

C2	14/05/09	REVISSIONE	ML	AG	YE
C1	21/03/08	EMISSIONE PER APPROVAZIONE A SEGUITO COMMENTI CVN	AS	AG	YE
REVISIONE		DESCRIZIONE	EL	CON	APP.

MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI
MAGISTRATO ALLE ACQUE

NUOVI INTERVENTI PER LA SALVAGUARDIA DI VENEZIA

CONVENZIONE REP. 7191 DEL 04-10-1991
ATTO ATTUATIVO REP. 8249 DEL 28-12-2007
ATTO ATTUATIVO REP. 8492 DEL 30-03-2011

INTERVENTI ALLE BOCCHE LAGUNARI PER LA REGOLAZIONE DEI FLUSSI DI MAREA

(CUP: D51B020000500D1 (A.A. 8249), D51B020000500H1 (A.A. 8492))

PROGETTO ESECUTIVO

WBS: MA.E1.14

BOCCA DI MALAMOCCO CONCA DI NAVIGAZIONE PORTE E OPERE ELETTROMECCANICHE

SPECIFICA TECNICA QUADRI PRINCIPALI DI DISTRIBUZIONE BT PMCC-GE / PMCC-GW

ELABORATO M. Leone	CONTROLLATO A. Gardini	APPROVATO Y. Eprim
N. ELABORATO MV036P-PE-MER-6604-C2	CODICE FILE MV036P-PE-MER-6604-C2.DOC	DATA 14 Maggio 2009

CONSORZIO "VENEZIA NUOVA"

COORDINAMENTO PROGETTAZIONE

VERIFICATO

S. Dalla Villa

CONTROLLATO

M. T. Brotto



CONSORZIO VENEZIA NUOVA

PROGETTAZIONE



TEGEM

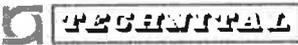
IL RESPONSABILE :

Ing. A. SCOTTI

CONSULENZA SPECIALISTICA

HILSON MORAN - inco



	Rev. C2	Data: 14/05/05	EI. MV036P-PE-MER-6604	Pag. n. 2
	Rev.	Data:	SPECIFICA TECNICA QUADRI PRINCIPALI DI DISTRIBUZIONE BT	

MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI

MAGISTRATO ALLE ACQUE

NUOVI INTERVENTI PER LA SALVAGUARDIA DI VENEZIA

CONVENZIONE REP. 7191 DEL 04-10-1991

ATTO ATTUATIVO REP. 8249 DEL 28-12-2007

CONSORZIO VENEZIA NUOVA

**INTERVENTI ALLE BOCHE LAGUNARI PER LA REGOLAZIONE DEI
FLUSSI DI MAREA**

- PROGETTO ESECUTIVO -

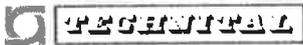
**BOCCA DI MALAMOCCO – CONCA DI NAVIGAZIONE
IMPIANTO ELETTRICO**

**QUADRI PRINCIPALI DI DISTRIBUZIONE BT
SPECIFICA TECNICA**

	Rev. C2	Data: 14/05/05	El. MV036P-PE-MER-6604	Pag. n. 3
	Rev.	Data:	SPECIFICA TECNICA QUADRI PRINCIPALI DI DISTRIBUZIONE BT	

INDICE

1.	GENERALITÀ	5
1.1.	Scopo	5
1.2.	Oggetto dei lavori	5
2.	NORME E LEGGI	7
3.	CARATTERISTICHE FUNZIONALI	8
4.	CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE	9
4.1.	Generalità	9
4.2.	Struttura metallica	9
4.3.	Configurazione di base del quadro	10
4.4.	Zona sbarre	10
4.5.	Zona apparecchiature	11
4.5.1.	Moduli rigidamente connessi al sistema sbarre	11
4.5.2.	Moduli estraibili	12
4.5.3.	Caratteristiche tecniche :	13
4.5.4.	Unità di tipo estraibile a protezione/avviamento dei motori.	14
4.6.	Separazione apparecchiature	14
4.7.	Zona cavi di collegamento	15
4.8.	Impianti di terra del quadro	15
4.9.	Collegamenti per le unità di potenza	15
4.10.	Circuiti ausiliari	16
4.11.	Interblocchi	16
4.12.	Prove di elevato standard di sicurezza e massima affidabilità	17
4.13.	Verniciatura	17
5.	CONDOTTO SBARRE	18
6.	APPARECCHIATURE DI B.T.	19
6.1.	Interruttori	19
6.1.1.	Generalità	19
6.1.2.	Tipi	19
6.1.3.	Esecuzioni	20
6.1.4.	Unità di protezione e misure	20
6.1.5.	Comandi	22

	Rev. C2	Data: 14/05/05	El. MV036P-PE-MER-6604	Pag. n. 4
	Rev.	Data:	SPECIFICA TECNICA QUADRI PRINCIPALI DI DISTRIBUZIONE BT	

6.2. Contattori	22
6.3. Interruttori di manovra-sezionatori	22
6.4. Riduttori di corrente	23
6.5. Riduttori di tensione	23
6.6. Relè ausiliari	23
6.7. Strumenti	23
6.8. Commutazione automatica rete/gruppo	23
6.9. Scaricatori SPD all'ingresso dei quadri	25
6.10. Serie di accessori per completamento quadri	25
6.10.1. Morsetti	25
6.10.2. Targhette di identificazione	25
6.11. Supervisione	25
7. RIFASAMENTO AUTOMATICO	27
8. PROVE E COLLAUDI	29

	Rev. C2	Data: 14/05/05	El. MV036P-PE-MER-6604	Pag. n. 5
	Rev.	Data:	SPECIFICA TECNICA QUADRI PRINCIPALI DI DISTRIBUZIONE BT	

1. GENERALITÀ

1.1. Scopo

La presente Specifica indica le prescrizioni di carattere generale e le modalità di collaudo dei quadri di distribuzione principale in bassa tensione (PMCC) per la conca di navigazione sita nella bocca di Malamocco della laguna di Venezia.

I quadri saranno installati nelle cabine elettriche in prossimità dei locali macchine (gear room) rispettivamente lato laguna (Ovest) e lato mare (Est).

I quadri dovranno essere conformi agli schemi unifilari e funzionali inclusi nel progetto esecutivo.

Le prescrizioni contenute in questa Specifica non devono in alcun modo essere interpretate come limitative per quanto attiene alla qualità della realizzazione ed alle caratteristiche e tecnologie costruttive: la loro osservanza non solleva il Costruttore dalla responsabilità di fornire apparecchiature ed accessori correttamente costruiti ed adatti al servizio richiesto.

Le presenti prescrizioni dovranno essere integrate con i dati riportati nei vari documenti del Progetto.

1.2. Oggetto dei lavori

L'oggetto dei lavori comprende la fornitura, le prove e collaudi in fabbrica e l'assistenza per il montaggio e la messa in servizio delle seguenti apparecchiature:

- Due (2) quadri principali di distribuzione 400 V a tenuta all'arco interno, denominati rispettivamente PMCC-GW e PMCC-GE, completi di tutti gli accessori descritti nel seguito e comunque di tutti i componenti necessari per la corretta installazione e per il loro buon funzionamento, inclusi i telai di base per l'installazione con falso pavimento.
- Due (2) condotti sbarre prefabbricati, in rame a 4 conduttori, 2500 A per il collegamento dei PMCC ai rispettivi trasformatori, completi di tutti gli accessori descritti nel seguito e comunque di tutti i componenti necessari per la corretta installazione e per il loro buon funzionamento

I condotti sbarre dovranno essere complete dei seguenti accessori:

- elementi di raccordo, collegamenti flessibili e relativa bulloneria per la connessione delle sbarre ai morsetti di uscita del trasformatore, o di altre apparecchiature
- attacchi ai trasformatori, o altre apparecchiature, per mezzo di flangiature e relativi bulloni e guarnizioni
- carpenteria ed accessori per il fissaggio ed il sostegno dei condotti

	Rev. C2	Data: 14/05/05	El. MV036P-PE-MER-6604	Pag. n. 6
	Rev.	Data:	SPECIFICA TECNICA QUADRI PRINCIPALI DI DISTRIBUZIONE BT	

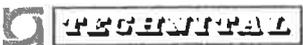
- targhette con l'indicazione della portata.

Dovranno essere compresi nella fornitura del quadro principale di distribuzione i seguenti accessori e materiali:

- un (1) dispositivo per l'introduzione e l'estrazione dalla cella di ogni tipo di interruttore.
- un (1) dispositivo di prova degli sganciatori degli interruttori.
- due (2) binari di prolunga per l'asportazione degli interruttori dal quadro e un (1) carrello per il sollevamento degli interruttori, se necessari per la movimentazione degli interruttori
- un (1) dispositivo di prova degli interruttori fuori cella.
- due (2) dispositivi per la messa a terra dei cavi distributori e delle sbarre del quadro.
- due (2) leve per il comando manuale degli interruttori a comando elettrico qualora le stesse non siano già parte integrante dell'interruttore.
- Setti per la chiusura delle luci lasciate libere dalle apparecchiature estraibili.
- Golfari di sollevamento o dispositivi analoghi.
- Parti di ricambio per la messa in servizio.

La fornitura includerà le seguenti prestazioni:

- fornitura di documentazione tecnica relativa a dimensioni e pesi, incluso disegni di particolari delle opere civili necessarie per la installazione delle apparecchiature e dei materiali forniti;
- fornitura degli schemi funzionali e delle morsettiere;
- fornitura della documentazione tecnica relativa alle apparecchiature e ai materiali forniti; compreso il ciclo standard di protezione anticorrosione e di verniciatura
- Dossier finale per il montaggio, la manutenzione, l'esercizio redatta in lingua italiana; in particolare dovranno essere inclusi tutti i documenti nell'edizione "come costruito", l'elenco delle parti di ricambio completo di codici di identificazione, l'elenco degli attrezzi per la manutenzione, completo di eventuali utensili speciali, i certificati delle prove.
- corso di addestramento completo di manuali.

	Rev. C2	Data: 14/05/05	EI. MV036P-PE-MER-6604	Pag. n. 7
	Rev.	Data:	SPECIFICA TECNICA QUADRI PRINCIPALI DI DISTRIBUZIONE BT	

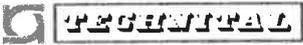
2. NORME E LEGGI

Le apparecchiature e i vari componenti dovranno essere conformi, in ordine di prevalenza, alle vigenti norme CEI-CENELEC, UNEL, UNI, IEC, ISO. In particolare, si dovrà fare riferimento a quanto indicato di seguito:

- CEI 17-13 Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT)
- CEI 17-3 Contattori destinati alla manovra di circuiti a tensione non superiore a 1000V in corrente alternata ed a 1200V in corrente continua
- CEI 17-50 Apparecchiature a bassa tensione - parte 4: Contattori e avviatori -sezione uno - Contattori e avviatori elettromeccanico
- CEI 17-5 Apparecchiature a bassa tensione - Parte 2 - Interruttori automatici
- CEI 17-11 Interruttori di manovra, sezionatori, interruttori - sezionatori in aria e unità combinate con fusibile per corrente alternata e tensione nominale non superiore a 1000V e per corrente continua corrente tensione nominale non superiore a 1200V
- CEI 17-12 Apparecchi ausiliari di comando per tensioni non superiore a 1000V - parte uno - prescrizioni generali
- CEI 17-14 Apparecchi ausiliari di comando per tensioni non superiori a 1000V - parte due - prescrizioni particolari per determinati tipi di ausiliari di comando
- CEI 16-1 Individuazione dei conduttori isolati
- CEI 16-2 Individuazione dei morsetti degli apparecchi
- CEI 16-3 Colori degli indicatori luminosi e dei pulsanti
- CEI 16-4 Individuazione dei conduttori isolati e dei conduttori nudi tramite colori
- CEI 16-5 Senso di movimento degli attuatori di apparecchi elettrici
- CEI 32-1 Fusibili a tensione non superiore a 1000V per i fusibili per uso da parte di persone addestrate
- CEI 70-1 Gradi di protezione degli involucri – Classificazione
- IEC 1641 Technical report: prove di tenuta all'arco interno

Norme per la Prevenzione degli Infortuni sul Lavoro di cui alla Legge 12.2.1955 n. 51, al Decreto Presidenziale 27.4.1955 n. 547 e successive modifiche e integrazioni.

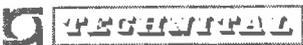
Le singole apparecchiature e materiali elettrici componenti dovranno soddisfare le corrispondenti norme CEI. Le apparecchiature e i materiali elettrici impiegati, appartenenti alle categorie ammesse al regime del Marchio, dovranno essere muniti del marchio IMQ. I componenti che rientrano nell'ambito di applicazione delle Direttive Europee dovranno essere dotati di apposita marcatura CE.

	Rev. C2	Data: 14/05/05	El. MV036P-PE-MER-6604	Pag. n. 8
	Rev.	Data:	SPECIFICA TECNICA QUADRI PRINCIPALI DI DISTRIBUZIONE BT	

3. CARATTERISTICHE FUNZIONALI

- Tensione nominale	690V
- Tensione esercizio	400/230 V
- Frequenza	50 Hz
- Numero fasi	3 + N
- Tensione di prova a frequenza industriale per i circuiti di potenza	2.5 kV per 1"
- Tensione di prova a frequenza industriale per i circuiti ausiliari	2 kV per 1"
- Tenuta al c.to c.to simmetrico per 1"	50 kA
- Tenuta al c.to c.to di cresta	fino a 105 kA
- Tenuta d'arco interno per 0,3 s	50 kA
- Corrente nominale sbarre principali e interruttori di arrivo	2 000 A
- Sezione sbarra orizzontale di terra	200 mm ² minimo
- Sezione conduttori circ. aux	1.5 mm ² (comando, segnalazione) 1.5 mm ² (voltmetriche) 2.5 mm ² .(amperometriche)
- Accesso dei cavi di potenza	Frontale
- Alimentazione	dal basso con cavi/dall'alto con cavi
- Partenze	dal basso con cavi
- Installazione	all'interno, addossabile a parete, in ambiente marino, sismicità di zona 4
- Temperatura progetto	40° C
- Forma di segregazione	4
- Grado di protezione meccanica	IP 54
- Valori nominali di tenuta all'arco interno:	
– norma di riferimento:	Technical Report IEC 1641
– tensione nominale di funzionamento:	400 V
– corrente ammissibile presunta in condizione d'arco:	50 kA
– durata d'arco ammissibile:	0,3 s

I valori nominali di tenuta all'arco interno dovranno essere garantiti in qualunque sezione o cubicolo del quadro.

	Rev. C2	Data: 14/05/05	EI. MV036P-PE-MER-6604	Pag. n. 9
	Rev.	Data:	SPECIFICA TECNICA QUADRI PRINCIPALI DI DISTRIBUZIONE BT	

4. CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE

4.1. Generalità

Per le caratteristiche costruttive si intendono le caratteristiche strutturali, di protezione meccanica, di segregazione, di accessibilità delle apparecchiature, di sicurezza e di realizzazione dei collegamenti elettrici all'interno dei quadri.

4.2. Struttura metallica

I quadri saranno costituiti da un insieme continuo di unità modulari verticali prefabbricate, denominate pannelli, fissate le une alle altre tramite bulloni, in modo da realizzare una struttura rigida che possa essere sollevata a mezzo di appositi golfari. La struttura utilizzerà accoppiamenti vite/bullone a tenuta rigida tali per cui non sarà necessario nel tempo alcuna operazione di verifica o di manutenzione.

Ciascun pannello dovrà essere formato da una struttura metallica autoportante rigida ed indeformabile, costituita da profilati a "C" in lamiera di acciaio con fori ad intervallo di 25mm secondo le norme DIN 43660, racchiusa completamente da lamiera metallica anche su fianchi e sul tetto.

Il fronte di ogni quadro dovrà essere realizzato con porte incernierate e dotato di serrature con chiavi asportabili, unificate.

Porte e lamiere di copertura dovranno poter essere dotate di una o più aperture per ventilazione, le lamiere di copertura dovranno essere ventilate in accordo con il grado di protezione.

I quadri dovranno risultare ampliabili da entrambe le estremità, senza che sia necessario eseguire adattamenti particolari.

I quadri dovranno essere infine provvisti di telai di base.

La carpenteria, trattata a SENDZIMIR, dovrà avere lo spessore di:

- 20/10 mm. per la struttura portante
- 15/10 mm. per le portelle frontali

Infine è richiesto che tutta la struttura del quadro sia in grado di sopportare un arco elettrico interno.

Dovranno a tal fine essere soddisfatti i seguenti requisiti:

Gli sforzi meccanici e termici esercitati su un modulo ad arco di guasto devono risultare confinati nella zona di origine a garanzia dell'integrità e continuità di servizio dei moduli adiacenti.

	Rev. C2	Data: 14/05/05	El. MV036P-PE-MER-6604	Pag. n. 10
	Rev.	Data:	SPECIFICA TECNICA QUADRI PRINCIPALI DI DISTRIBUZIONE BT	

Le portelle chiuse devono rimanere tali anche in conseguenza di manifestazioni d'arco, non vi deve essere espulsione di pezzi del cubicolo e non devono comparire buchi nella lamiera, ciò a tutela della sicurezza delle persone.

Garze indicatrici poste attorno al cubicolo non devono incendiarsi a garanzia che l'eventuale presenza di persone poste di fronte al cubicolo non possa essere situazione pericolosa per eventuali fughe di gas caldi

Al termine della manifestazione d'arco deve essere possibile la semplice estrazione dell'interruttore mantenendo il quadro in funzione

Il materiale plastico utilizzato nella costruzione del quadro deve avere proprietà tali da non favorire l'origine dell'arco o alimentare la fiamma rilasciando particelle incandescenti; per tale ragione le materie plastiche utilizzate dovranno essere sottoposte ad uno specifico test alla fiamma, secondo standard riconosciuti.

I moduli a tenuta di arco interno dovranno essere provvisti di idonei camini per lo sfogo dei gas verso l'alto e di apposite lamiere ribaltabili sotto pressione e lame di deflessione nella parte superiore. Gli stessi moduli dovranno essere dotati di un sistema di protezione "attivo", basato sull'utilizzo di sensori di pressione, in grado di discriminare i guasti d'arco ed agire direttamente sull'interruttore di alimentazione in modo tale da limitare la permanenza dell'arco nel quadro.

Infine è richiesto che i quadri dovranno essere in grado di sopportare una sismicità pari ad un livello 4.

4.3. Configurazione di base del quadro

La configurazione di base del quadro consente di individuare le seguenti zone:

- zona sbarre (sbarre principali e di distribuzione)
- zona apparecchiature
- zona cavi (cavi in ingresso e in uscita)

Questa suddivisione offre le migliori premesse di garanzia per la massima sicurezza sul lavoro.

4.4. Zona sbarre

Le sbarre principali saranno allocate nella zona posteriore del quadro, sarà possibile posizionare il sistema sbarre su un livello superiore o inferiore, in funzione dell'ingresso/uscita utenze, o utilizzare un doppio sistema di sbarre.

Le sbarre di distribuzione, di sezione angolare e trattate (stagnatura), saranno allocate verticalmente nella colonna. Saranno possibili sezionamenti e/o particolari configurazioni sulla stessa colonna.

	Rev. C2	Data: 14/05/05	El. MV036P-PE-MER-6604	Pag. n. 11
	Rev.	Data:	SPECIFICA TECNICA QUADRI PRINCIPALI DI DISTRIBUZIONE BT	

La zona sbarre (sbarre principali e di distribuzione) sarà completamente segregata dalla zona apparecchiature per mezzo di separatori metallici o plastici, in modo tale che gli effetti di un eventuale arco di guasto siano limitati e contenuti nella zona di origine.

L'accesso alle sbarre principali per l'accoppiamento tra le colonne adiacenti avverrà completamente dal fronte del quadro. Sarà sempre possibile ogni futuro ampliamento da entrambe le estremità del quadro, senza modifiche significative alla struttura.

Il sistema sbarre sarà dimensionato in modo da sopportare la corrente limite dinamica e la corrente simmetrica di corto circuito per 1 secondo.

Le sbarre saranno fissate per mezzo di viti e bulloni (ESLOCK), tali per cui l'accoppiamento rigido che si forma non si allenterà nel tempo, e non sarà più necessario intervenire per manutenzione e verificare le coppie di serraggio.

4.5. Zona apparecchiature

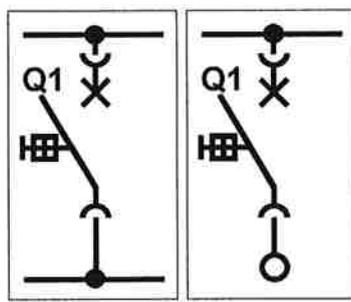
La modularità della struttura basata sulla foratura dei montanti a passo 25 mm consentirà di combinare moduli di diversa grandezza nella stessa colonna, e consentirà eventuali modifiche della modulistica a quadro in servizio.

4.5.1. Moduli rigidamente connessi al sistema sbarre

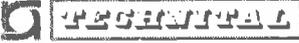
Gli scomparti di elevata potenza, tipicamente arrivi e congiuntore, saranno equipaggiati con apparecchiature collegate al sistema sbarre mediante connessioni fisse.

Sezionatori fino a 3150 A, interruttori scatolati fino a 1600 A e interruttori aperti fino a 6300 A saranno forniti nelle loro esecuzioni standard fissi, removibili ed estraibili, come indicato negli schemi unifilari.

Moduli con interruttori aperti

		Corrente nominale A	Corrente di cto cto 400 V ~, cos φ = 0,3/0,25 kA	Cubicolo		
				Largh. 3p mm	Largh. 4p mm	Profond. mm
800	E 1	36 fino a 130	400	600	400	
1250	E 2	36 fino a 130	400	600	400	
1600						
2000	E 3	65 fino a 130	600	800	400	
2500						
3200	E 4	75 fino a 100	800	800	400	
4000						
5000	E 6	100 fino a 120	1000	1200	400	
6300						

^{*)} Altezza modulo per sistema quadripolare

	Rev. C2	Data: 14/05/05	El. MV036P-PE-MER-6604	Pag. n. 12
	Rev.	Data:	SPECIFICA TECNICA QUADRI PRINCIPALI DI DISTRIBUZIONE BT	

4.5.2. Moduli estraibili

La tecnica dei cassette estraibili sarà basata sulla dimensione normalizzata del modulo base pari a $E=25\text{mm}$, il modulo di riferimento del cassetto sarà pari a $8E = 200\text{mm}$.

Dovranno essere previste unità standardizzate comprendenti cassetto estraibile e cella montata su telaio aventi grandezze 4E, 8E/4, 8E/2, 8E, 12E, 16E, 24E. In uno scomparto avente larghezza pari a 600mm si dovranno potere disporre 4 cassette 8E/4 oppure 2 cassette 8E/2 mentre i cassette 8E, 12E, 16E e 24E occuperanno l'intera larghezza dello scomparto.

Il grado di protezione del vano a cassetto estratto sarà almeno IP 20, senza l'impiego di serrande mobili o meccanismi simili.

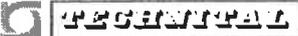
I cassette estraibili avranno una maniglia di manovra che comanderà il dispositivo di protezione e gli interblocchi di posizione. La maniglia potrà ricevere fino a 3 lucchetti di blocco.

I cassette potranno assumere nella cella le seguenti posizioni:

I cassette estraibili dovranno potere assumere nelle relative celle le seguenti posizioni:

- Posizione inserito: cassetto bloccato, interruttore principale manovrabile tramite maniglia separata
- Posizione disinserito: cassetto completamente fuori dalla cella
- Posizione sezionato: cassetto estratto di 30mm e bloccato automaticamente, circuiti principali e di comando sezionati
- Posizione di prova: cassetto inserito e bloccato, interruttore principale aperto, circuiti ausiliari collegati

	Posizione della maniglia	Posizione cassetto	Circuiti princ. e ausiliari
	ON, posizione di funzionamento	bloccato	Tutti i circuiti principali e ausiliari sono connessi
	OFF Possibilità di bloccare in posizione con tre lucchetti	bloccato	Tutti i circuiti principali e ausiliari sono aperti
	TEST, posizione di prova Possibilità di bloccare in posizione con tre lucchetti	bloccato	I circuiti principali sono aperti, i circuiti ausiliari sono connessi
	Posizione di MOVIMENTO	Bloccato - sezionato - sbloccato	Tutti i circuiti principali e ausiliari sono aperti
	Posizione SEZIONATO Possibilità di bloccare in posizione con tre lucchetti	Cassetto estratto di 30 mm	Tutti i circuiti principali e secondari sono sezionati e la distanza di sezionamento soddisfa

	Rev. C2	Data: 14/05/05	El. MV036P-PE-MER-6604	Pag. n. 13
	Rev.	Data:	SPECIFICA TECNICA QUADRI PRINCIPALI DI DISTRIBUZIONE BT	

Le morsettiere di potenza e ausiliarie si troveranno nella canale cavi. Saranno disponibili i seguenti morsetti ausiliari:

- n° 20 morsetti per cassette 8E/2 e 4E
- n° 40 morsetti per cassette 8E/2
- n° 32 morsetti per cassette 8E ÷ 24E

La tecnica a cassette estraibili dovrà garantire principalmente la veloce sostituzione di un cassetto a quadro in tensione, senza interruzione di servizio per le altre unità e in condizioni di sicurezza per l'operatore.

Sarà possibile convertire moduli di grandezza diversa tra loro in una stessa colonna in base alle esigenze operative, in maniera rapida e senza smontare la struttura base del pannello, lavorando in sicurezza anche con la colonna sotto tensione.

Sarà inoltre sempre possibile combinare in una stessa colonna moduli fissi, rimovibili ed estraibili.

Con cassetto completamente asportato dal quadro, dovrà essere garantito grado di protezione IP2X tra la relativa cella e la zona sbarre verticali.

Dovranno essere previste apposite morsettiere accessibili dalla canale cavi laterale garantenti grado di protezione IP2X (16 morsetti per cassette 8E/4 32 morsetti per le restanti tipologie di cassette).

Normalizzazione dei moduli estraibili :

1) Modulo estraibile di dimensione 8 E (200mm) per In fino 125A a 400V max.

Massima configurazione n.9 moduli per cad. pannello

2) Modulo estraibile di dimensione 16 E (400mm) per In fino 400A a 400V max.

Massima configurazione n.4 moduli per cad. pannello

3) Modulo estraibile di dimensione 24 E (600mm) per In fino 630A a 400V max.

Massima configurazione n.3 moduli per cad. pannello

4.5.3. Caratteristiche tecniche :

1) Eventuale possibilità di combinazione tra unità estraibili con unità in esecuzione fissa.

2) Dovrà essere prevista una parete divisoria polifunzione resistente agli effetti dell'arco tra la zona apparecchi e la zona sbarre collettrici. Non sarà quindi necessario alcun dispositivo di protezione automatico all'estrazione del modulo essendo intrinseca nella parte fissa la protezione IP20 (a prova di dito) verso le parti in tensione (sbarre).

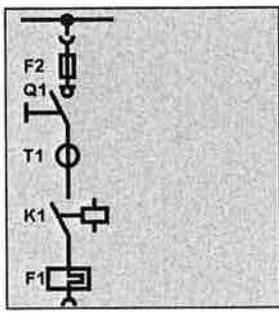
- 3) Possibilità di montaggio e conversione rapida e senza problemi col pannello sotto tensione delle piccole unità estraibili.
- 4) Simbologia di comando di facile comprensione. Marcatura chiara dei morsetti in uscita. Elementi di comando ergonomici.
- 5) Ampia zona cavi (larghezza 300mm) con cavi di uscita collegati e dotati di cuffie anti-contatto.
- 6) Possibilità di apporre fino a 3 lucchetti di blocco nelle posizioni operative.

4.5.4. Unità di tipo estraibile a protezione/avviamento dei motori.

Le apparecchiature montate nei cassette estraibili di tipo MCC dovranno essere scelte in base ad un coordinamento di protezione motori di tipo 2, per la protezione da sovraccarico e corto circuito del motore secondo quanto indicato sulla documentazione di progetto.

Il coordinamento dovrà rispondere alla norma IEC 60947-4-1 e dovrà essere scelto in funzione della corrente di corto calcolata nel punto di installazione.

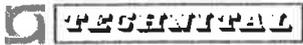
Partenze motori avviamento diretto e inverso

	Modulo E = 25 mm	Potenza in AC3		Cubicolo	
		Diretto 400 V ~ kW	Inverso 400 V ~ kW	Largh. B1 mm	Profond. T1 mm
	8E/4	Fino a 22	Fino a 18,5	(600)	400
	8E/2	Fino a 30	Fino a 30	(600)	400
	4E	Fino a 30	Fino a 30	600	400
	8E	Fino a 75	Fino a 37	600	400
	12E	Fino a 160	Fino a 45	600	400
	16E	Fino a 200	Fino a 110	600	400
	20E	-	Fino a 160	600	400
	24E	Fino a 315	Fino a 200	600	400
	36E	-	Fino a 280	600	400
	40E	-	Fino a 315	600	400

4.6. Separazione apparecchiature

Per ragioni di continuità di servizio e di sicurezza i pannelli verticali dovranno essere, per quanto possibile, suddivisi in celle e vani tramite setti o pareti in lamiera, al fine di separare le principali apparecchiature (grado di protezione meccanica IP20). In particolare dovrà essere prevista la separazione tra:

- vani terminali dei cavi di potenza ed ausiliari
- celle strumenti ed apparecchiature ausiliarie
- celle contenenti apparecchiature di interruzione e comando
- vani sbarre

	Rev. C2	Data: 14/05/05	EI. MV036P-PE-MER-6604	Pag. n. 15
	Rev.	Data:	SPECIFICA TECNICA QUADRI PRINCIPALI DI DISTRIBUZIONE BT	

In tale caso la segregazione dovrà essere tale da permettere l'accesso alle varie celle, escludendo ogni possibilità di contatto accidentale con le sbarre o altre parti in tensione.

Tutte le normali operazioni di esercizio dovranno essere eseguibili dall'esterno. Il quadro dovrà poter essere addossato a parete, per cui l'accessibilità di tutte le apparecchiature di potenza ed i collegamenti (cavi, etc.) dovranno poter essere effettuati dal fronte.

4.7. Zona cavi di collegamento

La zona cavi di collegamento dovrà garantire:

- Separazione rispetto alle altre zone operative
- Inserimento cavi dall'alto e dal basso
- Buona accessibilità durante l'installazione ed eventuali ampliamenti, in zone di dimensioni sufficienti grazie ad un'opportuna disposizione dei morsetti
- Protezione supplementare contro eventuali contatti tra i collegamenti e/o morsetti fino al grado di protezione IP20.

4.8. Impianti di terra del quadro

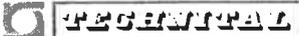
Il quadro dovrà essere percorso longitudinalmente da una sbarra elettrica di terra in rame solidamente imbullonata alla struttura metallica avente sezione minima di 200mm². Tutta la struttura e gli elementi di carpenteria dovranno essere francamente collegati fra loro mediante viti speciali, per garantire un buon contatto elettrico fra le parti. Le porte dovranno essere collegate alla struttura metallica tramite trecce flessibili in rame, aventi sezione minima di 16mm². La messa a terra degli interruttori aperti sezionabili su carrello dovrà essere assicurata durante l'estrazione per mezzo di una pinza strisciante su un piattino di rame collegata direttamente alla sbarra di terra. Tutti i componenti principali dovranno essere collegati a terra. Su ciascuna estremità della sbarra di terra si dovranno prevedere fori adatti al collegamento, con cavo, all'impianto di messa a terra della cabina (sezione minima del cavo di terra 16 mm²).

4.9. Collegamenti per le unità di potenza

Le connessioni principali all'interno del quadro dovranno essere realizzate in cavo o con sbarre, in funzione della potenza in gioco.

Tali sbarre saranno irrigidite da opportuni supporti in materiale isolante.

Le sbarre saranno in rame elettrolitico dimensionate, secondo quanto indicato sulla normalizzazione UNEL 1433-72.

	Rev. C2	Data: 14/05/05	EI. MV036P-PE-MER-6604	Pag. n. 16
	Rev.	Data:	SPECIFICA TECNICA QUADRI PRINCIPALI DI DISTRIBUZIONE BT	

La sezione delle sbarre sarà determinata in base ai valori di portata, applicando i criteri su CEI 7-4.

In aggiunta, sia le sbarre principali, sia quelle di derivazione, dovranno essere dimensionate in modo da sopportare la corrente limite dinamica e la corrente simmetrica di corto circuito per 1 secondo.

Sarà prevista la sbarra del neutro che dovrà essere isolata elettricamente dalla struttura del quadro e dimensionata sulla base di un valore di portata non inferiore al 50% della portata di fase.

Inoltre le sbarre ed i loro supporti avranno dimensioni tali da sopportare gli sforzi elettrodinamici causati dalle correnti di corto circuito di picco.

Nel caso si usino conduttori per i collegamenti di potenza, gli stessi devono essere in cavo unipolare con tensione nominale $U_0/U_c=0,6/1$ kV del tipo non propagante l'incendio, ad elevata resistenza meccanica e con anima in rame stagnato.

Per tali unità la larghezza del pannello equipaggiato con interruttori scatolati e/o aperti automatici ed estraibili non dovrà superare i 1000 mm.

4.10. Circuiti ausiliari

I circuiti ausiliari saranno realizzati con cavi per lo più unipolari, con sezione minima $1,5\text{mm}^2$, tensione nominale U_0/U_c 450/750V del tipo non propagante l'incendio, per il collegamento tra le apparecchiature e le morsettiere.

Ciascun conduttore sarà identificabile alle due estremità mediante anelli di plastica tipo graphoplast o simili riportanti la numerazione indicata sugli schemi.

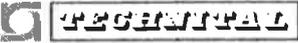
I conduttori ausiliari saranno fatti passare in canaline chiuse, ampiamente dimensionate, per consentire aggiunte future di almeno il 50% di ulteriori cavi.

4.11. 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.

Gli interruttori dovranno in particolare essere provvisti di blocchi meccanici e a chiave atti ad impedire:

- qualsiasi manovra dell'interruttore quando lo stesso avesse i contatti saldati dopo corto circuito.
- l'estrazione o l'inserzione di un interruttore quando è chiuso
- l'apertura delle serrande mobili della cella interruttore quando l'interruttore è estratto e fuori dal quadro

	Rev. C2	Data: 14/05/05	El. MV036P-PE-MER-6604	Pag. n. 17
	Rev.	Data:	SPECIFICA TECNICA QUADRI PRINCIPALI DI DISTRIBUZIONE BT	

4.12. Prove di elevato standard di sicurezza e massima affidabilità

Il quadro dovrà avere caratteristiche tali da impedire le conseguenze più gravi in presenza di sollecitazioni estreme salvaguardando il perfetto funzionamento degli impianti di distribuzione BT. Precisamente dovrà possedere :

- elementi antisismici 1 OKT/min.
- elementi resistenti alle vibrazioni 0,5 OKT/min.
- elementi collaudati circa la loro resistenza agli urti

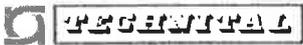
4.13. Verniciatura

Tutta la tamponatura metallica degli scomparti dovrà essere opportunamente trattata e verniciata in modo da offrire una ottima resistenza all'usura secondo il seguente ciclo:

- sgrassatura
- decappaggio
- bonderizzazione
- passivazione
- essiccazione
- verniciatura a smalto epossidica a forno

L'aspetto delle superfici esterne dovrà essere bucciato fine e il punto di colore dovrà essere per l'esterno GRIGIO RAL 7030. L'interno sarà trattato con vernice anticorrosione.

Lo spessore minimo della finitura dovrà essere di 60 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.

	Rev. C2	Data: 14/05/05	EI. MV036P-PE-MER-6604	Pag. n. 18
	Rev.	Data:	SPECIFICA TECNICA QUADRI PRINCIPALI DI DISTRIBUZIONE BT	

5. CONDOTTO SBARRE

Il condotto sbarre sarà del tipo a fasi non segregate, autoportante in modo da ridurre al minimo le strutture di sostegno. Non sarà prevista né circolazione forzata di aria né pressurizzazione. I conduttori saranno in rame.

Il condotto sbarre e gli accessori componenti dovranno essere adeguati alla sismicità di zona 4.

Le giunzioni delle sbarre in rame saranno realizzate adottando tutti gli accorgimenti atti ad eliminare gli allentamenti causati dalle vibrazioni e ad assicurare il perfetto contatto delle superfici. Le superfici di contatto saranno inoltre argentate.

L'involucro delle sbarre dovrà essere realizzato con lamiere tra loro assiemate.

L'involucro dovrà avere grado di protezione non inferiore a IP 52. Esso dovrà essere facilmente smontabile per accedere alle sbarre.

Ad opportuni intervalli dovranno essere previsti degli aeratori dotati di labirinti che consentano sia la fuoriuscita della condensa sia una modesta circolazione d'aria.

I conduttori dovranno essere dotati di giunti di dilatazione o di raccordi flessibili in numero sufficiente e comunque in corrispondenza degli attacchi al macchinario ed ai quadri. Questi ultimi dovranno essere realizzati in rame ed essere scollegabili.

Lungo il condotto dovrà essere installata una sbarra di terra in piatto di rame, di sezione non inferiore a 350 mm², alla quale dovranno essere collegate tutte le parti metalliche inattive. Detta sbarra di terra potrà non essere prevista qualora una parte dell'involucro sia solidale ai supporti ed inamovibile ed i vari tronchi della stessa siano collegati dopo l'installazione, con cavallotti saldati in modo da realizzare un collegamento senza giunzioni smontabili, di sezione equivalente a quella prescritta in rame.

	Rev. C2	Data: 14/05/05	El. MV036P-PE-MER-6604	Pag. n. 19
	Rev.	Data:	SPECIFICA TECNICA QUADRI PRINCIPALI DI DISTRIBUZIONE BT	

6. APPARECCHIATURE DI B.T.

Le apparecchiature principali montate nel quadro dovranno essere adeguate alle caratteristiche di progetto riportate negli schemi elettrici e dovranno rispondere alle seguenti prescrizioni particolari.

6.1. Interruttori

6.1.1. Generalità

Tutti gli interruttori di uguale portata e pari caratteristiche dovranno essere fra loro intercambiabili in modo da assicurare la massima continuità di servizio; per tale motivo gli interruttori di arrivo dovranno avere lo stesso potere di interruzione di quelli di partenza. Il congiuntore dovrà avere caratteristiche uguali agli interruttori di arrivo.

Tutti gli interruttori sia di arrivo che di partenza, dovranno essere dotati di bobina di sgancio a lancio di corrente.

6.1.2. Tipi

Gli interruttori di arrivo dai trasformatori, dai gruppi elettrogeni, con corrente superiore od uguale a 1250 A, dovranno essere di tipo aperto.

Gli interruttori di partenza linea saranno di tipo scatolato fino a 1250 A, oltre dovranno essere di tipo aperto salvo differenti indicazioni poste sullo schema unificare.

Tutti gli interruttori di tipo APERTO dovranno avere la custodia esterna in materiale metallico e la gamma dovrà coprire un range da 800 A a 6300 A con la stessa profondità ed altezza. Gli interruttori nella versione a quattro poli, dovranno avere la taratura del neutro normalmente al 50% della taratura delle fasi, con possibilità di regolazione al 100% (per correnti fino a 3200 A). Ai fini della sicurezza, tali interruttori dovranno avere la netta separazione tra il circuito di potenza ed il circuito di comando, garantire il doppio isolamento, avere la segregazione delle fasi e permettere l'ispezionabilità delle camere d'arco e dei contatti principali. Negli interruttori selettivi, la Icw (corrente ammissibile di breve durata) a 1s deve essere almeno il 75% della Icu (potere di interruzione nominale in corto circuito) per correnti inferiori a 4000 A.

Gli interruttori di tipo SCATOLATO dovranno avere i circuiti ausiliari segregati elettricamente dai circuiti di potenza e dovranno poter essere installati ed ispezionati dal fronte dell'apparecchio senza togliere il coperchio di protezione. I circuiti di potenza, e quindi le camere di interruzione, dovranno poter essere a loro volta ispezionati togliendo il suddetto coperchio in modo da poter rendere visibile lo stato di usura dei contatti. Tutti gli altri accessori installabili anche in seguito alla messa in opera del quadro dovranno poter essere applicati senza comportare alcuno

 TEGENTRAL	Rev. C2	Data: 14/05/05	El. MV036P-PE-MER-6604	Pag. n. 20
	Rev.	Data:	SPECIFICA TECNICA QUADRI PRINCIPALI DI DISTRIBUZIONE BT	

na sostituzione dei componenti base dell'interruttore e del quadro stesso. Per i limitatori il potere di interruzione nominale di servizio in corto circuito Ics dovrà essere uguale al potere di interruzione nominale Icu che è pari a 200 kA a 400 V.

Tutti gli interruttori dovranno essere predisposti per ricevere i blocchi necessari e dovranno essere dotati di accessori come più avanti descritto e quelli in esecuzione estraibile dovranno essere "estratti" con apposito attrezzo a portella del quadro chiusa per garantire la massima sicurezza dell'operatore.

6.1.3. Esecuzioni

Tutti gli interruttori dovranno essere in esecuzione estraibile. Gli interruttori in esecuzione **ESTRAIBILE** dovranno poter assumere le seguenti posizioni rispetto alla relativa parte fissa, determinate da altrettante posizioni fisiche dell'interruttore:

- inserito: circuiti principali di potenza e circuiti ausiliari collegati
- estratto: circuiti principali e ausiliari scollegati, l'interruttore è ancora nella cella
- rimosso: circuiti principali e circuiti ausiliari scollegati, l'interruttore è asportato dalla cella

6.1.4. Unità di protezione e misure

Tutti gli interruttori dovranno essere dotati di protezione di massima corrente sulle tre fasi e, quando previsto, in egual misura anche sul neutro. In particolare:

Gli interruttori di tipo APERTO dovranno essere dotati di sganciatori di protezione da sovracorrente a microprocessore sensibili al vero valore efficace della corrente di guasto ed essere autoalimentati, poter funzionare cioè senza alimentazione ausiliaria. Le prestazioni dei suddetti sganciatori dovranno essere le seguenti:

protezione L	range	$I1 = 0.4 , 1 I_n$ $T_{int} \quad t1 = 3s , 144s \text{ a } 3 I1$
protezione S	range	$I2 = 0.6 , 10 I_n$ $T_{int} \quad t2 = 0 , 0.75 s \text{ a } 10 I_n$ tempo dipendente/indipendente
protezione I	range	$I3 = 1.5 , 15 I_n$
protezione G	range	$I4 = 0.2 , 1 I_n$ $T_{int} \quad t4 = 0.1 , 1s \text{ a } 4 I_n$ tempo dipendente/indipendente

Dovrà essere possibile la selettività di zona in caso di cortocircuito e guasto a terra al fine di garantire una minima sezione di impianto fuori servizio.

	Rev. C2	Data: 14/05/05	EI. MV036P-PE-MER-6604	Pag. n. 21
	Rev.	Data:	SPECIFICA TECNICA QUADRI PRINCIPALI DI DISTRIBUZIONE BT	

Gli sganciatori di protezione degli interruttori aperti saranno dotati di unità di dialogo, alimentata da sorgente esterna e di unità di misura (allocata sul fronte dell'apparecchio) delle principali grandezze meccaniche (molle, aperto, chiuso, usura contatti ecc.) e delle correnti.

Gli interruttori di tipo SCATOLATO con corrente nominale ininterrotta superiore a 160 A dovranno essere dotati di sganciatori di protezione elettronici.

Inoltre quelli con corrente nominale superiore a 400 A dovranno appartenere alla categoria di utilizzazione B secondo la norma EN 60947-2.

Le prestazioni dei suddetti sganciatori dovranno essere le seguenti:

protezione L	range	$I1 = 0.4 , 1 I_n$ $T_{int} \quad t1 = 3s , 18s \text{ a } 6 I1$
protezione S	range	$I2 = 1 , 10 I_n$ $T_{int} \quad t2 = 0.05 , 0.5 s \text{ a } 8 I_n$ tempo dipendente/indipendente
protezione I	range	$I3 = 1.5 , 12 I_n$
protezione G	range	$I4 = 0.2 , 1 I_n$ tempo dipendente/indipendente

Tali relè di protezione dovranno essere alimentati dai trasformatori di corrente interni all'interruttore

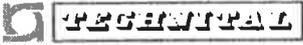
Come richiesto dagli schemi unifilari, gli interruttori scatolati termomagnetici tradizionali dovranno essere dotati di protezione differenziale che dovrà essere dei seguenti tipi:

- per partenze motore sganciatore differenziale elettronico selettivo con regolazione della corrente differenziale $0.03 \div 3 A$ e con tempi di intervento regolabili tra 0 e 1.5 s, adatto per montaggio affiancato o sottoposto sugli interruttori scatolati tetrapolari e funzionante con una sola fase alimentata;
- per partenze distribuzione sganciatore elettronico da quadro selettivo con le seguenti caratteristiche:

$$IDn1 = 0.03 \div 0.5 A \quad \text{con} \quad T_{int} = 0 \div 5 s$$

$$IDn2 = 1 \div 30 A$$

Con soglia di preallarme impostabile dal 25 al 75% di IDn ed accoppiabile a diversi trasformatori toroidali sia chiusi che apribili con diametro variabile da 60 a 210 mm.

	Rev. C2	Data: 14/05/05	El. MV036P-PE-MER-6604	Pag. n. 22
	Rev.	Data:	SPECIFICA TECNICA QUADRI PRINCIPALI DI DISTRIBUZIONE BT	

6.1.5. Comandi

Il comando degli interruttori di tipo APERTO dovrà essere del tipo ad energia accumulata a mezzo molle di chiusura precaricate, tramite motore ed in caso di emergenza con manovra manuale. Le manovre di chiusura ed apertura dovranno essere indipendenti dall'operatore. Tale 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; partendo da interruttore con molle cariche dovrà essere possibile il seguente ciclo senza dover effettuare la ricarica:

- partendo da interruttore aperto e molle cariche: chiusura-apertura
- partendo da interruttore chiuso e molle cariche: apertura-chiusura-apertura

Il comando degli interruttori di tipo SCATOLATO dovrà essere a motore del tipo ad azione diretta in apertura e chiusura per gli interruttori più piccoli (con $I_n < 630$ A) e del tipo ad energia accumulata a mezzo molle di chiusura precaricate tramite motore per interruttori più grandi (con I_n maggiore o uguale a 630 A).

6.2. **Contattori**

Tutti i contattori di uguale portata e pari caratteristiche dovranno essere fra di loro intercambiabili e consentire il montaggio di contatti ausiliari sotto forma di blocchetti aggiuntivi inseribili/asportabili anche in tempi successivi. Gli accessori dovranno essere montati sul fronte ed essere intercambiabili per le diverse taglie dei contattori allo scopo di ridurre i tempi di manutenzione. La numerazione dei morsetti dovrà essere secondo la norma EN 50012. I contattori dovranno essere montati indifferentemente a parete o su guida DIN 35mm. I relé termici potranno essere montati direttamente sui contattori o, in caso di necessità, anche separatamente tramite apposito accessorio e saranno equipaggiabili con:

- contatti ausiliari: 1 NA di segnalazione + 1 NC di intervento numerato
- pulsante di test
- selettore per riarmo automatico / manuale

I relé termici dovranno inoltre essere compensati termicamente contro le variazioni di temperatura ambientali tramite lamina bimetallica.

6.3. **Interruttori di manovra-sezionatori**

Là dove è richiesto dagli schemi unifilari, dovrà essere possibile usare, come dispositivi generali del quadro, interruttori di manovra-sezionatori che potranno essere derivati dagli interruttori sopra descritti. Gli interruttori di manovra-sezionatori dovranno far parte di una gamma di apparecchi con correnti nominali comprese tra 25 A e 3150 A e disponibili sia in versione tetrapolare che tripolare.

	Rev. C2	Data: 14/05/05	EI. MV036P-PE-MER-6604	Pag. n. 23
	Rev.	Data:	SPECIFICA TECNICA QUADRI PRINCIPALI DI DISTRIBUZIONE BT	

Di tali apparecchi, nel quadro considerato, saranno utilizzati solo quelli con correnti nominali superiori o uguali a 800 A. Dovrà inoltre essere possibile il loro comando a distanza mediante apposito dispositivo di comando motorizzato e ricevere i blocchi previsti al paragrafo precedente e tutti gli eventuali accessori. Gli interruttori di manovra-sezionatori dovranno avere potere di chiusura non inferiore a 80 kA.

6.4. Riduttori di corrente

Dovranno essere del tipo ad isolamento in aria, con le seguenti caratteristiche:

- tensione max di isolamento 690 V
- tensione di prova a 50 Hz per 1 sec. 3 kV
- corrente nominale secondaria 1 A
- prestazione 10 VA in classe 0,5

6.5. Riduttori di tensione

Come i precedenti ma con rapporto 400/100 V.

6.6. Relè ausiliari

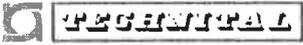
I relè ausiliari, quando previsti, dovranno essere montati all'interno delle celle strumenti, su opportuna basetta, ed avranno sostanzialmente la funzione di moltiplicare il numero dei contatti e di permettere ulteriori funzioni.

6.7. Strumenti

I voltmetri e gli amperometri dovranno rispettivamente avere un valore di fondo scala pari a 130 % e al 200 % dei valori nominali. Gli amperometri avranno in generale classe di precisione 1,5%.

6.8. Commutazione automatica rete/gruppo

Il quadro, laddove negli schemi unifilari è riportata l'indicazione della "commutazione automatica rete/gruppo" vicino a 2 interruttori interbloccati, atti a realizzare tale commutazione, dovrà essere dotato di un dispositivo per la commutazione automatica rete/gruppo come sotto descritto. Affinché sia possibile realizzare la commutazione automatica, entrambi gli interruttori dovranno essere dotati di bobine di apertura e di chiusura e di comando motorizzato. Il dispositivo di commutazione automatica rete/gruppo sarà costituito da un sistema integrato con un di-

	Rev. C2	Data: 14/05/05	EI. MV036P-PE-MER-6604	Pag. n. 24
	Rev.	Data:	SPECIFICA TECNICA QUADRI PRINCIPALI DI DISTRIBUZIONE BT	

spositivo a microprocessore concepito al fine di garantire un'elevatissima affidabilità del sistema da esso controllato. In particolare, dovranno essere presenti diversi sistemi di sicurezza intrinseca, legati al funzionamento software ed hardware del dispositivo:

Sicurezza software: la logica software è predisposta al fine di garantire l'impossibilità di manovre intempestive. Un sistema di watchdog sempre operativo segnala l'eventuale malfunzionamento del microprocessore tramite un LED sul fronte del dispositivo e tramite il contatto elettrico di allarme. Un sistema di verifica dei comandi inviati agli interruttori dovrà essere integrato. Se il dispositivo non riceve un feedback positivo sull'avvenuto comando (di apertura o chiusura) la logica viene bloccata e viene attivato l'allarme (LED di allarme interruttore + contatto elettrico).

Sicurezza hardware: il dispositivo integra un interblocco elettrico realizzato tramite relay di potenza garantendo la massima affidabilità dei comandi verso gli interruttori. Un selettore manuale posto sul fronte del dispositivo sarà in grado di comandare l'intera procedura di commutazione anche nel caso di guasto al microprocessore, agendo in maniera elettromeccanica sui relay di comando. Dovrà essere sempre possibile agire sui relay di comando anche nel caso di guasto al microprocessore.

Saranno possibili i seguenti modi di funzionamento:

funzionamento in automatico: Si predispose l'alimentazione della linea normale e si abilita la commutazione automatica. Durante il funzionamento normale (presenza della tensione di alimentazione normale) l'interruttore di rete (Q2) è chiuso e quello di gruppo (Q1) è aperto. Al mancare della tensione di alimentazione normale viene lanciato il comando di avviamento del generatore diesel e si apre Q2. Una volta raggiunta la condizione di regime del generatore diesel (superamento del valore di minima tensione imposto sul lato gruppo), si chiude Q1. Il ritorno della tensione sulla linea di alimentazione normale provoca l'apertura di Q1, la chiusura di Q2 e il comando di arresto del generatore diesel, ritornando così al funzionamento normale.

funzionamento da linea di emergenza: Si predispose l'alimentazione della sola linea di emergenza, indipendentemente dalla presenza della tensione di alimentazione normale. Vengono dati i comandi di apertura di Q2 (qualora sia chiuso), avviamento del generatore diesel e, una volta raggiunta la condizione di regime del generatore diesel (superamento del valore di tensione impostato sul relè di minima tensione posto sul lato gruppo), chiusura di Q1.

funzionamento da linea normale: Si predispose l'alimentazione della sola linea normale, indipendentemente dalla presenza della tensione di alimentazione sulla linea. Vengono dati i comandi di apertura di Q1 (qualora sia chiuso), arresto del generatore diesel (se in funzione) e chiusura di Q2.

 TEGENTRA	Rev. C2	Data: 14/05/05	El. MV036P-PE-MER-6604	Pag. n. 25
	Rev.	Data:	SPECIFICA TECNICA QUADRI PRINCIPALI DI DISTRIBUZIONE BT	

funzionamento in OFF: Provoca l'apertura dell'interruttore eventualmente chiuso, l'arresto del generatore diesel (se in funzione) e viene esclusa completamente la logica del P.L.C.. Sono pertanto eseguibili i soli comandi locali sugli interruttori.

6.9. Scaricatori SPD all'ingresso dei quadri

Gli scaricatori nei quadri principali PMCC dovranno avere $I_{sn}=75\text{kA}$ 10/350 microsec, con tensione di riferimento di 275 Vc.a. e livello di protezione $\leq 3,5$ kV

6.10. Serie di accessori per completamento quadri

6.10.1. Morsetti

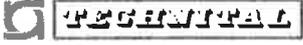
Le morsettiere dovranno essere ad elementi componibili fissate su profilato. I morsetti dovranno essere realizzati con classe di isolamento secondo IEC 85, con materiale conduttore di ottone, rame o altro materiale ad alta conduttività e dovranno essere del tipo antiallentante. Dovranno essere previsti setti sulle morsettiere per separare circuiti diversi.

6.10.2. Targhette di identificazione

Tutte le apparecchiature dovranno essere contraddistinte da una targhetta di identificazione del circuito di appartenenza, fissata sul quadro in corrispondenza dell'apparecchio stesso. Inoltre, su ogni apparecchio dovrà essere riportata la sigla prevista nello schema elettrico. Le targhette dovranno essere fissate mediante viti o con adesivi. Sulle portelle degli scomparti dovranno essere riportate le targhette indicatrici per gli apparecchi di segnalazione e comando. Per le apparecchiature all'interno degli scomparti dovranno essere previste delle targhette di tipo adesivo. I quadri dovranno riportare, in luogo ben visibile, una targa metallica indicante il nome del costruttore, il numero di serie, la data di fabbricazione ed i dati tecnici dei quadri, quali la tensione nominale, la frequenza, la corrente delle sbarre ed anche la corrente di corto circuito simmetrica e di picco sulle sbarre stesse.

6.11. Supervisione

Tutta la rete elettrica sia MT che BT sarà gestita da un sistema di controllo centralizzato, e pertanto tutti gli interruttori dovranno essere equipaggiati di comando a motore per la gestione da remoto e di doppi contatti ausiliari per riportare la segnalazione elettrica del loro stato ("aperto" - "chiuso" - "scattato" - "estratto"), sia sul fronte del quadro, sia in morsettiera disponibile al sistema di supervisione. Tali contatti dovranno essere tutti liberi da potenziale. Comunque, tutti gli interruttori saranno equipaggiati con gli accessori riportati sugli schemi elettrici unifilari relativi. Sulle celle di arrivo linea dovrà essere previsto un Multimetro per la misura

	Rev. C2	Data: 14/05/05	El. MV036P-PE-MER-6604	Pag. n. 26
	Rev.	Data:	SPECIFICA TECNICA QUADRI PRINCIPALI DI DISTRIBUZIONE BT	

delle principali grandezze elettriche. Tale strumento dovrà essere dotato di uscita RS485 per comunicazione via seriale al sistema di supervisione.

	Rev. C2	Data: 14/05/05	EI. MV036P-PE-MER-6604	Pag. n. 27
	Rev.	Data:	SPECIFICA TECNICA QUADRI PRINCIPALI DI DISTRIBUZIONE BT	

7. RIFASAMENTO AUTOMATICO

Il quadro generale di bassa tensione deve essere completo di rifasamento come indicato nei disegni allegati.

Il rifasamento deve essere di tipo misto, con uno scomparto per rifasamento fisso e uno per l'avviamento automatico con inserzione a 5 gradini.

Ogni scomparto di rifasamento deve essere costituito da tre sezioni fra loro segregate e più precisamente:

- sezione alimentazione e regolazione;
- sezione teleruttori;
- sezione condensatori.

Tutte le apparecchiature devono essere rispondenti alle relative norme CEI ed in particolare i condensatori devono essere esenti da P.C.B..

I regolatori automatici d'inserzione delle batterie dei condensatori di rifasamento a gradini devono essere di tipo completamente statico. I regolatori devono inserire od escludere le batterie dei condensatori al variare della potenza reattiva richiesta dal carico, rilevata a mezzo di TA a monte dei carichi dei condensatori. L'apparecchiatura prevista, oltre ad avere la funzione di regolatore deve comprendere le funzioni di misura e visualizzazione contemporanea di tutti i parametri elettrici dell'impianto.

I condensatori devono essere di tipo autorigenerabile ed idonei per rifasare impianti con presenza di armoniche dovuti ad apparecchiature di conversione ca/cc presenti nel complesso, pertanto si devono impiegare condensatori di alta qualità e massima affidabilità. Il dielettrico dei condensatori deve essere costituito da film di polipropilene e carte impregnati con olio sintetico biodegradabile, a bassissime perdite. Tutti gli elementi capacitativi devono essere inseriti in contenitori di alluminio completi di dispositivi di protezione a sovrappressione.

Il sistema di rifasamento automatico sarà costituito al minimo le seguenti apparecchiature principali :

- sezionatore sottocarico
- regolatore elettronico per la regolazione del cosfi,
- terne di fusibili ad alto potere di rottura
- batterie di condensatori del tipo a secco di qualità superiore, inseribili a gradini, con fusibili individuali
- contattori di inserzione dei condensatori
- dispositivi di scarica automatica dei condensatori al loro disinserimento e collegato all'apertura della porta del quadro

 TECNITALIA	Rev. C2	Data: 14/05/05	EI. MV036P-PE-MER-6604	Pag. n. 28
	Rev.	Data:	SPECIFICA TECNICA QUADRI PRINCIPALI DI DISTRIBUZIONE BT	

Dovrà essere possibile la variazione dei parametri impostati sul regolatore, come il valore del cosfi, il campo di insensibilità, oltre all'indicazione delle batterie di condensatori inseriti, cosfi risultante, ecc.

Saranno riportati a morsettiera i contatti di segnalazione guasti.

	Rev. C2	Data: 14/05/05	EI. MV036P-PE-MER-6604	Pag. n. 29
	Rev.	Data:	SPECIFICA TECNICA QUADRI PRINCIPALI DI DISTRIBUZIONE BT	

8. PROVE E COLLAUDI

Ogni 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. A tale scopo dovrà essere predisposto il Piano di Controllo Qualità (PCQ) con i protocolli di prova. Alla fine dovrà essere consegnato un dossier finale comprendente i P.C.Q. evasi e tutta la documentazione relativa

In fase d'offerta si dovrà dichiarare l'esistenza del superamento della prova di tenuta ad arco interno secondo il Technical Report IEC 1641, mentre in fase d'ordine si dovrà fornire copia del bollettino del superamento della prova stessa. Questa prova, assieme a quelle di tipo, dovrà essere stata effettuata presso un laboratorio riconosciuto ufficialmente. Inoltre, in fase d'ordine, dovrà essere consegnato l'elenco dei rapporti di prova relativo al superamento delle prove di tipo prescritte dalla norma CEI 17-13/1 (EN 60439-1):

- sovratemperatura
- tenuta alla tensione applicata
- tenuta al corto circuito
- efficienza del circuito di protezione
- distanze in aria e superficiali
- funzionamento meccanico
- grado di protezione

A montaggio ultimato in sito dovranno essere effettuate tutte le prove che sono necessarie per verificare la corretta installazione. In particolare, si dovrà effettuare:

- controllo visivo dell'apparecchiatura e relativo cablaggio e prova di funzionamento elettrico.
- prova dielettrica
- verifica dei mezzi di protezione e dell'efficienza elettrica del circuito di protezione.