento della cabina di utente dalla linea MT della Azienda distributrice. Esso sarà dimensionato per alimentare un trasformatore a secco isolato in resina con potenza nominale pari a 315 kVA. La cabina utente sarà conforme a quanto prescritto nella nuova norma CEI 0-16 DEL 2008, ed. IV, di ENEL Distribuzione S.p.A. "Criteri di allacciamento di clienti alla Rete MT della distribuzione", pertanto verrà suddivisa in conformità alla Norma in 3 locali tipo DMU, rispettivamente locale Distribuzione (a servizio esclusivo del Distributore), Locale Misura (accessibile da Distributore e Utilizzatore) e per ultimo Locale Utilizzatore (accessibile esclusivamente dall'utilizzatore finale), con schema a derivazione a T.

2.7.2. Norme di riferimento

Il quadro e le apparecchiature della fornitura sono state progettate e saranno sviluppate, costruite, installate e collaudate in conformità alle norme ISO 9001 (norma europea EN 29001, norma italiana UNI EN 29001) e CEI (Comitato Elettrotecnico Italiano), CEN, IEC (Internazionale Elettrica Code) in vigore ed in particolare alle seguenti:

CARPENTERIA:

- > Norma CEI 17-6 fascicolo n°388;
- > Norma IEC 298.

INTERRUTTORI:

- > Norma CEI 17-1;
- > Norma IEC 56.

INTERRUTTORI DI MANOVRA-SEZIONATORI:

- > Norma CEI 17-9/1;
- > Norma IEC 265-1.

SEZIONATORI DI TERRA:

- > Norma IEC 129.

Saranno recepiti tutti gli aggiornamenti e/o modifiche alle norme citate nel frattempo emesse. Saranno rispettate le normative e i regolamenti previsti dalla Legislazione Italiana per la prevenzione degli infortuni:

- > D.P.R. n. 341 del 13/02/1981;
- > D.P.R. n. 547 del 27/04/1955;
- > Dlgs 242/96 ove applicabile.

2.7.3. Caratteristiche ambientali

Il quadro e le apparecchiature che lo compongono saranno in grado di funzionare in ambienti come di seguito indicato (riferiti al locale ove sarà installato il quadro):

- > temperatura ambiente per interno(min/max): -5 /+45 °C;
- > temperatura ambiente per esterno(min/max): -25 /+45 °C;
- > max. umidità relativa (a 40 °C) 99 %.

2.7.4. Caratteristiche elettriche

Il quadro e le apparecchiature che lo compongono avranno le caratteristiche di seguito riportate:

- > tensione di esercizio: 20 kV
- > tensione di isolamento: 24 kV
- > tensione di prova a 50 Hz per 1 min:
 - circuiti di potenza 50 kV
 - circuiti ausiliari 2 kV
- > tensione di prova ad impulso:
 - verso terra e tra le fasi: 125 kV
 - tra i contatti aperti dell'interruttore di manovra: 145 kV
- > frequenza: 50 Hz
- > stato del neutro: a Terra
- > corrente nominale sbarre principali: 400 A
- > corrente di breve durata per 1 sec.: 16 kA
- > corrente dinamica (valore di cresta): 40 kA
- > Grado di protezione:
 - involucro esterno: IP2XC (CEI-EN 60529)
 - tra le celle: IP2X.

2.7.5. Caratteristiche costruttive

Le dimensioni di ingombro delle unità tipo che costituiranno il quadro saranno le seguenti (dimensioni di massima):

- > larghezza 750 mm;
- > profondità 840 mm;
- > altezza 1600 mm.

Il quadro sarà configurato ed ubicato come indicato negli elaborati grafici di progetto. Il grado di protezione dell'involucro esterno sarà IP2XC con riferimento alle Norme CEI-EN 60529. La struttura della carpenteria sarà costituita da un involucro metallico realizzato con lamiere zincate a caldo ed elettrozincate. In particolare le lamiere zincate verranno utilizzate per le parti interne della struttura, mentre quelle elettrozincate per le lamiere sottoposte a trattamento di verniciatura. L'uso di lamiere zincate ed elettrozincate/verniciate consente una migliore resistenza alla corrosione. La verniciatura sarà del tipo a deposizione elettrostatica di polveri epossipoliestere (colore bianco RAL9002). Il telaio supporterà anche la struttura contenente le parti meccaniche ed elettriche di BT, per il comando e la manovra dell'interruttore e del sezionatore sottocarico. Le unità che costituiranno il quadro di media tensione saranno del tipo protetto e compatto, ad isolamento in aria ed equipaggiate con apparecchiature di interruzione e sezionamento in SF₆.

2.7.6. Sicurezza del personale

Il quadro sarà protetto contro l'arco interno sui quattro lati fino a 16 kA per 1s e fino a 20kA per 0,5s. A tal fine, il quadro sarà certificato e conforme alla app. AA della norma CEI-EN 60298 (accessibilità di tipo A e criteri da 1 a 6). Una serie di interblocchi, rispondenti alle norme CEI-EN 60298, impediranno una errata sequenza di manovra, ed in particolare:

- > chiusura dell'interruttore di manovra sezionatore o del sezionatore solo con il sezionatore di terra aperto e col pannello frontale montato;
- > chiusura del sezionatore di terra solo con l'interruttore di manovra-sezionatore o il sezionatore aperto;

- > l'asportabilità del pannello di accesso alla cella di linea, possibile solo con il sezionatore di terra chiuso;
- > l'interruttore di manovra-sezionatore o il sezionatore, bloccato in aperto con il pannello frontale asportato.

Inoltre saranno presenti:

- > blocchi a chiave e predisposizione per l'applicazione di lucchetti;
- > sezionatore di messa a terra in SF₆ con potere di chiusura;
- > controllo presenza tensione, realizzato mediante lampade al neon collegate ai divisori capacitivi situati in prossimità dei terminali dei cavi;
- > involucro esterno con grado di protezione IP2XC;
- > grado di protezione IP2X tra le celle;
- > continuità elettrica tra le masse metalliche;
- > sicurezza del sezionamento:
 - visibilità diretta del sezionamento tramite appositi oblò (D.P.R. 547 del 27-04-1955);
 - interruttore di manovra-sezionatore e sezionatore con un unico equipaggio mobile che realizza 3 posizioni: chiuso-aperto-messa a terra;
 - indicatore di posizione sicuro direttamente montato sull'albero dell'equipaggio mobile e conforme alla norma CEI-EN 60129/A2.

2.7.7. Descrizione delle unità componenti il quadro

Il quadro di media tensione, come già detto, sarà costituito dall'accoppiamento di tre diverse unità tipiche normalizzate con le dimensioni indicate nel punto 3.2.5 determinando un unico blocco rigido. Sul fronte di ciascun involucro sarà montato il comando delle diverse apparecchiature di manovra, sezionamento e protezione. L'ingresso dei cavi avverrà dal basso con terminali sconnettibili innestati sui passanti a cono interno. Questi saranno muniti di divisori capacitivi incorporati che consentono collegamenti ai rivelatori locali di presenza tensione. Sul lato sbarre ci saranno le uscite per il collegamento a eventuali trasformatori di tensione ed alle altre unità.

In esse saranno presenti:

INTERRUTTORE DI MANOVRA-SEZIONATORE

Sarà costituito dall'interruttore di manovra-sezionatore o sezionatore. Tale apparecchio inoltre, realizzerà la segregazione tra la cella sbarre e la cella di linea. Sarà equipaggiato con sezionatore di messa a terra e relativi interblocchi, terna di scaricatori ad ossido di zinco, cella BT (sulla parte superiore) per le apparecchiature ed i cablaggi dei cavi ausiliari per il controllo, la segnalazione e la protezione. In fine, l'unità sarà accessoriata di comando motorizzato, completo di sganciatori e di resistenza anticondensa. Il comando garantirà velocità di apertura e di chiusura indipendenti da quella dell'operatore.

L'interruttore di manovra-sezionatore avrà le seguenti caratteristiche nominali:

- > corrente nominale: 150 A;
- > corrente ammissibile di breve durata (1 s): 16 kA a 24 kV;
- > valore di cresta: 40 kA a 24 kV;
- > potere di chiusura nominale: 40 kA.

INTERRUTTORE

L'unità preposta con il Dispositivo Generale (DG) sarà costituita da un interruttore automatico, dal sezionatore di terra a monte ed a valle dell'interruttore, con relativi interblocchi, trasformatori di corrente interni all'unità, isolatori passanti e partenze dei cavi di MT.

Nella parte superiore sarà predisposta la cella BT per le apparecchiature ed i cablaggi dei cavi ausiliari per il controllo, la segnalazione e la protezione. In fine, l'unità sarà accessoriata di resistenza anticondensa e di comando motorizzato, completo di sganciatori.

Le manovre di chiusura ed apertura saranno indipendenti dall'operatore in quanto basate sulla scarica delle molle di chiusura precaricate. L'armamento del comando dell'interruttore sarà del tipo a leva o motorizzazione. Il comando di apertura avverrà tramite liberazione dell'energia immagazzinata attraverso pulsante o sganciatore a lancio di corrente. Il comando di apertura sarà indipendente dalla chiusura, assicurando l'apertura dei contatti principali, anche se l'ordine di apertura viene dato dopo l'inizio di una manovra di chiusura.

L'interruttore avrà le seguenti caratteristiche nominali:

- > corrente nominale: 630 A
- > potere di interruzione nominale: 16 kA
- > potere di chiusura nominale: 40 kA
- > sequenze di operazioni: O-0.3 s-CO-15 s-CO
- > tempo di apertura: 70 ms
- > tempo di interruzione: 80/85 ms
- > tempo di chiusura: 50 ms
- > contatti ausiliari N.A. + N.C. (reversibili)

SEZIONATORE DI TERRA

I sezionatori di terra utilizzati nelle diverse unità del quadro in oggetto avranno il comando capace di garantire velocità di chiusura indipendente da quella dell'operatore.

Il sezionatore può assumere una delle seguenti posizioni:

- > chiuso: il sezionatore realizza il collegamento tra i circuiti di potenza e i circuiti di terra
- > aperto: il sezionatore realizza il sezionamento tra i circuiti di terra e quelli di potenza

I sezionatori di terra avranno le seguenti caratteristiche nominali:

- > tensione nominale 24 kV;
- > corrente nominale di breve durata per 1s: 16 kA a 24 kV;
- > potere di chiusura su c.to - c.to: 40 kA a 24 kV.

L'apertura e la chiusura del sezionatore di terra avverrà solo quando l'interruttore automatico e il sezionatore di linea o l'interruttore di manovra sezionatore saranno in posizione di aperto.

I sezionatori di terra saranno 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;
- > contatti ausiliari.

CELLA SBARRE E CONNESSIONI

Il sistema sbarre è composto da 3 sbarre poste parallelamente e collegate tramite viti agli attacchi superiori dell'interruttore di manovra-sezionatore o del sezionatore. Il sistema di sbarre sarà dimensionato per sopportare le correnti di corto circuito di 21 kA a 12kV e di 16 kA a 17,5 e 24 kV.

INTERBLOCCCHI

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

2.7.8. Impianto di terra del quadro

Il quadro sarà percorso longitudinalmente da una sbarra di terra di sezione non inferiore a 50 mm² e solidamente imbullonata alla struttura metallica, alla quale sono collegati tutti gli elementi di carpenteria del quadro stesso, oltre agli schermi dei cavi di potenza e le masse dei rivelatori di presenza tensione. Sulla sbarra di terra sono previste opportune forature adatte al collegamento con cavo all'impianto di messa terra della cabina.

2.7.9. Connessioni con cavi di potenza

Per l'allacciamento dei cavi il quadro sarà equipaggiato con passanti unipolari, equipaggiati con partitore di tensione capacitivo. Si utilizzeranno quindi terminali unipolari a spina di tipo "1" per l'unità interruttore e "0" per l'unità trasformatore secondo le Norme DIN 47637 (terminali blindati a spina per cavi di M.T.).

2.7.10. Sistema di protezione e supervisione

Poiché l'ente fornitore di energia elettrica non installa alcun dispositivo di protezione presso i clienti, al fine di evitare che guasti interni all'impianto del cliente abbiano ripercussioni sull'esercizio della rete del ente fornitore, verranno installate le Protezioni Generali (PG) di massima corrente e contro i guasti a terra.

Il sistema di Protezione Generale sarà composto da uno strumento multifunzione con relè elettronico a microprocessore alimentato da riduttori di corrente e di tensione, realizzato dalla stessa azienda produttrice del quadro e dell'interruttore.

Il relè elettronico a microprocessore autoalimentato, avrà le funzioni di protezione contro i sovraccarichi, corto circuito istantaneo e ritardato, contro guasto a terra prima soglia e seconda soglia (identificati no codice ANSI come 50-51-50N-51N).

Inoltre, le funzioni minime richieste allo strumento saranno: protezione, misura, segnalazione di stati ed allarmi, schema sinottico del pannello monitorato, relé di blocco, supervisione della bobina d'apertura, commutazione locale-distanza, raccolta e diagnosi di tutti i parametri del pannello (pressione gas, stato molle di comando, stato magnetotermici di protezione dei circuiti ausiliari, conta manovre).

L'unità di protezione sarà in grado di visualizzare le principali grandezze elettriche e le informazioni di diagnostica su un display a cristalli liquidi. Inoltre sarà possibile la memorizzazione degli ultimi 100 eventi/dati su una memoria non volatile.

2.7.11. Cavetteria e circuiti ausiliari

Tutti i circuiti ausiliari saranno realizzati con conduttori flessibili in rame, isolati in etilenpropilene non propagante l'incendio (Norme CEI 20.22 parte II e 20.38). Tutti i conduttori dei circuiti relativi alle apparecchiature contenute nei quadri saranno attestati a morsettiere componibili numerate. Il supporto isolante di tali morsettiere sarà in materiale incombustibile e non igroscopico. Il serraggio dei terminali nel morsetto sarà del tipo antivibrante.

2.7.12. Accessori del quadro

Il quadro sarà completo dei seguenti accessori:

- > golfari di sollevamento;
- > leva ad innesto per la manovra degli apparecchi;
- > certificati delle prove di collaudo;
- > tasca portaschemi con relativi schemi elettrici;
- > istruzioni per l'installazione, l'esercizio e la manutenzione.

2.7.13. Prove e certificati

Il quadro sarà sottoposto, a cura del costruttore, alle prove di accettazione e collaudo previste dalle relative norme CEI/CEN/IEC. Su ogni quadro saranno effettuate le seguenti prove e le relative certificazioni corrispondenti alle Norme IEC 517:

- > prova di tenuta alla tensione nominale a 50 Hz;
- > prove di tenuta alla tensione su circuiti ausiliari, di misura e di comando;
- > misura delle resistenze dei circuiti principali;
- > prove di funzionamento meccanico;
- > prove di ermeticità;
- > prove di scariche parziali.

I risultati delle prove e le relative certificazioni saranno allegate al quadro e messe a disposizione dall'installatore. Oltre alla documentazione relativa alle prove di conformità alle norme saranno disponibili:

- > schemi elettrici funzionali di cablaggio (per i collegamenti esterni);
- > disegni delle fondazioni del quadro, con sistema di fissaggio a pavimento e forature soletta;
- > parti di ricambio consigliate per l'avviamento e messa in servizio e per 2 anni di esercizio;
- > schema unifilare;
- > manuale di installazione e manutenzione del quadro;
- > manuale di installazione e manutenzione delle apparecchiature principali;
- > certificati di collaudo del quadro;
- > certificati delle prove di tipo.

2.8. Connessione del quadro di media tensione ai trasformatori

L'unità di protezione del quadro di media tensione sarà connesso al rispettivo trasformatore isolato in resina mediante cavi unipolari del tipo RG7H1R a corda compatta in rame stagnato, della sezione di 95 mm², U_o/U 15/20 kV, schermato con fili di rame rosso, isolato in mescola di gomma G7 e guaina esterna in PVC. I cavi saranno posati in cunicoli realizzati sul pavimento come riportato nelle planimetrie di progetto.

Il quadro di media tensione sarà dotato sistemi di apertura automatici dell'interruttore di arrivo linea da attivare tramite la pressione del pulsante di emergenza posto fuori il locale cabina. La pressione di tale pulsante dovrà inibire la partenza del gruppo elettrogeno.

2.9. *Trasformatore*

La cabina oggetto del presente progetto sarà dotata di n°1 (uno) trasformatore isolato in resina, collegato come da allegati grafici. Il trasformatore sarà inserito in un opportuno armadio di protezione di dimensioni 1900 x 1100 x h 1770 mm. L'armadio di protezione, garantirà un grado di protezione IP31 e sarà dotato di:

- > feritoie per la ventilazione naturale;
- > possibilità di prevedere ventilazione ausiliaria
- > illuminazione interna;
- > interblocchi elettrici e meccanici per impedire l'apertura della porta frontale con il trasformatore in tensione e la sua messa in tensione con la porta aperta.

2.9.1. *Caratteristiche generali*

Il trasformatore del tipo isolato in resina sarà conforme alle norme CEI 14-4 e avrà le caratteristiche di seguito indicate.

- > Potenza nominale in servizio continuo: 315 kVA
- > Tensione nominale primaria: 20 kV - 50 Hz
- > Regolazione tensione lato MT: +/- 5 %
- > Tensione secondaria a vuoto: 400 V
- > Collegamenti:

primario	Triangolo
secondario	Stella
gruppo vettoriale	DYn 11
- > Tensione di corto circuito 4 %
- > Corrente a vuoto 1,1% / 1,2%.

2.9.2. Dati dimensionali

Il trasformatore avrà le seguenti dimensioni di massima (valori indicativi):

- > Larghezza L(mm): 1550;
- > Profondità P(mm): 850;
- > Altezza H(mm): 1580;

e sarà inserito nell'armadio di protezione IP31.

2.9.3. Caratteristiche costruttive

Il trasformatore sarà realizzato in maniera tale da garantire basse perdite ed avere tutte le parti metalliche protette contro la corrosione. Al fine di garantire la massima sicurezza il trasformatore sarà caratterizzato da autoestinguenza, non propagazione della fiamma e realizzato con resine epossidiche.

2.9.4. Collegamenti esterni

I terminali saranno costituiti da isolatori portanti con attacco filettato incorporati negli avvolgimenti oppure di tipo sconnettibile. I terminali BT saranno costituiti da piatti di rame nudo forati. Sulla parte inferiore del trasformatore sarà previsto l'attacco del cavo di collegamento all'impianto di messa a terra della cabina.

2.9.5. Composizione della fornitura

Sarà fornito un trasformatore di potenza nominale pari a 315 kVA equipaggiato con i seguenti accessori:

- > isolatori portanti lato M.T.

- > piastre di attacco lato B.T.
- > commutatori a 3 posizioni ad azionamento manuale, manovrabile a macchina disinserita, per la regolazione del rapporto di trasformazione
- > golfari di sollevamento
- > carrello con ruote orientabili
- > attacchi per traino
- > supporti antivibranti per le ruote
- > targa caratteristiche
- > n.3 termosonde sugli avvolgimenti cablate fino alla centralina
- > centralina elettronica di controllo termometrico per la visualizzazione della temperatura rilevata dalle termosonde.

La centralina elettronica di controllo sarà in grado di inviare il segnale di allarme temperatura verso la morsettiera di confine e dovrà inoltre aprire l'interruttore IMS in caso di raggiungimento della temperatura massima impostata .

2.9.6. PROVE

Il trasformatore sarà corredato delle certificazioni relative alle prove di rispondenza e collaudo prescritte dalle Norma CEI 14-4 (fascicolo 609); in particolare verranno effettuate e certificate le seguenti prove:

- > prova di tensione applicata
- > prova ad impulso di tensione
- > prova di tensione applicata indotta
- > misura delle perdite a vuoto
- > misura delle perdite in corto circuito
- > misura delle scariche parziali
- > verifica gruppo di appartenenza
- > misura rapporti di trasformazione
- > misura della corrente di corto circuito.

2.10. Rifasamento del trasformatore

Il trasformatore sarà rifasato mediante una batteria di condensatori fissi della potenza totale di 10 kVAR. Essi saranno collegati alle sbarre del quadro elettrico generale di BT mediante cavi FG100M1 della sezione di 6 mm².