

|           |          |   |     |      |      |
|-----------|----------|---|-----|------|------|
|           |          |   |     |      |      |
| C2        | 14/05/09 | REVISIONE   | 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**

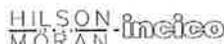
**WBS: MA.E1.14**

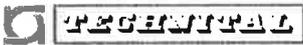
**BOCCA DI MALAMOCCO  
CONCA DI NAVIGAZIONE  
PORTE E OPERE ELETTROMECCANICHE**

**SPECIFICA TECNICA QUADRI DI DISTRIBUZIONE  
IN MEDIA TENSIONE (QMT-GE / QMT-GW)**

|  |  |  |
|--|--|--|
| ELABORATO<br><br>M. Leone | CONTROLLATO<br><br>A. Gandini | APPROVATO<br><br>Y. Eprim |
| N. ELABORATO<br>MV036P-PE-MER-6602-C2  | CODICE FILE<br>MV036P-PE-MER-6602-C2.DOC   | DATA<br>14 Maggio 2009   |

**CONSORZIO "VENEZIA NUOVA"**

|  |  |
|--|--|
| <p>COORDINAMENTO PROGETTAZIONE</p> <p>VERIFICATO<br/>S. Dalla Villa </p> <p>CONTROLLATO<br/>M. T. Brotto </p> <p> CONSORZIO VENEZIA NUOVA </p> | <p>PROGETTAZIONE</p> <p> <b>PEGEMSA</b> DOTT. ING. ALBERTO SCOTTI<br/>Sez. A. Settore: <br/>a) civile b) industriale c) dell'informazione<br/>n° A 9782</p> <p>IL RESPONSABILE: <b>Ing. A. SCOTTI</b></p> <p>CONSULENZA SPECIALISTICA</p> <p> HILSON MORAN <b>inciteo</b></p> |
|--|--|

|   |         |                |  |           |
|---|---------|----------------|--|-----------|
|  | Rev. C2 | Data: 14/05/09 | El. MV036P-PE-MER-6602   | Pag. n. 2 |
|   | Rev.    | Data:          | SPECIFICA TECNICA QUADRI DI<br>DISTRIBUZIONE IN MEDIA TENSIONE |           |

**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 BOCCHE LAGUNARI PER LA REGOLAZIONE DEI  
FLUSSI DI MAREA**

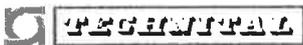
**- PROGETTO ESECUTIVO -**

**BOCCA DI MALAMOCCO – CONCA DI NAVIGAZIONE**

**PORTE E OPERE ELETTROMECCANICHE**

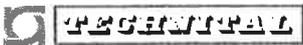
**IMPIANTO ELETTRICO**

**QUADRI DI DISTRIBUZIONE IN MEDIA TENSIONE (QMT-GE / QMT-GW)  
SPECIFICA TECNICA**

|   |         |                |  |           |
|---|---------|----------------|--|-----------|
|  | Rev. C2 | Data: 14/05/09 | El. MV036P-PE-MER-6602   | Pag. n. 3 |
|   | Rev.    | Data:          | SPECIFICA TECNICA QUADRI DI<br>DISTRIBUZIONE IN MEDIA TENSIONE |           |

## INDICE

|    |   |    |
|----|---|----|
| 1. | GENERALITÀ  | 4  |
|    | 1.1. Scopo  | 4  |
|    | 1.2. Oggetto dei lavori   | 4  |
| 2. | NORME E LEGGI   | 6  |
| 3. | CARATTERISTICHE FUNZIONALI                                      | 7  |
| 4. | CARATTERISTICHE GENERALI DEL QUADRO                             | 8  |
|    | 4.1. Generalità   | 8  |
|    | 4.2. Interblocchi meccanici, blocchi a chiave ed elettrici      | 9  |
|    | 4.3. Segnali da/a Sistema di Supervisione e Controllo superiore | 10 |
|    | 4.4. Costruzione meccanica                                      | 10 |
|    | 4.5. Rivestimenti protettivi                                    | 11 |
|    | 4.6. Schema sinottico e targhette                               | 12 |
|    | 4.7. Climatizzazione degli scomparti                            | 12 |
| 5. | CARATTERISTICHE delle APPARECCHIATURE                           | 13 |
|    | 5.1. Interruttori tripolari                                     | 13 |
|    | 5.2. Sezionatori  | 13 |
|    | 5.3. Sezionatori di terra                                       | 14 |
|    | 5.4. Divisori capacitivi  | 14 |
|    | 5.5. Sistema di protezione a microprocessori                    | 14 |
|    | 5.6. Alimentazione dei circuiti ausiliari                       | 15 |
|    | 5.7. Circuiti ausiliari   | 16 |
|    | 5.8. Morsettiere  | 16 |
|    | 5.9. Materiale isolante   | 17 |
|    | 5.10. Interruttori di bassa tensione                            | 17 |
|    | 5.11. Segnalatori luminosi                                      | 17 |
| 6. | PROVE E COLLAUDI  | 18 |

|   |         |                |   |           |
|---|---------|----------------|---|-----------|
|  | Rev. C2 | Data: 14/05/09 | El. MV036P-PE-MER-6602                                      | Pag. n. 4 |
|   | Rev.    | Data:          | SPECIFICA TECNICA QUADRI DI DISTRIBUZIONE IN MEDIA TENSIONE |           |

## 1. GENERALITÀ

### 1.1. Scopo

La presente Specifica indica le prescrizioni di carattere generale e le modalità di collaudo dei quadri di distribuzione in media tensione (QMT), del tipo apparecchiature con involucro metallico blindato a tenuta all'arco, per la conca di navigazione sita nella bocca di Malamocco della laguna di Venezia.

**I quadri verranno inizialmente eserciti a 10kV, successivamente la tensione verrà aumentata a 20kV, i quadri saranno pertanto forniti per isolamento a 24kV ed esercizio a 10kV.**

Le prescrizioni contenute in questa Specifica non devono in alcun modo essere interpretate come limitative per quanto attiene alla qualità della progettazione ed alle caratteristiche e tecnologie costruttive: la loro osservanza non solleva il Costruttore dalla responsabilità di fornire apparecchiature ed accessori 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 progettazione costruttiva, la fornitura, le prove e collaudi in fabbrica, l'assistenza al montaggio e alla messa in servizio delle seguenti apparecchiature:

- Due (2) apparecchiature con involucro metallico blindato (quadri) 24 kV, con interruttori estraibili del tipo ad isolamento in SF<sub>6</sub>, a tenuta all'arco interno, denominati rispettivamente QMT-GW e QMT-GE, completi di tutti gli accessori descritti nel seguito e comunque di tutti i componenti necessari per il loro buon funzionamento, inclusi i ferri di base per l'installazione su falso pavimento.

I quadri saranno uguali tra loro e 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.

la fornitura includerà:

- la documentazione tecnica relativa a dimensioni e pesi, incluso disegni di particolari delle opere civili necessarie per la installazione delle apparecchiature e dei materiali forniti;
- gli schemi funzionali e le morsettiere;

|   |         |                |  |           |
|---|---------|----------------|--|-----------|
|  | Rev. C2 | Data: 14/05/09 | EI. MV036P-PE-MER-6602   | Pag. n. 5 |
|   | Rev.    | Data:          | SPECIFICA TECNICA QUADRI DI<br>DISTRIBUZIONE IN MEDIA TENSIONE |           |

- gli schemi unifilari ed i disegni del fronte quadro;
- la documentazione tecnica relativa alle apparecchiature e ai materiali forniti; compreso il ciclo standard di protezione anticorrosione e di verniciatura;
- le parti di ricambio per la messa in servizio e per due anni di esercizio;
- dossier finale per il montaggio, manuali per la manutenzione e per l'esercizio redatti in lingua italiana; in particolare dovranno essere inclusi tutti i documenti nell'edizione "come costruito", l'elenco degli attrezzi per la manutenzione, completo di eventuali utensili speciali, i certificati delle prove.

|   |         |                |  |           |
|---|---------|----------------|--|-----------|
|  | Rev. C2 | Data: 14/05/09 | EI. MV036P-PE-MER-6602   | Pag. n. 6 |
|   | Rev.    | Data:          | SPECIFICA TECNICA QUADRI DI<br>DISTRIBUZIONE IN MEDIA TENSIONE |           |

## 2. NORME E LEGGI

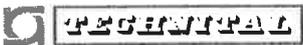
Le apparecchiature e i vari componenti dovranno essere conformi, in ordine di prevalenza, alle vigenti norme CEI-CENELEC, UNEL, UNI, IEC, ISO. In particolare, si dovrà fare riferimento a quanto indicato di seguito:

|                 |   |
|-----------------|---|
| CEI 17-1        | Interruttori a corrente alternata a tensione superiore a 1000 V.  |
| CEI 17-4        | Sezionatori e sezionatori di terra a corrente alternata e a tensione superiore a 1000 V.  |
| CEI 17-6        | Apparecchiatura prefabbricata con involucro metallico per tensioni da 1 a 72,5 kV.  |
| CEI 17-21       | Prescrizioni comuni per l'apparecchiatura di manovra e di comando ad alta tensione.   |
| CEI 33-2        | Condensatori di accoppiamento e divisori capacitativi.  |
| CEI 36-2        | Isolatori passanti per tensioni alternate superiori a 1000 V.   |
| CEI 38-1        | Trasformatori di corrente.  |
| CEI 38-2        | Trasformatori di tensione.  |
| CEI 38-3        | Trasformatori – Misura delle scariche parziali.   |
| CEI 41-1        | Relè elettrici a tutto o niente e di misura. Norme generali.  |
| CEI 42-3        | Scariche parziali. Misure.  |
| CEI 70-1        | Gradi di protezione degli involucri (Codice IP).  |
| CEI 663S        | Isolatori portanti per interno di materiale organico destinati ad impianti con tensione superiore a 1000 V ed inferiore a 300 kV. Raccomandazioni per le prove. |
| CEI-UNEL 06132  | Attacchi piatti di apparecchiature elettriche per collegamento a 1,2 e 4 viti. Dimensioni della superficie di contatto.   |
| CEI-IEC 06227-1 | Organi di manovra e apparecchiature di controllo in involucro metallico da 1 kV a 52 kV compreso.   |

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.

D.M. 27 marzo 1998

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: 14/05/09 | EI. MV036P-PE-MER-6602   | Pag. n. 7 |
|   | Rev.    | Data:          | SPECIFICA TECNICA QUADRI DI<br>DISTRIBUZIONE IN MEDIA TENSIONE |           |

### 3. CARATTERISTICHE FUNZIONALI

|  |   |
|--|---|
| - Tensione nominale  | 24 kV   |
| - Tensione esercizio   | 10 kV   |
| - Frequenza  | 50 Hz   |
| - Tensione nominale a tenuta frequenza industriale   | 50 kV per 1min.                                       |
| - Tensione nominale di tenuta a impulso  | 125 kV  |
| - Corrente di breve durata nominale ammissibile per 1 s  | 31,5 kA   |
| - Valore di cresta della corrente di breve durata  | 75 kA   |
| - Tenuta d'arco interno per 0,2 s  | 31,5 kA   |
| I valori nominali di tenuta all'arco interno dovranno essere garantiti in qualunque sezione o cubicolo del quadro. |   |
| - Corrente nominale  | 1250 A  |
| - Corrente di stabilimento sezionatore di terra  | 63 kA   |
| - Durata di vita dell'interruttore alla corrente nominale  | 10 000 cicli di operazione                            |
| - Tensione alimentazione circ. aux   | 230Vca da UPS   |
| - Sezione conduttori circ. aux   | 1.5 mm <sup>2</sup> (comando, segnalazione)           |
|  | 1.5 mm <sup>2</sup> (voltmetriche)                    |
|  | 2.5mm <sup>2</sup> (amperometriche)                   |
| - Installazione  | all'interno, addossabile a parete, in ambiente marino |
| - Temperatura progetto   | 40° C   |
| - Grado di protezione meccanica  | IP 2X a portelle aperte                               |
|  | IP 4X a portelle chiuse                               |
|  | IP 65 per i componenti isolati in SF6                 |

|   |         |                |  |           |
|---|---------|----------------|--|-----------|
|  | Rev. C2 | Data: 14/05/09 | El. MV036P-PE-MER-6602   | Pag. n. 8 |
|   | Rev.    | Data:          | SPECIFICA TECNICA QUADRI DI<br>DISTRIBUZIONE IN MEDIA TENSIONE |           |

## 4. CARATTERISTICHE GENERALI DEL QUADRO

### 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.

Il quadro MT sarà costituito da un insieme di unità funzionali (scomparti) opportunamente assemblate tra loro e dovrà essere progettato e costruito in modo che si possano effettuare senza rischi per il personale le manovre di esercizio, le ispezioni e la manutenzione.

In particolare il quadro dovrà essere realizzato in modo che sia garantito quanto di seguito indicato:

- facile accessibilità ad ogni componente, per agevolare le operazioni di manutenzione;
- possibilità di accedere all'interno del quadro per mezzo di porte;
- intercambiabilità dei componenti del quadro aventi le stesse caratteristiche funzionali;
- installazione sulla parte frontale di ciascuna unità funzionale delle protezioni, dei comandi locali delle apparecchiature e delle relative segnalazioni di stato.

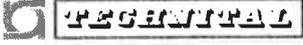
Nel dettaglio con riferimento alla Norma IEC 62271-200 riguardante la continuità di esercizio durante gli interventi di manutenzione e controllo garantita attraverso opportune segregazioni ed alla tenuta all'arco interno, il quadro dovrà rispettare i seguenti parametri:

a) perdita della continuità di esercizio (LSC): categoria LSC 2B

b) segregazioni metalliche: classe PM

La categoria LSC 2B – PM che garantisce la continuità di servizio in caso di manutenzione, corrisponde alla denominazione di “quadro blindato (metal clad)” definita dalla precedente normativa in proposito.

c) classificazione arco interno (IAC): categoria B  
 accessibilità F (fronte)  
 L (lato) R (retro)  
 corrente 31,5 kA per 0,2 sec.

|   |         |                |   |           |
|---|---------|----------------|---|-----------|
|  | Rev. C2 | Data: 14/05/09 | El. MV036P-PE-MER-6602                                      | Pag. n. 9 |
|   | Rev.    | Data:          | SPECIFICA TECNICA QUADRI DI DISTRIBUZIONE IN MEDIA TENSIONE |           |

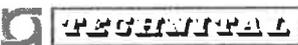
#### 4.2. Interblocchi meccanici, blocchi a chiave ed elettrici

In ciascuna unità funzionale dovranno essere realizzati opportuni interblocchi meccanici, tra gli organi di manovra e fra questi e la porta di accesso, per garantire la sicurezza del personale preposto a interventi manutentivi. In particolare nelle unità funzionali dovranno essere realizzati i seguenti interblocchi:

- la chiusura dell'interruttore o del sezionatore è possibile solo quando il sezionatore di terra è aperto e la porta di accesso è chiusa;
- la chiusura del sezionatore di terra è possibile solo quando l'interruttore o il sezionatore sono aperti;
- l'apertura della porta di accesso è possibile solo quando il sezionatore di terra è chiuso;
- l'interruttore o il sezionatore sono bloccati in aperto quando la porta di accesso è aperta;
- la manovra di apertura e di chiusura del sezionatore sono possibili solo con interruttore aperto.

Ciascuna unità funzionale dovrà essere dotata anche di blocchi a chiave ed elettrici per garantire la corretta applicazione di procedure standard di sicurezza per la messa fuori servizio delle unità. In particolare, secondo la tipologia determinata dalla funzione dello scomparto, dovrà essere predisposto quanto segue:

- Solo con le chiavi estratte dei sezionatori di terra degli scomparti per partenze di trasformatori in posizione di chiuso si potranno aprire le barriere di ingresso alle celle trasformatori;
- Dovrà essere realizzato il trascinamento degli interruttori di arrivo dei quadri principali di distribuzione in bassa tensione 400 V da parte dei relativi interruttori negli scomparti dei quadri MT di partenza per i trasformatori dei servizi ausiliari, sia per manovra di apertura che per intervento del relè di blocco;
- Ogni scomparto sarà dotato di un selettore Locale/Distanza che trasferirà il comando di Chiusura ad un sistema superiore di supervisione e controllo; il comando di Apertura non dovrà essere condizionato dal selettore.
- I circuiti di Chiusura dovranno essere provvisti di morsetti per l'inserimento di interblocchi esterni e morsetti per l'inserimento dei comandi dall'esterno.
- I circuiti di Apertura e Chiusura sia locali che da remoto saranno realizzati a mezzo di circuiti cablati senza alcuna interposizione di contatti provenienti da logiche SW dentro lo scomparto; dovranno essere predisposti i morsetti per il cablaggio di cavi per i circuiti di Apertura dal sistema superiore di supervisione e controllo, dai trasformatori, dai generatori ecc.

|   |         |                |  |            |
|---|---------|----------------|--|------------|
|  | Rev. C2 | Data: 14/05/09 | El. MV036P-PE-MER-6602   | Pag. n. 10 |
|   | Rev.    | Data:          | SPECIFICA TECNICA QUADRI DI<br>DISTRIBUZIONE IN MEDIA TENSIONE |            |

### 4.3. Segnali da/a Sistema di Supervisione e Controllo superiore

I quadri saranno collegati ad un sistema di supervisione e controllo superiore sia per via seriale che con cablaggi diretti; l'elenco di tutti i segnali trasmessi dovranno essere sottoposti alla approvazione.

I segnali trasmessi in via seriale dovranno comprendere tutti gli eventi, stati, interventi di protezioni (avviamenti, scatti), segnalazioni di anomalie e misure necessari ad una efficace gestione remota e automatica dell'impianto.

I segnali riportati al sistema superiore a mezzo di collegamento cablato, dovranno essere almeno quelli elencati di seguito e saranno realizzati a morsettiera con contatti di scambio (SPDT) liberi da tensione.

### 4.4. Costruzione meccanica

Ciascuna unità funzionale dovrà essere costituita almeno dalle seguenti celle opportunamente segregate:

- cella sbarre contenente il sistema di sbarre principali;
- cella interruttore;
- cella sezionatore di linea e di terra
- cella cavi MT
- cella bassa tensione contenente l'apparecchiatura ausiliaria di protezione e di comando e tutte le morsettiere necessarie per il corretto funzionamento delle unità stesse.

La cella sbarre di ciascun scomparto dovrà essere posizionata in modo da formare, assieme alle altre e per tutta la lunghezza del quadro, il condotto sbarre di media tensione del quadro di distribuzione MT. In ogni unità funzionale la cella sbarre dovrà essere segregata rispetto alla cella apparecchiature e alla cella bassa tensione, in modo da garantire la possibilità di accesso all'interno delle unità in condizioni di sicurezza. anche in presenza di tensione sulle sbarre passanti. Tale segregazione dovrà essere ottenuta mediante diaframma metallico collegato a terra, oppure con l'impiego di un apparecchio segregante. In ogni caso dovrà essere previsto il grado di protezione IP2X.

Nelle celle cavi delle unità del quadro potranno essere alloggiati cavi con isolamento estruso fino a 300 mm<sup>2</sup>. La cella cavi dovrà essere accessibile dal fronte mediante la rimozione del pannello metallico di chiusura. Questa operazione dovrà essere condizionata da un interblocco che la rende possibile solo se l'interruttore di manovra-sezionatore dell'unità è stato preventivamente sezionato e messo a terra. Dovrà essere possibile la prova con tensione continua sui cavi senza scollegare i terminali.

|   |         |                |  |            |
|---|---------|----------------|--|------------|
|  | Rev. C2 | Data: 14/05/09 | El. MV036P-PE-MER-6602   | Pag. n. 11 |
|   | Rev.    | Data:          | SPECIFICA TECNICA QUADRI DI<br>DISTRIBUZIONE IN MEDIA TENSIONE |            |

Dovrà essere installato un conduttore di terra esteso a tutta la lunghezza del quadro. Tutte le parti metalliche che devono essere messe a terra dovranno essere collegati al suddetto conduttore di terra. Il conduttore di terra sarà in piatto di rame di dimensioni adeguate e, comunque, non inferiori a 200 mm<sup>2</sup>. La sbarra di terra ed i relativi collegamenti dovranno essere identificati con contrassegni di colore giallo/verde.

I quadri dovranno essere infine provvisti di telai di base per l'installazione su cucinolo.

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

#### 4.5. Rivestimenti protettivi

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.

La bulloneria di assiemaggio, che sopporta particolari sollecitazioni, deve essere corrispondente alle Norme UNI 3740 88, costituita di acciaio classe 8.8 (UNI EN 20898/1 91) e zincata elettroliticamente (UNI 3740 88 parte 6); la rimanente bulloneria può essere costituita di acciaio classe 4.8.

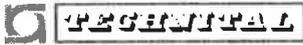
|   |         |                |  |            |
|---|---------|----------------|--|------------|
|  | Rev. C2 | Data: 14/05/09 | EI. MV036P-PE-MER-6602   | Pag. n. 12 |
|   | Rev.    | Data:          | SPECIFICA TECNICA QUADRI DI<br>DISTRIBUZIONE IN MEDIA TENSIONE |            |

#### 4.6. Schema sinottico e targhette

Sul fronte degli scomparti dovrà essere realizzato uno schema sinottico mediante barrette. Gli scomparti saranno muniti di targhe con l'indicazione del servizio a cui saranno destinati e di targhe "sequenza manovre", con indicata la sequenza da eseguire per poter accedere allo scomparto e per poterlo mettere fuori servizio. 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.

#### 4.7. Climatizzazione degli scomparti

Per assicurare le condizioni di umidità e temperatura necessarie al corretto funzionamento delle apparecchiature, il Fornitore, tenendo conto delle effettive condizioni termoisometriche dell'ambiente di installazione, dovrà fornire e installare negli scomparti sistemi di anticondensa realizzati con l'impiego di elementi riscaldanti ubicati in modo da evitare danni alle apparecchiature e alle persone.

|   |         |                |  |            |
|---|---------|----------------|--|------------|
|  | Rev. C2 | Data: 14/05/09 | El. MV036P-PE-MER-6602   | Pag. n. 13 |
|   | Rev.    | Data:          | SPECIFICA TECNICA QUADRI DI<br>DISTRIBUZIONE IN MEDIA TENSIONE |            |

## 5. CARATTERISTICHE delle APPARECCHIATURE

### 5.1. Interruttori tripolari

L'interruttore dovrà essere del tipo con comando ad accumulo di energia. L'interruttore dovrà essere predisposto per le operazioni di apertura e chiusura richieste dai seguenti sistemi:

- sistema di comando locale e da posto remoto;
- sistema di apertura automatica per intervento delle protezioni;
- sistema di apertura automatica per anomalia dell'interruttore.

Il circuito di chiusura dovrà essere dotato di dispositivo di antipompaggio per inibire ulteriori chiusure oltre la prima, nel caso si verifichi un'apertura mentre viene mantenuto il comando di chiusura.

L'interruttore dovrà avere un meccanismo di manovra ad accumulazione di energia, caricabile manualmente e automaticamente per mezzo di un apposito dispositivo. Dovrà essere provvista la segnalazione locale e remota di anomalia del dispositivo di carica molle.

Sulla parte anteriore dell'interruttore dovranno essere installati i seguenti accessori:

- indicatore meccanico delle posizioni "aperto - chiuso";
- indicatore meccanico dello stato delle molle e contatto di segnalazione delle molle cariche;
- contamanovre.

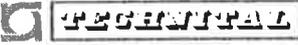
L'interruttore dovrà essere dotato di un numero di contatti ausiliari pari almeno 4 NA + 4 NC; tutti i contatti ausiliari non utilizzati per funzioni interne al quadro dovranno essere cablati alle morsettiere di interfaccia esterna.

### 5.2. Sezionatori

I sezionatori dovranno essere di tipo tripolare a manovra manuale dipendente tramite leva.

I sezionatori dovranno essere dotati di almeno 3 NA + 3 NC contatti ausiliari, del tipo autopulente, con corrente nominale 10 A e tensione nominale 250 Vcc.

Potranno essere inglobati in un unico dispositivo le funzioni di sezionatore e sezionatore di terra; in tal caso l'apparecchiatura dovrà essere a tre posizioni (chiuso-aperto-messa a terra) e del tipo a comando a molla.

|   |         |                |  |            |
|---|---------|----------------|--|------------|
|  | Rev. C2 | Data: 14/05/09 | El. MV036P-PE-MER-6602   | Pag. n. 14 |
|   | Rev.    | Data:          | SPECIFICA TECNICA QUADRI DI<br>DISTRIBUZIONE IN MEDIA TENSIONE |            |

Le posizioni di APERTO-CHIUSO-MESSA A TERRA dovranno essere segnalate sul fonte quadro mediante indicatori di posizione sicuri in conformità CEI17-4/V3 (CEI EN 60129/A2)

### 5.3. Sezionatori di terra

I sezionatori tripolari di messa a terra dovranno avere il comando di tipo tripolare e potere di stabilimento in corto circuito. Il sezionatore dovrà sopportare almeno 5 chiusure su corto circuito. I contatti ausiliari (almeno 3 NA + 3 NC) dovranno essere del tipo autopulente, con corrente nominale 10 A e tensione nominale 250 Vcc.

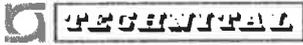
### 5.4. Divisori capacitivi

I divisori capacitivi dovranno essere conformi alle norme CEI 33-2. I divisori associati a tre lampade al neon dovranno permettere di rilevare la presenza tensione sui cavi MT e sulle sbarre di media tensione. Attraverso un opportuno dispositivo, le lampade dovranno essere collegate tra i terminali di bassa tensione dei divisori capacitivi e la terra. Dovrà essere fornito anche l'apparecchio di verifica sequenza fasi. Ogni divisore dovrà essere dotato di adeguata protezione contro le sovratensioni, per esempio mediante scaricatori in gas autoripristinanti.

### 5.5. Sistema di protezione a microprocessori

Il sistema di protezione sarà costituito da apparecchiature del tipo a microprocessore (unità di protezione) da installare sulla portella anteriore della cella bassa tensione. Per questo motivo le unità di protezione dovranno avere struttura metallica in modo da realizzare una prima barriera di protezione contro i disturbi. Le unità di protezione dovranno essere idonee per svolgere quanto indicato di seguito:

- Funzioni di protezione indicate nello schema unificare. In particolare sugli arri-  
vi linea dovranno essere realizzate le funzioni prescritte dalla Specifica ENEL  
DISTRIBUZIONE DK5600 “Criteri di allacciamento alla rete MT della distri-  
buzione”.
- realizzazione degli automatismi di scomparto, per il controllo ed il comando  
degli organi di manovra. Ogni apparecchiatura dovrà essere fornita completa di  
programma, differenziato per le diverse applicazioni. Inoltre, il programma po-  
trà essere oggetto di personalizzazione o modifica durante lo sviluppo del pro-  
getto, così da garantire le funzioni richieste dell'esercizio anche se non espres-  
samente indicato nelle specifiche tecniche.

|   |         |                |  |            |
|---|---------|----------------|--|------------|
|  | Rev. C2 | Data: 14/05/09 | EI. MV036P-PE-MER-6602   | Pag. n. 15 |
|   | Rev.    | Data:          | SPECIFICA TECNICA QUADRI DI<br>DISTRIBUZIONE IN MEDIA TENSIONE |            |

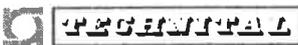
- autodiagnosi sia nella fase di messa in servizio che nella fase di funzionamento permanente, con segnalazione in uscita di anomalia unità microprocessore;
- possibilità di comunicazione con un sistema di supervisione, regolazione e controllo di livello superiore, pertanto il sistema dovrà essere completo di tutte le schede, interfacce, concentratori, bus locali necessari per permetterne il collegamento mediante protocollo MODBUS RTU RS 485 o PROFIBUS DP. Il fornitore dovrà analizzare le caratteristiche di tale interfacciamento per garantirne la collegabilità
- Sul fronte dell'unità di protezione dovrà essere installato quanto indicato di seguito:
  - visore alfanumerico necessario per la visualizzazione delle misure e dei messaggi di allarme previsti nel programma. Il visore potrà essere anche di tipo grafico in modo da visualizzare anche lo schema unifilare (secondo simbologia CEI-IEC) dello scomparto in cui l'apparecchiatura stessa sarà installata;
  - una tastiera per la consultazione delle misure e degli allarmi;
  - spie luminose per la segnalazione di allarmi e/o stati delle apparecchiature.
  - presa per il collegamento con un terminale portatile da utilizzare per la regolazione delle protezioni e l'acquisizione dei parametri dell'impianto (il terminale portatile è compreso nell'oggetto della Fornitura). L'accesso ai dati dovrà essere possibile solo dopo aver inserito il relativo codice d'accesso.
  - I riduttori di tensione e corrente, dovranno essere idonei e coordinati con le protezioni utilizzate.

Per ciò che riguarda i disturbi causati da campi elettromagnetici, ciascuna unità di protezione dovrà essere adatta per installazione in stazione elettrica di II categoria, in conformità alle prescrizioni delle Norme IEC 255 ed IEC 801. Inoltre per ciò che riguarda le caratteristiche climatiche dovrà rispettare le prescrizioni delle Norme IEC 68-2.

## 5.6. Alimentazione dei circuiti ausiliari

Per l'alimentazione dei circuiti ausiliari delle apparecchiature saranno utilizzati seguenti valori di tensione:

- Tensione in alternata                      400/230 V +10%,                      10% per circuiti ausiliari (scaldiglie, ecc.)
- Tensione da UPS                              230 V    per circuiti di comando, protezione, ecc..

|   |         |                |  |            |
|---|---------|----------------|--|------------|
|  | Rev. C2 | Data: 14/05/09 | EI. MV036P-PE-MER-6602   | Pag. n. 16 |
|   | Rev.    | Data:          | SPECIFICA TECNICA QUADRI DI<br>DISTRIBUZIONE IN MEDIA TENSIONE |            |

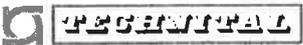
### 5.7. Circuiti ausiliari

I circuiti ausiliari saranno realizzati con cavi per lo più unipolari, con sezione minima 1,5 mm<sup>2</sup>, tensione nominale U<sub>o</sub>/U<sub>c</sub> 450/750V del tipo non propagante l'incendio, per il collegamento tra le apparecchiature e le morsettiere. I conduttori dovranno avere marchio IMQ, o marchio equivalente. 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. La sezione dei conduttori non dovrà essere inferiore a quanto indicato di seguito:

- circuiti amperometrici, voltmetrici, luce e forza motrice 2,5 mm<sup>2</sup>
- circuiti di comando, segnalazione e allarme 1,5 mm<sup>2</sup>

### 5.8. Morsettiere

Le morsettiere dovranno essere realizzate con morsetti componibili, di tipo semplice ed antivibrante, a serraggio indiretto con vite antiavvitamento innestabili su guida DIN 46277/1, calibro minimo 4 mm<sup>2</sup> e tensione minima di prova di 2,5 kV in c.a. per 1 minuto. Le morsettiere dovranno essere installate a una altezza non inferiore a 400 mm da terra e dovranno essere proporzionate in modo da consentire il fissaggio di un solo conduttore a ciascun morsetto. Nelle morsettiere per i collegamenti esterni dovrà essere previsto un numero di morsetti di riserva pari ad almeno il 10% dei morsetti utilizzati. Tutti i morsetti utilizzati dovranno essere muniti di cartellini riportanti i contrassegni indicati negli schemi e le morsettiere. Su un lato delle morsettiere dovranno essere fissati i conduttori dei collegamenti interni, sull'altro lato quelli di tutti i cavi provenienti dall'esterno. I morsetti dei circuiti di alimentazione ausiliaria dovranno essere raggruppati per livello di tensione e separati tra loro da opportuni setti. I morsetti utilizzati per collegamenti in corrente alternata dovranno avere grado di protezione IP20. I morsetti dei circuiti amperometrici dovranno essere cortocircuitabili e sezionabili, mentre i morsetti dei circuiti voltmetrici dovranno essere sezionabili. Tutti i conduttori collegati alle morsettiere, sia quelli appartenenti ai collegamenti interni sia quelli provenienti dai cavi, dovranno essere portati in prossimità delle morsettiere stesse mediante apposite canalette. Le morsettiere e le canalette di adduzione dovranno essere ubicate in modo da rendere agevoli le operazioni di posa e di allacciamento dei conduttori; in particolare, tra il piano dei pressacavi e le canalette dovrà essere mantenuta una distanza sufficiente per eseguire agevolmente la sguainatura dei cavi ed il collegamento degli schermi al collettore di terra.

|   |         |                |  |            |
|---|---------|----------------|--|------------|
|  | Rev. C2 | Data: 14/05/09 | El. MV036P-PE-MER-6602   | Pag. n. 17 |
|   | Rev.    | Data:          | SPECIFICA TECNICA QUADRI DI<br>DISTRIBUZIONE IN MEDIA TENSIONE |            |

### 5.9. Materiale isolante

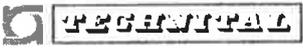
Tutti i materiali isolanti impiegati nella costruzione dell'impianto dovranno essere ininfiammabili o di tipo autoestinguente secondo le norme ASTM D229, metodo 1. I materiali isolanti dovranno essere scelti con particolare riguardo alle caratteristiche di resistenza alla scarica superficiale, alla traccia ed alla anigroscopicità. In particolare, i materiali isolanti in vetro poliestere, anche se ottenuti per stampaggio, dovranno essere rispondenti almeno alle caratteristiche del tipo GP03, secondo NEMA L.I. 5.2.1972, part. 11a.

### 5.10. Interruttori di bassa tensione

Gli interruttori magnetotermici modulari di protezione dei circuiti ausiliari dovranno essere dotati di contatti ausiliari 1NA+1NC.

### 5.11. Segnalatori luminosi

Le segnalazioni dovranno essere realizzate con diodi luminosi (multi-led).

|   |         |                |  |            |
|---|---------|----------------|--|------------|
|  | Rev. C2 | Data: 14/05/09 | EI. MV036P-PE-MER-6602   | Pag. n. 18 |
|   | Rev.    | Data:          | SPECIFICA TECNICA QUADRI DI<br>DISTRIBUZIONE IN MEDIA TENSIONE |            |

## 6. 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 CEI 17-6 Appendice AA, 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 17-16:

- prova di tensione applicata a frequenza di esercizio del circuito principale
- prova con tensione ad impulso atmosferico
- prove dielettriche dei circuiti ausiliari e di comando
  - prove di riscaldamento
- misura della resistenza del circuito principale
- prove di tenuta alle correnti di picco e di breve durata sui circuiti principali e di terra
- prove di funzionamento meccanico
- prove per la verifica del grado di protezione delle persone dall'avvicinamento pericoloso a parti in tensione e dal contatto con parti in movimento.

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

- esame a vista del quadro
- prova di tensione applicata a frequenza di esercizio sul circuito principale
- prova di tensione applicata dei circuiti ausiliari e di comando
- prove di funzionamento meccanico
- prova dei dispositivi ausiliari elettrici.
- esame della documentazione finale.