



**LA SPEZIA
CONTAINER TERMINAL**



Autorità di Sistema Portuale
del Mar Ligure Orientale
Porti di La Spezia e
Marina di Carrara



**PORTO DI LA SPEZIA
AMPLIAMENTO TERMINAL RAVANO**

PROGETTO ESECUTIVO

TITOLO ELABORATO

**SPECIFICA DI PROGETTO PER QUADRI
ELETTRICI DI BASSA TENSIONE – 400/230V**

CODICE ELABORATO

21 08 PE R607 01

Rev.	Data	Causale
0	05/05/2023	Emissione finale per verificatore
1	08/01/2024	Aggiornamento elaborato
2		
3		

IL COMMITTENTE



LSCT S.p.a.
Viale San Bartolomeo, 20
19126 - La Spezia (SP)
C.F.00072960115 - P.IVA 00859620114

IL PROGETTISTA



Modimar Project S.r.l.
Via Asmara, 72 - 00199 Roma (RM)
P. IVA 16016151009



GES - Geotechnical Engineering Service S.r.l.
Via Sandro Totti, 7/A - 60131 Ancona (AN)
P. IVA 02528430420



GeoEquipe - Studio Tecnico Associato
Via Sandro Pertini, 55 - 62029 Tolentino (MC)
P. IVA 00817500432

Dimensioni foglio:

A4

Redatto:

e-Engineering

Controllato:

Sanzone

Approvato:

Tartaglino

Note:



SOMMARIO

1	SCOPO	3
1.1	RESPONSABILITÀ	4
2	DOCUMENTI E NORMATIVA DI RIFERIMENTO	4
2.1	DOCUMENTI DI RIFERIMENTO.....	4
2.2	NORME.....	5
2.3	DISPOSIZIONI LEGISLATIVE	5
2.4	DIRETTIVE EUROPEE	5
3	CONDIZIONI DI PROGETTO	6
3.1	TIPOLOGIA DEI QUADRI ELETTRICI	6
3.2	PROTEZIONE CONTRO I GUASTI INTERNI (IAC)	6
3.3	CONDIZIONI CLIMATICHE E AMBIENTALI.....	6
3.4	INSTALLAZIONE.....	7
3.5	CONDIZIONI SISMICHE	7
3.6	VIBRAZIONI DURANTE IL NORMALE FUNZIONAMENTO	7
3.7	DATI DEL SISTEMA ELETTRICO	7
3.8	VERNICIATURA	8
4	ISPEZIONI E COLLAUDI	8
5	CARATTERISTICHE PRINCIPALI DEI QUADRI ELETTRICI.....	11
5.1	TENSIONE NOMINALE	11
5.2	CORRENTE NOMINALE	11
5.3	CORRENTI NOMINALI DI CORTOCIRCUITO E DI PICCO	11
5.4	SOVRATEPERATURE	11
6	UNITA' FUNZIONALI E CONFIGURAZIONI	13
6.1	QGBT-00.....	13
6.1.1	ARRIVI QGBT-00 DA TRASFORMATORE	13
6.1.2	ARRIVO QGBT-00 DA GENERATORE	14
6.1.3	Partenze QGBT-00.....	15
6.1.4	Configurazioni QGBT-00	15
6.2	QGBT-01/02/03/04	16



6.2.1	ARRIVI QGBT-01/02/03/04.....	16
6.2.2	Partenze QGBT-01/02/03/04.....	18
6.2.3	Configurazioni QGBT-01/02/03/04	19
7	PRESCRIZIONI AGGIUNTIVE.....	20
7.1	INSTALLAZIONE.....	20
7.2	ESECUZIONE	20
7.3	QUADRO QGBT-00	21
7.3.1	Circuiti luci (torri faro).....	21
7.4	QUADRI QGBT-01/02/03/04.....	22
7.5	SBARRE DI POTENZA E SBARRE DI TERRA	23
7.6	AUSILIARI	23
7.7	CONNESSIONI INTERNE	23
7.8	TARGHE	23
7.9	EMISSIONE CAMPI ELETTROMAGNETICI (EMF).....	24
8	DOCUMENTAZIONE DI PROGETTO	26
9	PARTI DI RICAMBIO	27
9.1	PARTI DI RICAMBIO PER LA MESSA IN ESERCIZIO	27
10	ATTREZZI SPECIALI.....	27
11	FORNITURA DEI MATERIALI PRINCIPALI	27
12	ALLEGATI.....	28



1 SCOPO

Lo scopo di questa specifica è definire i requisiti minimi per il design dei quadri elettrici di bassa tensione (400/230V – 50Hz) da installare nelle cabine elettriche del nuovo terminale marittimo “Ravano” del porto di La Spezia.

La specifica definisce:

- i requisiti tecnici minimi per la progettazione e la costruzione, le prestazioni, le prove in fabbrica;
- la documentazione di progetto;
- le responsabilità del Fornitore/Costruttore;

La specifica è finalizzata alla fornitura dei quadri BT denominati:

- **QGBT-00** da installare nella cabina LSCT-Ravano;
(singola sbarra – disposizione singolo fronte);
- **QGBT-01** da installare nella cabina (containerizzata) di piazzale CBP-01
(doppio radiale – disposizione singolo fronte);
- **QGBT-02** da installare nella cabina (containerizzata) di piazzale CBP-02
(doppio radiale – disposizione singolo fronte);
- **QGBT-03** da installare nella cabina (containerizzata) di piazzale CBP-03;
(doppio radiale – disposizione singolo fronte);
- **QGBT-04** da installare nella cabina (containerizzata) di piazzale CBP-04
(doppio radiale – disposizione singolo fronte);

La fornitura includerà:

- la costruzione del quadro elettrico;
- la fornitura di tutti i necessari certificati, i report di ispezione ed i collaudi richiesti;
- lo sviluppo della documentazione di progetto;
- la fornitura delle parti di ricambio per la messa in servizio ed il primo impiego;
- la fornitura di tutte le attrezzature speciali (eventuali) per l’installazione e la manutenzione.



1.1 RESPONSABILITÀ

Il design, la costruzione, le prove in fabbrica saranno di esclusiva responsabilità del Fornitore che dovrà assicurare la conformità alle specifiche di progetto, alle norme di riferimento, agli altri documenti di riferimento e alla regola d'arte.

Il Fornitore/Costruttore è tenuto a rispettare tutti gli obblighi contrattuali verso la Committente e dovrà garantire la conformità di tutta la fornitura alla documentazione di progetto.

Le apparecchiature dovranno essere sottoposte a tutte le prove richieste, le tolleranze dovranno essere conformi ai valori indicati nelle norme di progetto, nella specifica di progetto e nei documenti tecnici citati.

I quadri e tutti i loro componenti dovranno essere di produzione di serie, di facile reperibilità nel mercato e dovranno avere il massimo livello di qualità per quanto riguarda materiali e lavorazione.

I quadri e i loro componenti dovranno essere progettati e realizzati per garantire:

- continuità operativa;
- sicurezza del personale;
- flessibilità del servizio;
- facilità di montaggio ed installazione;
- facilità di connessione dei cavi di potenza e controllo;
- facilità di ampliamento (aggiunta pannelli su ambo i lati).

2 DOCUMENTI E NORMATIVA DI RIFERIMENTO

2.1 DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

- 21_08_PE_R501 – Descrizione dei sistemi elettrici e criteri generali di progettazione;
- 21_08_PE_R502 – Descrizione del sistema delle protezioni e interblocchi elettrici;
- 21_08_PE_R503 – Protezioni e misure;
- 21_08_PE_R505 – Studio di rete - Load flow e Corto Circuito;
- 21_08_PE_R608 – Schema unifilare e Fogli dati per quadri elettrici di bassa

tensione – 400/230V;

- 21_08_PE_TP02 – Schema elettrico unifilare generale;
- 21_08_PE_TP04 – Cabina LSCT-Ravano – Layout apparecchiature;
- 21_08_PE_TP06 – Cabina LSCT-Ravano – Foratura solette;
- 21_08_PE_TP09 – Cabina di piazzale – Layout apparecchiature.

2.2 NORME

- CEI EN 61439-1 - Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) - Parte 1: Prescrizioni comuni;
- CEI EN 61439-2 - Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) - Parte 2: Quadri di Potenza;
- CEI EN 61869-1 – Instrument transformers – Part 1: General requirements for Instrument Transformers;
- CEI EN 61869-2 – Instrument transformers – Part 2: Additional requirements for current transformers;
- CEI EN 61869-3 – Instrument transformers – Part 3: Additional requirements for inductive voltage transformers;
- CEI EN 60529 - Gradi di protezione degli involucri (Codice IP);
- CEI EN 61000 (serie) - Compatibilità elettromagnetica (EMC);

Le edizioni delle norme in vigore alla data dell'ordine dovranno essere considerate applicabili.

2.3 DISPOSIZIONI LEGISLATIVE

Le principali disposizioni legislative di riferimento per la realizzazione delle apparecchiature elettriche sono quelle di seguito elencate.

- Decreto ministeriale 37/08 - Regolamento recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici”.
- Decreto legislativo 81/08. - Testo unico sulla salute e sicurezza sul lavoro.

2.4 DIRETTIVE EUROPEE

L'ultima edizione in vigore aggiornata delle Norme e Direttive sarà applicata, in particolare:



- Direttiva 2014/30/UE (compatibilità elettromagnetica);
- Direttiva 2014/35/UE (Direttiva di Bassa Tensione o LVD).

I quadri saranno provvisti della marcatura “CE” che ne attesti la conformità ai requisiti di compatibilità elettromagnetica secondo CEE EMC 30/2014 e successive modifiche.

I quadri devono essere costruiti in modo tale che:

- i disturbi elettromagnetici generati siano limitati ai livelli indicati nelle norme;
- abbiano un livello adeguato di immunità intrinseca contro i disturbi elettromagnetici consentendo il corretto funzionamento delle apparecchiature.

Il Fornitore dovrà fornire le istruzioni di installazione ed eventuali requisiti speciali affinché, una volta installati i quadri, i requisiti EMC siano rispettati.

3 CONDIZIONI DI PROGETTO

I quadri elettrici e tutti i componenti della fornitura devono essere progettati e realizzati con le caratteristiche adatte alle condizioni ambientali di seguito descritte.

3.1 TIPOLOGIA DEI QUADRI ELETTRICI

I quadri primari di distribuzione saranno di tipo PC, modulari, in carpenteria metallica in accordo alla normativa CEI EN 61439-1 e 5 con grado di protezione meccanica IP 31 con porte chiuse ed IP 20 con porte aperte. Segregazione interna 4B.

3.2 PROTEZIONE CONTRO I GUASTI INTERNI (IAC)

I quadri e le apparecchiature installate dovranno essere a tenuta ad arco interno, idonei a garantire una protezione adeguata agli operatori. Il relativo quadro “Prototipo” deve aver superato le prove di collaudo specificate nella IEC 61641. La durata massima dell’arco sarà di 1 sec per tutti i quadri.

3.3 CONDIZIONI CLIMATICHE E AMBIENTALI

- Clima: marino;
- Temperatura di progetto (max/min): 40 / -5°C;
- Altitudine: 5 s.l.m.;
- Umidità relativa a +30°C (estate): 60%;



- Ambiente: con presenza di sale,
polvere, sabbia,
insetti.

3.4 INSTALLAZIONE

Il quadro QGBT-00 e relativi componenti saranno installati all'interno di cabine elettriche con struttura in cemento armato, in ambiente con aria condizionata.

I quadri QMBT-1-2-3-4 di piazzale e relativi componenti saranno installati all'interno di cabine elettriche containerizzate con struttura in metallo, in ambiente con aria condizionata.

3.5 CONDIZIONI SISMICHE

Tutte le apparecchiature e i componenti saranno realizzati e installati con criterio idoneo per le aree sismiche come richiesto dalla disposizione legislativa antisismica nazionale e regionale. I quadri saranno installati all'interno dell'area portuale di La Spezia.

L'area è classificata come segue:

- classificazione sismica: zona 3;
- vita nominale: ≥ 50 anni;
- classe d'uso: II;
- categoria del suolo: D.

3.6 VIBRAZIONI DURANTE IL NORMALE FUNZIONAMENTO

I quadri nella loro interezza e tutti i singoli componenti devono sopportare, senza danno, le vibrazioni e urti che possono verificarsi durante il normale funzionamento.

3.7 DATI DEL SISTEMA ELETTRICO

- tensione nominale di esercizio: 400/230 V \pm 10%;
- frequenza: 50Hz \pm 2%;
- stato del neutro: connesso direttamente a terra;
- sistema di distribuzione: TN-S;
- tensione ausiliarie: 230Vac;
110Vcc.

3.8 VERNICIATURA

La procedura ed il ciclo di verniciatura saranno a standard del Fornitore/Costruttore. Il colore a finire sarà Grigio RAL 7035. I quadri saranno tropicalizzati.

4 ISPEZIONI E COLLAUDI

I quadri e le apparecchiature, prima della spedizione sul sito, devono essere sottoposti, nel posto di fabbricazione, a prove di routine, a prove di tipo e speciali per dimostrare la conformità alle norme vigenti ed alle specifiche di progetto.

Il Fornitore/Costruttore proporrà un Piano di Ispezioni e Collaudi in Fabbrica per tutti i componenti della fornitura con la procedura di collaudo (FAT) in accordo alle norme, agli standard e alle procedure interne di qualità.

Il Piano sarà completo con l'elenco delle prove e controlli da eseguire.

Le prove dovranno essere eseguite su ogni quadro elettrico e su ogni unità funzionale per tipico. Il Fornitore/Costruttore originale dovrà fornire un Report delle prove di tipo eseguite con tutti i certificati rilasciati da Ente Terzo certificatore.

Sarà redatto a cura del Fornitore un report tecnico sui quadri su cui saranno certificate le seguenti caratteristiche (minimo):

- tensione nominale di impiego U_e ;
- tensione nominale U_n ;
- tensione nominale di isolamento U_i ;
- tensione nominale di tenuta ad impulso U_{imp} ;
- corrente nominale di cortocircuito I_{cc} ;
- corrente nominale I_n ;
- corrente ammissibile di breve durata I_{cw} ;
- corrente nominale per ogni circuito I_{nc} ;
- corrente ammissibile di picco I_{pk} ;
- frequenza nominale f_n ;
- grado di inquinamento;
- grado di protezione;
- tipologia di installazione (interno/esterno, fisso/mobile);
- tipologia di utilizzo;



- condizioni speciali di utilizzo.

Le prove in fabbrica devono essere eseguite secondo le modalità indicate nelle Norme applicabili e devono almeno comprendere:

- **prove di routine** -

- ispezioni visive e verifiche dimensionali;
- verifica della struttura in acciaio;
- verifica della finitura dei giunti e dei terminali delle sbarre;
- ispezione visiva delle caratteristiche e dei dati nominali dell'apparecchiatura;
- verifica del grado di protezione (solo controllo visivo);
- controllo legenda targa;
- controllo cablaggio;
- verifica di idoneità delle apparecchiature assemblate e dei materiali alle condizioni ambientali e climatiche (con rilascio della dichiarazione di conformità);
- ispezione visiva dell'applicazione marcatura CE;
- controllo accessori;
- controllo delle apparecchiature ausiliarie;
- controllo della verniciatura (in conformità alla norma ISO 2409);
- prove sui componenti elettrici;
- verifica della documentazione di collaudo di accettazione sui singoli articoli delle apparecchiature elettriche;
- verifica della documentazione di prova di tipo relativa alle apparecchiature dei singoli articoli;
- verifiche e prove elettriche e meccaniche;
- prova funzionale meccanica su ciascuna unità funzionale;
- prova di frequenza di alimentazione;
- prove funzionali elettriche su ciascuna unità funzionale;
- verifica dei circuiti di protezione e di terra (sezioni e continuità);



- prove di tipo -

- prova di incremento della temperatura (report del calcolo);
- prova dielettrica (solo documentazione sul prototipo);
- prova di corrente di picco e di breve durata;

- prove speciali -

- misura della resistenza di isolamento;
- prova EMC (solo certificazione sul prototipo).

Il Fornitore/Costruttore potrà eseguire prove aggiuntive in accordo con il suo piano di controllo qualità interno.

Il Fornitore/Costruttore ha la responsabilità di:

- verificare che durante le operazioni di assemblaggio, i quadri rispettino lo schema dell'impianto elettrico di progetto e la conformità con quest'ultimo. Dovranno essere eseguiti i controlli di routine per verificare eventuali difetti o errori dei cablaggi, dei serraggi dei morsetti e dei sistemi di barre;
- eseguire le prove su eventuali modifiche meccaniche ed elettriche apportate durante le fasi di costruzione rispetto al disegno di partenza. Le modifiche devono essere preventivamente approvate;
- redigere, a conclusione dei lavori, il fascicolo tecnico (schema elettrico, caratteristiche elettriche e meccaniche, descrizione dei circuiti e dei materiali, ecc.) unitamente ai rapporti di prove individuali.

Il Fornitore è tenuto a consegnare al Committente la seguente documentazione:

- descrizione tecnica del quadro;
- schema elettrico;
- vista del fronte quadro;
- descrizione con numerazione dei collegamenti delle morsettiere;
- verbale di collaudo;
- dichiarazione di conformità del quadro alla norma CEI EN 61439-1 e 61439-5;
- manuale operativo;
- manuale di manutenzione;
- copia dei certificati;



- as built dei documenti di progetto.

5 CARATTERISTICHE PRINCIPALI DEI QUADRI ELETTRICI

5.1 TENSIONE NOMINALE

Per tutti i quadri (QGBT-00 & QGBT-01/02/03/04) le tensioni nominali sono le seguenti:

- tensione nominale di esercizio: 420/230 Vac \pm 10%;
- tensione nominale di isolamento: 690 V.

5.2 CORRENTE NOMINALE

Le correnti nominali delle sbarre principali sono le seguenti:

- quadro QGBT-00: 1000 A;
- quadri QGBT-01-02-03-04: 2500 A.

La prestazione in corrente si riferisce all'apparecchiature in servizio all'interno del quadro alle condizioni di progetto.

5.3 CORRENTI NOMINALI DI CORTOCIRCUITO E DI PICCO

Le prestazioni nominali con riferimento alle correnti di cortocircuito sono come di seguito:

- quadro QGBT-00: 16 kA
- quadri QGBT-01-02-03-04: 31.5 kA

Il tempo di durata della corrente di corto circuito nominale (r.m.s.) da considerare è 1 secondo. Il valore della corrente di picco (r.m.s.) sarà 2,5 volte la corrente di corto circuito (r.m.s.).

5.4 SOVRATEMPERATURE

I quadri saranno raffreddati in aria con ventilazione naturale. La sovratemperatura dei componenti e delle strutture esterne non potrà eccedere il limite indicato nella tabella 6 della norma CEI EN 61439, riferito alla temperatura ambiente di 40°C. In ogni caso, la massima temperatura superficiale non potrà eccedere 55°C per organi accessibili di comando di materiale metallico, e 65°C per organi di comando accessibili di materiale isolante.

	NUOVO TERMINAL RAVANO PORTO DI LA SPEZIA	Progetto Esecutivo
--	---	--------------------

La massima temperatura all'interno del quadro non sarà superiore alla temperatura massima ammissibile per il corretto funzionamento delle apparecchiature elettroniche installate.

6 UNITA' FUNZIONALI E CONFIGURAZIONI

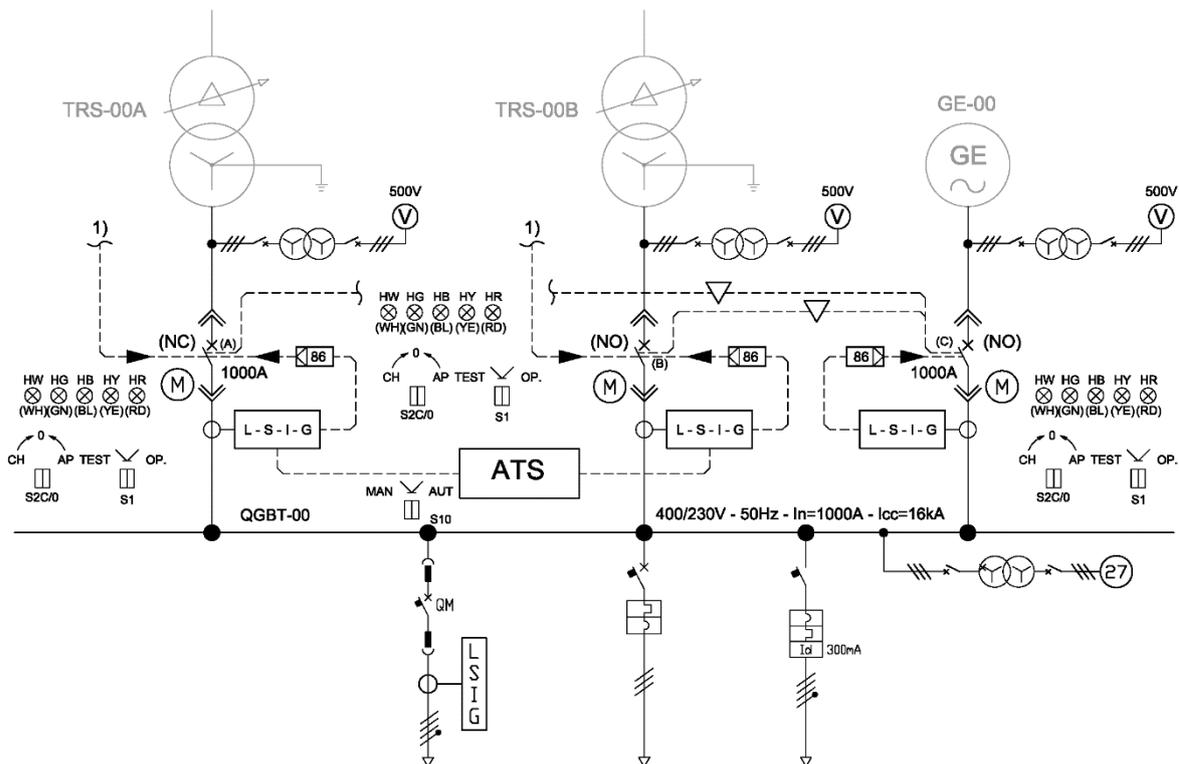
6.1 QGBT-00

Il quadro QGBT-00 sarà costituito da n. 3 unità di arrivo:

- due di queste saranno unità di arrivo trasformatore (TRS-00A/B) con esercizio in singola radiale (solo una sarà in servizio, l'altra in stand-by). Le due unità saranno configurate per realizzare la commutazione automatica dei carichi dall'uno all'altro trasformatore e viceversa (con buco di tensione). Gli interruttori saranno motorizzati;
- la terza sarà unità di arrivo generatore (da gruppo di emergenza GE-00), sarà tenuta permanentemente in stand-by rispetto alle altre due e interbloccata meccanicamente con queste. Entrerà in servizio manualmente solo se entrambi gli interruttori delle unità di arrivo trasformatore sono aperti.

L'interblocco meccanico alla chiusura agirà anche sui due interruttori di trasformatore che dovranno essere bloccati in stato di aperto quando l'interruttore di generatore è chiuso.

6.1.1 ARRIVI QGBT-00 DA TRASFORMATORE





Gli arrivi trasformatore saranno provvisti di:

- interruttori motorizzati in esecuzione rimovibile/estraibile da 1000A con sganciatore elettronico LSIG;
- relè di blocco (86) di tipo elettromeccanico per il comando di apertura e di mantenimento in stato di blocco dell'interruttore a seguito di intervento di una protezione elettrica.
- terna di TV (protezione 3P – misura Cl.1 - prestazione 20VA).
- selettore S1 a contatti mantenuti nella posizione prescelta di TEST (il pannello sarà operativo solo per le “prove in bianco”) o OP (abilitazione del selettore S2C/O per comandi da fronte quadro);
- selettore S2C/O con ritorno a molla su 0 per i comandi AP (apertura interruttore) e CH (chiusura interruttore);
- selettore S10Man/Aut a contatti mantenuti per la scelta operativa, manuale o automatica, della commutazione (ATS) del quadro;
- lampade di segnalazione di stato degli organi di sezionamento e protezione.

Sarà altresì prevista una logica (cablata) di intertripping tra gli interruttori di arrivo e quelli di partenza dal quadro al monte finalizzata a:

- trascinamento in apertura dell'interruttore a valle per avvenuta apertura dell'interruttore a monte;
- interblocco alla chiusura dell'interruttore a valle: la chiusura sarà possibile solo se l'interruttore a monte è chiuso.

I due interruttori di arrivo saranno interbloccati in maniera tale che mai venga a verificarsi la condizione che essi si trovino entrambi in stato di chiuso.

La funzione ATS opererà i trasferimenti di carico da un montante all'altro con buco di tensione: prima apertura interruttore di arrivo in servizio e successiva (ritardata) chiusura del secondo interruttore in stand-by.

6.1.2 ARRIVO QGBT-00 DA GENERATORE

L'arrivo generatore sarà equipaggiato con interruttore meccanicamente interbloccato con entrambi gli interruttori dei montanti trasformatore. In particolare:

- l'interruttore sarà bloccato in posizione di aperto quand'anche solo uno dei due interruttori dei montanti trasformatore si trovi in posizione di chiuso; la sua chiusura sarà manuale e possibile quando entrambi gli interruttori dei montati trasformatore sono aperti;
- entrambi gli interruttori dei montanti trasformatore saranno bloccati in posizione di aperto quando l'interruttore di arrivo generatore si trovi in posizione di chiuso; la loro chiusura sarà manuale e possibile quando l'interruttore di generatore è aperto.

6.1.3 Partenze QGBT-00

Le partenze saranno realizzate con interruttori limitatori:

- scatolati con sganciatori elettronici provvisti di protezione di massima corrente magnetica/termica e di guasto a terra (curve LSIG) per le alimentazioni dei circuiti esterni (torri faro) e per le alimentazioni dei circuiti dei sottoquadri (QCC, UPS, ...);
- modulari provvisti di protezione di massima corrente magneto-termica-differenziale per le alimentazioni dei circuiti dei servizi di cabina (luce, prese);

Tutti gli interruttori avranno rating di corrente (I_r) adeguato alla corrente d'impiego (I_b) delle utenze e alla portata dei cavi e potere di interruzione adeguato al livello di cortocircuito dei rispettivi quadri elettrici.

I dettagli sono riportati nel Foglio Dati 21_08_PE_R608.

6.1.4 Configurazioni QGBT-00

In condizioni di funzionamento normali la configurazione del quadro sarà con uno dei due arrivi trasformatori "A" (o "B") chiuso (100% di carico) e l'altro "B" (o "A") aperto in stand-by e con l'arrivo dal gruppo elettrogeno aperto.

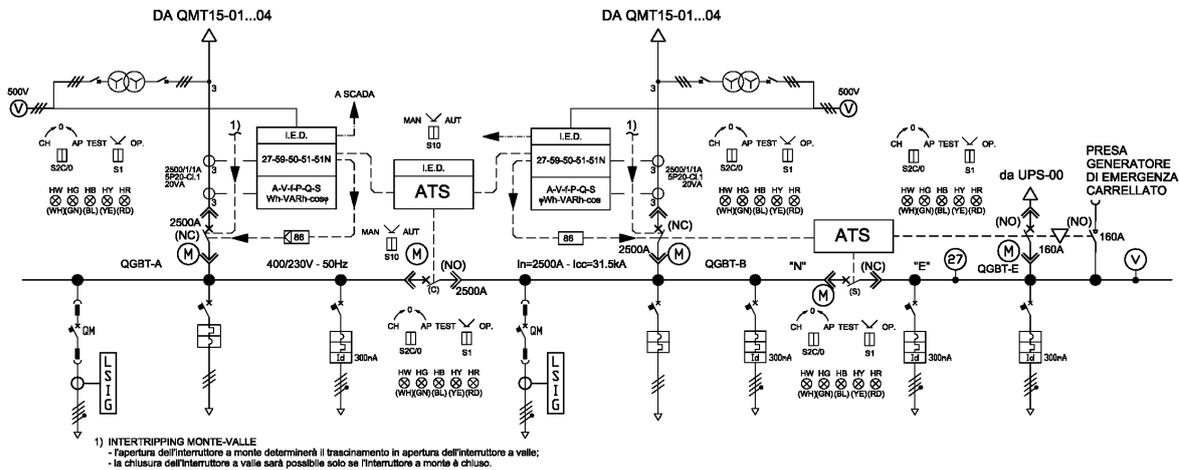
La mancanza di tensione sull'arrivo del trasformatore chiuso determinerà in automatico l'apertura di quest'ultimo e la chiusura dell'arrivo dell'altro trasformatore con buco di tensione. Tutto il carico sarà trasferito sul trasformatore in stand-by. L'arrivo generatore di emergenza rimarrà aperto. La mancanza di tensione su entrambi gli arrivi dei trasformatori determinerà in automatico l'apertura degli interruttori dei due arrivi trasformatore e l'avviamento automatico del generatore di emergenza GE-00. L'interruttore di arrivo del

generatore di emergenza sarà chiuso manualmente una volta che i controlli e le operazioni di avviamento del gruppo saranno completati e la tensione del gruppo stabilizzata. Ogni altra operazione, compreso il ripristino della configurazione originaria, avverrà in manuale.

		LOGICHE QUADRO QGBT-00		
		N. 3 ARRIVI TRAF0+GENERATORE & N. 1 CONGIUNTORI		
		STATO DEGLI INTERRUTTORI - ARRIVI & CONGIUNTORI		
LOGICHE		ARRIVO I _{A1}	ARRIVO I _{A2}	ARRIVO I _E
1	TRAFO "A" IN SERVIZIO & TRAFO "B" IN STAND-BY	CHIUSO	APERTO	APERTO
2	TRAFO "B" IN SERVIZIO & TRAFO "A" IN STAND-BY	APERTO	CHIUSO	APERTO
3	TRAFO "A1" & TRAFO "A2" FUORI SERVIZIO	APERTO	APERTO	CHIUSO
4	CORTO CIRCUITO SULLA SBARRA "A"	APERTO	APERTO	APERTO
NOTE:				

6.2 QGBT-01/02/03/04

6.2.1 ARRIVI QGBT-01/02/03/04



Ciascuno dei quadri QGBT-01/02/03/04 di piazzale sarà suddiviso in due sezioni Normale "N", con alimentazione proveniente da rete sotto i trasformatori di distribuzione, ed emergenza "E", con alimentazione proveniente dall'UPS-00. Le sbarre delle due sezioni dei quadri saranno separate da congiuntore (S) normalmente chiuso nelle normali condizioni di esercizio, aperto quando l'alimentazione passa sotto emergenza.



La sezione normale sarà costituita da due unità di arrivo trasformatore da 2500A, con interruttori (A e B) normalmente chiusi predisposti per esercizio in doppia radiale, entrambe in servizio al 50% di carico e da un congiuntore (C) da 2500A, normalmente aperto. Le tre unità saranno configurate per realizzare la commutazione automatica dei carichi (logica due interruttori chiusi su tre) dall'uno all'altro trasformatore e viceversa, con buco di tensione.

Gli arrivi trasformatore saranno provvisti di:

- interruttori motorizzati in esecuzione rimovibile;
- dispositivi intelligenti programmabili a microprocessore (I.E.D) al cui interno saranno integrate le funzioni di protezione (27-59-50-51-51N), le misure (A-V-f-P-Q-S-Wh-VAR-h-cos ϕ) e le logiche funzionali (trip, commutazione, interblocchi, comunicazione dati);
- relè di blocco (86) di tipo elettromeccanico per il comando di apertura e di mantenimento in stato di blocco dell'interruttore a seguito di intervento di una protezione elettrica.
- terna di TA a doppio secondario (protezione 5P20 - misura Cl.1 – prestazione 20VA);
- terna di TV (protezione 3P – misura Cl.1 - prestazione 20VA). I segnali voltmetrici dei TV di arrivo A saranno distribuiti in tutti gli scomparti del quadro della semisbarra A compreso il congiuntore. I segnali voltmetrici dei TV di arrivo B saranno distribuiti in tutti gli scomparti del quadro della semisbarra B.
- selettore S1 a contatti mantenuti nella posizione prescelta di TEST (il pannello sarà operativo solo per le “prove in bianco”) o OP (abilitazione del selettore S2C/O per comandi da fronte quadro);
- selettore S2C/O con ritorno a molla su 0 per i comandi AP (apertura interruttore) e CH (chiusura interruttore);
- selettore S10Man/Aut a contatti mantenuti per la scelta operativa, manuale o automatica, della commutazione (ATS) del quadro;
- lampade di segnalazione di stato degli organi di sezionamento e protezione.

Sarà altresì prevista una logica (cablata) di intertripping tra gli interruttori di arrivo e quelli di partenza dal quadro al monte finalizzata a:



- trascinamento in apertura dell'interruttore a valle per avvenuta apertura dell'interruttore a monte;
- interblocco alla chiusura dell'interruttore a valle: la chiusura sarà possibile solo se l'interruttore a monte è chiuso.

I due interruttori di arrivo e di congiuntore saranno interbloccati in maniera tale che mai venga a verificarsi la condizione che tutti si trovino in stato di chiuso (logica due su tre).

La funzione ATS opererà i trasferimenti di carico da una semisbarra all'altra con buco di tensione: apertura interruttore di arrivo prima e successiva (ritardata) chiusura del congiuntore.

La sezione di emergenza sarà costituita da due unità di arrivo da 160A, la prima equipaggiata con interruttore, predisposta per ricevere alimentazione dall'UPS-00, la seconda equipaggiata con sezionatore e presa di allaccio a generatore esterno carrellato. L'interruttore e il sezionatore saranno interbloccati per impedire che possano trovarsi entrambi nello stato di chiuso.

L'interruttore di arrivo da UPS e il congiuntore (S) saranno coordinati da una logica automatica (ATS) che consentirà al quadro, in mancanza di tensione della rete, di predisporre la sezione di emergenza "E" a ricevere l'alimentazione da UPS (apertura del congiuntore (S) e chiusura dell'interruttore di arrivo da UPS).

In particolare, in caso di mancanza di tensione in entrambe le semisbarre "N" del quadro (con entrambi gli interruttori di arrivo dai montanti trasformatore e con il congiuntore aperti), il dispositivo ATS comanderà l'apertura del congiuntore (S) la successiva chiusura dell'interruttore di arrivo da UPS. Il trasferimento sarà operato con buco di tensione (ritardo intenzionale di due secondi minimo). Anche le operazioni di ripristino delle condizioni normali di esercizio (apertura dell'interruttore di arrivo da UPS e successiva richiusura del congiuntore (S)), saranno eseguite con buco di tensione di due secondi.

6.2.2 Partenze QGBT-01/02/03/04

Le unità di partenza saranno equipaggiate con interruttori limitatori:

- scatolati equipaggiati con sganciatori elettronici provvisti di protezione di massima corrente magnetica/termica e di guasto a terra (curve LSIG);
- modulari provvisti di protezione di massima corrente magneto-termica-differenziale (300mA)



Tutti gli interruttori avranno rating di corrente (I_r) adeguato alla corrente d'impiego (I_b) delle utenze, alla portata dei cavi (I_z) e potere di interruzione adeguato al livello di cortocircuito dei rispettivi quadri elettrici.

I dettagli sono riportati nel Foglio Dati 21_08_PE_R608.

6.2.3 Configurazioni QGBT-01/02/03/04

In condizioni di funzionamento normali la configurazione del quadro è in doppia radiale con entrambi gli arrivi trasformatore della sezione normale "N" chiusi (50% di carico) sulla propria semisbarra, con congiuntore (tra le due semisbarre "A" e "B") aperto e con l'altro congiuntore (sulla barra del generatore di emergenza) chiuso e arrivo generatore di emergenza aperto.

La mancanza di tensione su uno dei due arrivi trasformatore avvierà la commutazione automatica del quadro determinando l'apertura dell'interruttore del montante in cui venuta a mancare la tensione e la chiusura del congiuntore tra le due semisbarre (con buco di tensione). In questa configurazione l'intero carico (100%) sarà trasferito sull'unico trasformatore in servizio.

La mancanza di tensione su entrambi gli arrivi trasformatore determinerà in automatico l'apertura dei due interruttori di arrivo e del congiuntore (S), lasciando così la sezione normale ("N") del quadro completamente isolata, e la chiusura dell'interruttore di arrivo dal quadro QGBT-00, predisponendo la sezione di emergenza ("E") del quadro a ricevere l'alimentazione dal QGBT-00.

Ogni altra operazione di ripristino, compreso il ritorno alla configurazione originaria, avverrà in manuale.



da trafo A		da trafo B		da GE		LOGICHE QUADRO QGBT-1/2/3/4				
I _A X		I _B X		I _E X		N. 3 ARRIVI TRAF0+GENERATORE & N. 2 CONGIUNTORI				
barra A		barra B		barra E		STATO DEGLI INTERRUTTORI - ARRIVI & CONGIUNTORI				
C _{AB}		C _{BE}								
LOGICHE		ARRIVO	CONGIUNTORE	ARRIVO	CONGIUNTORE	ARRIVO				
		I _A	C _{AB}	I _B	C _{BE}	I _E				
1	TRAF0 "A" & "B" IN SERVIZIO	CHIUSO	APERTO	CHIUSO	CHIUSO	APERTO				
2	TRAF0 "A" FUORI SERVIZIO . TRAF0 "B" IN SERVIZIO	APERTO	CHIUSO	CHIUSO	CHIUSO	APERTO				
3	TRAF0 "B" FUORI SERVIZIO . TRAF0 "A" IN SERVIZIO	CHIUSO	CHIUSO	APERTO	CHIUSO	APERTO				
4	TRAF0 "A" & TRAF0 "B" ENTRAMBI FUORI SERVIZIO	APERTO	APERTO	APERTO	APERTO	CHIUSO				
5	CORTO CIRCUITO SULLA SBARRA "A"	APERTO	APERTO	CHIUSO	CHIUSO	APERTO				
6	CORTO CIRCUITO SULLA SBARRA "B"	CHIUSO	APERTO	APERTO	APERTO	CHIUSO				
7	CORTO CIRCUITO SULLA SBARRA "E"	CHIUSO	APERTO	CHIUSO	APERTO	APERTO				
NOTE:										

7 PRESCRIZIONI AGGIUNTIVE

7.1 INSTALLAZIONE

Ogni quadro sar  fornito con tutti gli accessori e i componenti necessari per l'accoppiamento dei pannelli. Le colonne di estremit  devono essere predisposte per consentire ampliamenti futuri in entrambi i lati. Saranno previsti i ferri di base per il l'appoggio e gli accessori per il fissaggio su pavimento in cemento del quadro QGBT-00 e su basamento metallico all'interno di cabinati-container per i quadri QGBT.01/02/03/04.

I ferri di base del quadro QGBT-00 saranno forniti insieme ai quadri e saranno spediti separatamente. I disegni dei ferri di fissaggio saranno da coordinare con l'interfaccia civile.

I ferri di base dei quadri QGBT-01/02/03/04 saranno forniti insieme ai quadri. Il disegno e le caratteristiche dovranno essere coordinati col Fornitore del container per le predisposizioni necessarie.

7.2 ESECUZIONE

I quadri saranno realizzati per consentire l'accessibilit  dal fronte.

I quadri saranno del tipo modulare costruiti con lamiera autoportante di spessore minimo 2 mm e forniti con tutti gli accessori e componenti necessari al perfetto accoppiamento dei singoli pannelli.



Le sbarre omnibus saranno nude ed installate in un vano a loro dedicato. La sbarra di neutro avrà la stessa sezione di quelle di fase.

I dispositivi di protezione e sezionamento ai vari livelli della rete avranno caratteristiche compatibili con la corrente di cortocircuito presunta nel punto di installazione del quadro, e idonee per il coordinamento con le protezioni a monte e a valle.

7.3 QUADRO QGBT-00

È un quadro in una singola sbarra con due arrivi trasformatore e un arrivo generatore, equipaggiati con interruttori in aria. Gli arrivi saranno collegati tramite cavi BT unipolari ai trasformatori MT/BT e al gruppo elettrogeno a monte.

Tutti i feeders saranno dotati di dispositivi di misura dei consumi e di porte di comunicazione seriale per interfacciamento con un sistema di supervisione SCADA in IEC 61850 con supporto in fibra ottica monomodale 9/125 μm .

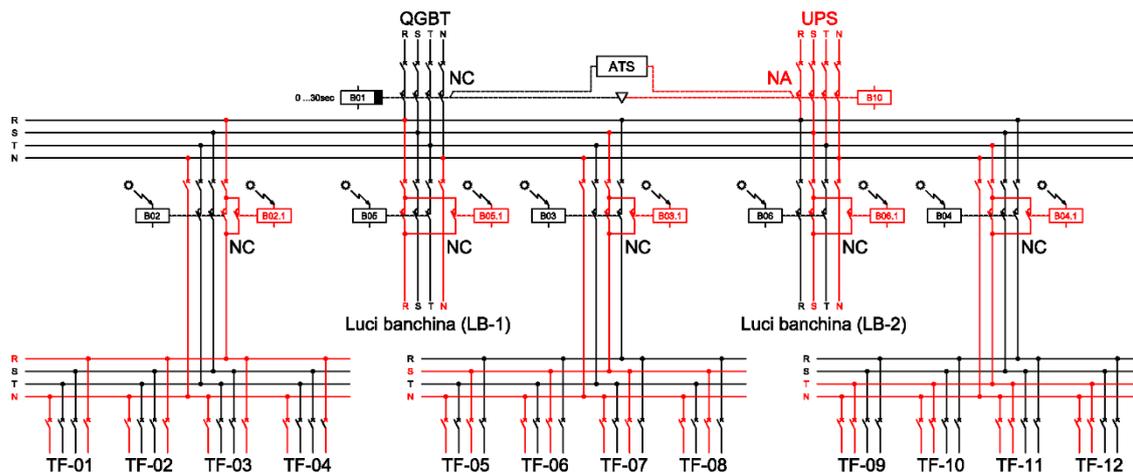
Per gli interruttori motorizzati (arrivi linea) saranno previsti, sul fronte quadro, i selettori per il test, i manipolatori (con ritorno a molla su 0) per l'apertura e la chiusura interruttore e un selettore per l'abilitazione o l'esclusione del trasferimento automatico di carico. Non sono previste, in generale, abilitazioni per comandi da remoto. Gli interruttori delle partenze saranno azionati manualmente.

7.3.1 Circuiti luci (torri faro)

Nel quadro QGBT-00 sarà realizzata una sezione dedicata all'alimentazione dell'impianto di illuminazione di piazzale (torri faro) con controllo esterno da fotocellula.

In condizioni di funzionamento Normale (presenza rete) le alimentazioni dei circuiti luce saranno trifasi da quadro QGBT-00. In condizioni di "Emergenza" (mancanza di rete) il 33% del carico luce sarà trasferito automaticamente sotto UPS (con buco di tensione). La distribuzione circuitale (cavi) sarà di tipo tri-monofase con utilizzo di una fase delle tre degli stessi circuiti (cavi) trifase.

Si fornisce di seguito uno schema di principio della realizzazione del sistema di trasferimento da QGBT a UPS. Dispositivi equivalenti compatti (tipo Transferpact) possono essere impiegati allo scopo.



ALIMENTAZIONE CIRCUITO LUCI DI PIAZZALE IN EMERGENZA - 33% DEL CARICO
SCHEMA COMMUTAZIONE DA QGBT (TRIFASE) A UPS (TRI-MONOFASE)
(CON BUCO DI TENSIONE)

7.4 QUADRI QGBT-01/02/03/04

Sono quadri con separazione interna delle sbarre in una sezione Normale “N” e in una sezione di Emergenza “E”. La sezione Normale sarà con doppia semisbarra e congiuntore e sarà realizzato un sistema di alimentazione in doppia radiale classica. La sezione di Emergenza sarà con singola sbarra e singola alimentazione dal UPS. Sarà pure prevista una presa con sezionatore normalmente aperto e interbloccato per la connessione di gruppo elettrogeno carrellato. La sezione Normale e la sezione di Emergenza saranno separate da sezionatore di sbarra (S) normalmente chiuso in presenza di rete, azionato automaticamente in apertura quando non c’è disponibilità di rete.

Gli arrivi linea principali saranno collegati tramite cavi unipolari ai trasformatori di potenza MT/BT a monte. L’arrivo della linea di emergenza proveniente dal quadro QGBT-00 sarà collegato con cavo quadripolare.

I due arrivi della sezione normale (A-B) e il relativo congiuntore (C) saranno equipaggiati con interruttori in aria. L’arrivo della sezione di Emergenza e il congiuntore (S) saranno equipaggiati con interruttori scatolati motorizzati per il trasferimento automatico dell’alimentazione del quadro dalla rete al gruppo di emergenza (i ripristini saranno tutti manuali).



Tutti i feeders saranno dotati di dispositivi di misura dei consumi e di porte di comunicazione seriale per interfacciamento con un sistema di supervisione SCADA in IEC 61850 con supporto in fibra ottica monomodale 9/125 μm .

Per gli interruttori motorizzati (arrivi linea e congiuntori) saranno previsti sul fronte quadro i selettori per il test, i manipolatori (con ritorno a molla su 0) per l'apertura e la chiusura interruttore e un selettore per l'abilitazione e l'esclusione del trasferimento automatico di carico. Non sono previste, in generale, abilitazioni per comandi da remoto. Gli interruttori delle partenze saranno azionati manualmente.

7.5 SBARRE DI POTENZA E SBARRE DI TERRA

Le sbarre e i relativi supporti saranno adatti a sopportare la corrente di corto circuito di design del quadro. L'isolamento sarà in aria.

Per tutta la lunghezza dei quadri dovrà essere previsto una barra di terra (PE) in rame con sezione minima adeguata alle correnti di guasto a terra nelle condizioni più gravose.

7.6 AUSILIARI

In corrispondenza degli scomparti di arrivo saranno previsti

- presa di corrente F+N+PE - 230Vac - 6A
- lampada LED nello scomparto BT con accensione automatica all'apertura della portina.

7.7 CONNESSIONI INTERNE

Tutte le connessioni all'interno di ciascun pannello e interpannelli saranno eseguite con conduttori flessibili in rame isolato.

7.8 TARGHE

Le targhe di tipo antinfortunistico saranno in accordo con quanto prescritto dalle norme CEI EN 61439.

In aggiunta saranno previste le seguenti targhe in lastre serigrafate di materiale plastico fissate con viti e con incisione delle scritte:

- Dati generali - il nome o la ragione sociale del Costruttore ovvero l'organizzazione

che risponde legalmente del quadro; la data di costruzione; la matricola o altro codice di individuazione, la Norma di riferimento (61439-1 + 61439-5);

- Sigla del quadro - esterna ed ubicata sul fronte;
- Sigla del circuito o utenza - esterna ed ubicata sul fronte di ogni scomparto.
- Sigla dell'apparecchiatura - interna in vista per ogni apparecchiatura principale ed ausiliaria.

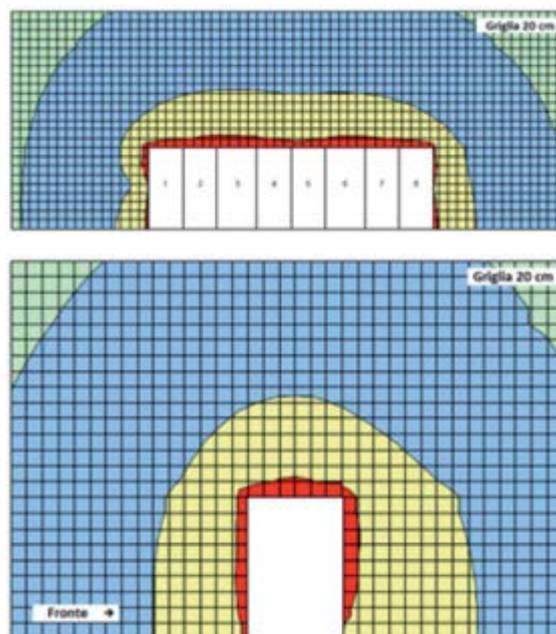
I quadri dovranno essere provvisti di etichettatura identificativa dei pericoli di elettrocuzione.

7.9 EMISSIONE CAMPI ELETTROMAGNETICI (EMF)

I quadri elettrici devono avere caratteristiche costruttive (disegno e materiali) tali da mitigare l'intensità dei campi magnetici che stazionano durante l'esercizio nelle immediate adiacenze del volume occupato.

Il Fornitore/Costruttore dovrà fornire la mappa di emissione del campo magnetico intorno ai quadri elettrici alle condizioni di funzionamento reali d'impianto indicate nel doc. 21_08_PE_R602.

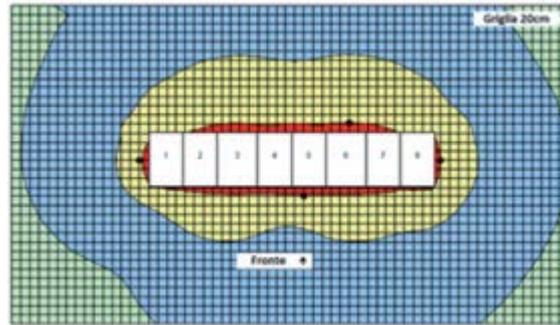
La rappresentazione grafica del campo magnetico dovrà mostrare la distribuzione dei campi magnetici lungo le tre viste: frontale-laterale-alto, differenziando i volumi intorno ai quadri con intensità di campo $< 1\mu\text{T}$, $< 10\mu\text{T}$, $< 100\mu\text{T}$, $\geq 100\mu\text{T}$.





NUOVO TERMINAL RAVANO
PORTO DI LA SPEZIA

Progetto Esecutivo





8 DOCUMENTAZIONE DI PROGETTO

Il fornitore dovrà includere nello scopo della fornitura lo sviluppo e l'emissione di tutta la documentazione di progetto di seguito elencata:

- disegni d'insieme, viste frontali, dimensioni, pesi, carichi statici e dinamici;
- schema unifilare del quadro;
- fogli dati apparecchiature del Fornitore;
- piano dei collaudi in fabbrica (ITP);
- piano dei collaudi in campo (SAT);
- certificati delle prove di tipo (per il quadro e per le apparecchiature);
- routine test report (del Fornitore);
- schemi funzionali;
- schemi logici;
- verifica di coordinamento interruttori con cavi elettrici secondo norme CEI;
- calcoli di dimensionamento e verifica per TA e TV;
- lista materiali con caratteristiche principali e riferimenti del Costruttore;
- dissipazione di potenza del quadro in esercizio ordinario e consumi degli ausiliari;
- schema delle morsettiere d'interconnessione;
- telaio di base e foratura soletta per ingresso cavi;
- manuale d'installazione;
- manuale operativo;
- manuale di manutenzione;
- raccolta completa dei rapporti di collaudo;
- dichiarazioni di conformità;
- as-built dei documenti di progetto.

Tutta la documentazione deve essere prodotta in lingua italiana e su formato cartaceo ed elettronico editabile.



9 PARTI DI RICAMBIO

Le parti di ricambio dovranno essere consegnate con i quadri, imballati separatamente.

9.1 PARTI DI RICAMBIO PER LA MESSA IN ESERCIZIO

I materiali di seguito elencati dovranno essere inseriti nell'ordine base per tipo e quantità.

Le quantità sono riferite al singolo quadro elettrico.

- Parti di ricambio complete per ogni tipo d'interruttore B.T. (bobine di apertura e chiusura e contatti ausiliari)	2
- Contattore B.T. per ogni tipo	1
- Relè differenziale indiretto per ogni tipo e regolazione	1
- Lampade Multi-Led per ogni tipo e colore	5
- Morsetti per ogni tipo	20%
- Relè ausiliario per ogni tipo	1
- Pulsante per ogni tipo	1
- Selettori per ogni tipo	1
- Resistenza anticondensa con termostato	1
- Vernice a finire per ogni quadro	1 kg
- Lubrificante per contatti per ogni quadro	0,5 Kg

10 ATTREZZI SPECIALI

Il fornitore dovrà indicare e fornire eventuali attrezzi speciali e strumentazione necessaria per il montaggio, per effettuare le prove in campo, per la messa in esercizio, per la manutenzione e la riparazione di tutte le apparecchiature fornite.

11 FORNITURA DEI MATERIALI PRINCIPALI

10.1 QUADRO QGBT-00 420/230 V - 50Hz - 1000A - 16kA n. 1

tenuta ad arco interno in carpenteria metallica IP31

(IP20 aperto), segregazione interna 4B.

Composizione come illustrata nel doc. 21_08_PE_R608.

Prevedere in aggiunta:

- 25% di interruttori tipo MCCB;
 - 25% di interruttori tipo MCB-tripolari;
 - 25% di interruttori tipo MCB-bipolari;
- installati e cablati per utilizzo futuro.

10.2 QUADRO QGBT-01/02/03/04 420/230 V - 50Hz 2500A – 31.5kA n. 4

tenuta ad arco interno in carpenteria metallica IP31
(IP20 aperto), segregazione interna 4B.

Composizione come illustrata nel doc. 21_08_PE_R608.

Per ogni quadro prevedere in aggiunta:

- 25% di interruttori tipo MCCB;
 - 25% di interruttori tipo MCB-tripolari;
 - 25% di interruttori tipo MCB-bipolari;
- installati e cablati per utilizzo futuro.

12 ALLEGATI

21_08_PE_R608 – Schema unifilare e fogli dati per quadri elettrici di bassa tensione
– 400/230V