C0	28/03/13	Emissione per approvazione	GC	AG	YE
REVISIONE		DESCRIZIONE	EL.	CON.	APP.

MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI

MAGISTRATO ALLE ACQUE

NUOVI INTERVENTI PER LA SALVAGUARDIA DI VENEZIA

LEGGE N. 798 DEL 29-11-1984
CONVENZIONE REP. 7191 DEL 04-10-1991
ATTO ATTUATIVO REP. 8249 DEL 28-12-2007 (PROGETTAZIONE)
ATTO ATTUATIVO REP. 8100 DEL 19-12-2005 (PROGETTAZIONE)
ATTO ATTUATIVO REP. 8308 DEL 16-12-2008 (PROGETTAZIONE)

INTERVENTI ALLE BOCCHE LAGUNARI PER LA REGOLAZIONE DEI FLUSSI DI MAREA

CUP: D51B020000500D1 - D51B020000500C1 - D51B020000500F1 (PROGETTAZIONE)

PROGETTO ESECUTIVO

WBS: LN.L1.50 - MA.L1.50 - CH.L1.50

BOCCHE DI LIDO S. NICOLO' – MALAMOCCO – CHIOGGIA IMPIANTI

QUADRI MCC
SPECIFICA TECNICA

ELABORATO	CONTROLLATO	APPROVATO
G. Consonni	A. Gandini	Y. Eprim
N. ELABORATO	**CODICE FILE**	**DATA**
MV100P-PE-GES-0123-C0	MV100P-PE-GES-0123-C0.DOC	28 Marzo 2013

CONSORZIO "VENEZIA NUOVA"

COORDINAMENTO PROGETTAZIONE

VERIFICATO: L. Carretta
CONTROLLATO: V. Ardone

CONSORZIO VENEZIA NUOVA
Ing. M. Brotto

PROGETTAZIONE

Il Responsabile: Ing. Alberto Scotti

CONSULENZA SPECIALISTICA

HILSON MORAN - Incico

OPERA PROTETTA AI SENSI DELLA LEGGE 22 APRILE 1941 N° 633 TUTTI I DIRITTI RISERVATI
QUALSIASI RIPRODUZIONE ED UTILIZZAZIONE NON AUTORIZZATE SARANNO PERSEGUITE A RIGORE DI LEGGE

MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI

MAGISTRATO ALLE ACQUE

NUOVI INTERVENTI PER LA SALVAGUARDIA DI VENEZIA

LEGGE N.798 DEL 29-11-1984

CONVENZIONE REP. 7191 DEL 04-10-1991

ATTO ATTUATIVO REP. 8249 DEL 28-12-2007 (PROGETTAZIONE)

ATTO ATTUATIVO REP. 8100 DEL 19-12-2005 (PROGETTAZIONE)

ATTO ATTUATIVO REP. 8308 DEL 16-12-2008 (PROGETTAZIONE)

CONSORZIO VENEZIA NUOVA

INTERVENTI ALLE BOCCHE LAGUNARI PER LA REGOLAZIONE DEI FLUSSI DI MAREA

- PROGETTO ESECUTIVO -

BOCCHE DI LIDO S. NICOLO' – MALAMOCCO – CHIOGGIA
IMPIANTI

QUADRI MCC
SPECIFICA TECNICA

INDICE

1 SCOPO 5

2 NORME E LEGGI 6

3 CARATTERISTICHE FUNZIONALI 8

4 CARATTERISTICHE GENERALI DEL QUADRO 10

4.1 Generalità 10

4.2 Struttura metallica 10

4.3 Configurazione di base del quadro 11

4.3.1 Zona sbarre 12

4.3.2 Zona apparecchiature 12

4.4 Separazione apparecchiature 14

4.5 Zona cavi di collegamento 15

4.6 Impianti di terra del quadro 15

4.7 Collegamenti per le unità di potenza 15

4.8 Circuiti ausiliari 16

4.9 Interblocchi 16

4.10 Verniciatura 17

5 CARATTERISTICHE DELLE APPARECCHIATURE 18

5.1 Interruttori 18

5.1.1 Generalità 18

5.1.2 Tipi 18

5.1.3 Esecuzioni 19

5.1.4 Unità di protezione e misure 19

5.1.5 Comandi 21

5.2 Contattori 21

5.3 Interruttori di manovra-sezionatori 21

5.4 Riduttori di corrente 22

5.5 Riduttori di tensione 22

5.6 Relè ausiliari 22

5.7 Scaricatori SPD 23

5.8 Strumenti 23

5.9 Morsetti 23

5.10 Targhette di identificazione 23

5.11 Supervisione 24

6 PROVE E COLLAUDI 25

7 RIFERIMENTI CONTRATTUALI E GARANZIE 26

1 SCOPO

Nell'ambito degli interventi per la salvaguardia di Venezia, il progetto esecutivo "impianti" per le opere da realizzare alle Bocche di Lido, Malamocco e di Chioggia prevede la fornitura e l'installazione di quadri MCC.

La presente specifica illustra le prescrizioni minime da rispettare per la fornitura di detti quadri.

La fornitura, caratterizzata da un'elevata affidabilità di funzionamento ed adeguata resistenza all'ambiente marino, sarà completa di tutti i componenti ed accessori idonei a garantirne un corretto e sicuro funzionamento.

La presente specifica deve essere analizzata congiuntamente a tutta la documentazione di riferimento.

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 17-5 Apparecchiature a bassa tensione - Parte 2 - Interruttori automatici.

CEI 17-50 Apparecchiature a bassa tensione - parte 4: Contattori e avviatori - sezione uno - Contattori e avviatori elettromeccanico.

CEI 17-11 Apparecchiature a bassa tensione - Parte 3: Interruttori di manovra, sezionatori, interruttori di manovra-sezionatori e unità combinate con fusibili.

CEI 17-17/3 Apparecchiatura industriale a tensione non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1200 V in corrente continua - Individuazione dei morsetti e numero caratteristico per contatti ausiliari di particolari contattori.

CEI 16-2 Principi base e di sicurezza per l'interfaccia uomo-macchina, marcatura e identificazione - Identificazione dei morsetti degli apparecchi e delle estremità dei conduttori.

CEI 16-3 Principi fondamentali e di sicurezza per l'interfaccia uomo-macchina, la marcatura e l'identificazione - Principi di codifica per gli indicatori e per gli attuatori.

CEI 16-4 Principi base e di sicurezza per l'interfaccia uomo macchina, marcatura e identificazione - Individuazione dei conduttori tramite colori o codici alfanumerici.

CEI 16-5 Principi di base e di sicurezza per l'interfaccia uomo-macchina marcatura e identificazione - Principi di manovra.

CEI 32-1 Fusibili a tensione non superiore a 1000 V per corrente alternata e 1500 V per corrente continua - Parte 1: Prescrizioni generali.

CEI 70-1 Gradi di protezione degli involucri - Codice IP.

Testo unico sulla sicurezza sul lavoro (testo integrato del D.lgs 81/08 e del D.lgs 106/09).

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.

3 CARATTERISTICHE FUNZIONALI

Tensione nominale	690 V
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 s
Tensione di prova a frequenza industriale per i circuiti ausiliari	2 kV per 1 s
Tenuta al corto circuito simmetrico per 1s	36/50/70 kA in accordo allo schema del singolo quadro
Tenuta all'arco per 0,3 s (MMC – CB)	36/50/70 kA in accordo allo schema del singolo quadro
Tenuta al corto circuito di cresta	80/105/154 kA a seconda della tenuta al corto circuito simmetrico
Corrente nominale sbarre principali e arrivi	in accordo allo schema del singolo quadro
Sezione sbarra orizzontale di terra	≥ 200 mm^2
Sezione conduttori circuiti ausiliari	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

Temperatura progetto	40 °C
Forma di segregazione	4
Grado di protezione meccanica	IP 54 (interno IP 20)

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.

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 per mezzo di appositi golfari.

Ciascun pannello dovrà essere formato da una struttura metallica autoportante rigida ed indeformabile, costituita da profilati a "C" in lamiera di acciaio al carbonio, racchiusa completamente da lamiera metallica sui fianchi e sul tetto.

Il fronte di ogni quadro, dovrà essere a cassetti estraibili.

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.

I quadri dovranno essere infine provvisti di telai di base e di controtelai da fissare sotto il falso pavimento.

La carpenteria 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 requisiti richiesti dalle norme, ricordiamo in particolare:

- gli sforzi meccanici e termici esercitati su un modulo a causa dell'arco innescato da un guasto devono risultare confinati nella zona di origine a garanzia dell'integrità e continuità di servizio dei moduli adiacenti.
- 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.
- 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 a uno specifico test alla fiamma, secondo standard riconosciuti.

4.3 Configurazione di base del quadro

La configurazione di base del quadro dovrà consentire di individuare le seguenti zone:

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

4.3.1 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 inoltre possibili sezionamenti e/o particolari configurazioni sulla stessa colonna.

La zona sbarre (sbarre principali e di distribuzione) sarà completamente segregata dalla zona apparecchiature per mezzo di separatori, 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 tali per cui l'accoppiamento rigido che si forma non si allenti nel tempo.

4.3.2 Zona apparecchiature

La modularità della struttura consentirà di combinare moduli di diversa grandezza nella stessa colonna e le eventuali modifiche della modulistica a quadro in servizio.

Moduli rigidamente connessi al sistema sbarre

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

Moduli estraibili

La tecnica dei cassetti estraibili sarà basata sulla dimensione normalizzata del modulo base.

Dovranno essere previste unità standardizzate comprendenti cassetto estraibile e cella montata su telaio aventi grandezze 4E, 8E/4, 8E/2, 8E, 12E, 16E, 24E.

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

I cassetti 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 cassetti 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 e bloccato automaticamente, circuiti principali e di comando sezionati;
- posizione di prova: cassetto inserito e bloccato, interruttore principale aperto e circuiti ausiliari collegati.

La tecnica a cassetti 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.

Dovranno essere previste apposite morsettiere accessibili dalla canala cavi laterale in modo da garantire un grado di protezione IP 20.

Normalizzazione dei moduli estraibili

1. modulo estraibile di dimensione 8E (200 mm) per In fino 125 A a 400 V max. Massima configurazione n.9 moduli per ciascun pannello;
2. modulo estraibile di dimensione 16E (400 mm) per In fino 400 A a 400 V max. Massima configurazione n.4 moduli per ciascun pannello;
3. modulo estraibile di dimensione 24E (600 mm) per In fino 630 A a 400 V max. Massima configurazione n.3 moduli per ciascun pannello.

Unità di tipo estraibile a protezione/avviamento dei motori

Le apparecchiature montate nei cassetti 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 (CEI 17-50) e dovrà essere scelto in funzione della corrente di corto circuito calcolata nel punto di installazione.

4.4 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 IP 20). 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.

4.5 Zona cavi di collegamento

Sarà prevista una zona cavi di collegamento, di larghezza minima 400 mm, che garantisca:

- separazione rispetto alle altre zone operative;
- inserimento cavi dall'alto e dal basso;
- accessibilità durante l'installazione ed eventuali ampliamenti, in zone di dimensioni sufficienti grazie ad un'opportuna disposizione dei morsetti.

4.6 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 200 mm^2. 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 trecciole flessibili in rame, aventi sezione minima di 16 mm^2. 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.

4.7 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.

Le sbarre saranno in rame elettrolitico, dimensionate secondo quanto indicato sulla normalizzazione UNEL e verranno irrigidite da opportuni supporti in materiale isolante.

La sezione delle sbarre sarà determinata in base ai valori di portata, applicando i criteri delle Norme CEI.

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.

I conduttori per i collegamenti di potenza, devono essere in cavo unipolare con tensione nominale Uo/U = 0,6/1 kV del tipo non propagante l'incendio, ad elevata resistenza meccanica e con anima in rame stagnato.

4.8 Circuiti ausiliari

I circuiti ausiliari saranno realizzati con cavi per lo più unipolari, con sezione minima 1,5 mm^2 e tensione nominale Uo/U 450/750 V 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 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.

4.9 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 anche 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.

4.10 Verniciatura

Dove non diversamente indicato la verniciatura sarà in accordo alla specifica tecnica MV100P-PE-GMS-1101.

Tutta la tamponatura metallica degli scomparti dovrà essere opportunamente trattata e verniciata in modo da offrire una ottima resistenza all'usura.

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 anticondensa.

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.

5 CARATTERISTICHE DELLE APPARECCHIATURE

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

5.1 Interruttori

5.1.1 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.

5.1.2 Tipi

Gli interruttori di partenza linea saranno di tipo scatolato fino a 1250 A, mentre quelli con corrente inferiore o uguale a 63 A potranno essere di tipo modulare.

Gli interruttori di tipo SCATOLATO dovranno avere i circuiti ausiliari segregati elettricamente dai circuiti di potenza e dovranno poter essere installati ed ispezionabili 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 ispezionabili 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 alcuna sostituzione dei componenti base dell'interruttore e del quadro stesso.

Gli interruttori di tipo MODULARE dovranno avere involucro autoestinguente ed inoltre dovrà essere verificata l'opacità dei fumi e l'atossicità dei gas.

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.

5.1.3 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:

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

5.1.4 Unità di protezione e misure

Tutti gli interruttori dovranno essere dotati di protezione di massima corrente sulle tre fasi e, quando previsto nello schema del quadro, anche sul neutro.

In particolare 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 CEI 17-5.

Le prestazioni dei suddetti sganciatori dovranno essere le seguenti:

protezione termica	range	$I_1 = 0{,}4 \div 1$ In
		$t_1 = 3 \div 18$ s a 6 I_1
protezione magnetica (corto ritardo)	range	$I_2 = 1 \div 10$ In
		$t_2 = 0{,}05 \div 0{,}5$ s a 8 In
		tempo dipendente/indipendente

protezione magnetica (istantanea)	range	$I_3 = 1{,}5 \div 12$ In
protezione di terra	range	$I_4 = 0{,}2 \div 1$ In
		tempo dipendente/indipendente

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

Gli interruttori di tipo MODULARE dovranno essere dotati di relè di protezione termomagnetici, con caratteristiche specifiche di curva d'intervento per la protezione magnetica adatta al tipo di carico alimentato.

Come richiesto dagli schemi unifilari, gli interruttori scatolati termomagnetici tradizionali e gli interruttori modulari dovranno essere dotati di protezione differenziale.

Per gli interruttori di tipo SCATOLATO dotati di sganciatore termomagnetico la protezione differenziale dovrà poter essere scelta tra i seguenti tipi:

a) per partenze motore: sganciatore: differenziale elettronico selettivo con regolazione della corrente differenziale 0,03 ÷ 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;

b) per partenze distribuzione: sganciatore elettronico da quadro selettivo con le seguenti caratteristiche:

$I_\Delta n_1 = 0{,}03 \div 0{,}5$ A con $t_{int} = 0 \div 5$ s
$I_\Delta n_2 = 1 \div 30$ A

Con soglia di preallarme impostabile dal 25 al 75 % di $I_\Delta n$ ed accoppiabile a diversi trasformatori toroidali sia chiusi che apribili con diametro variabile.

5.1.5 Comandi

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 In < 630 A) e del tipo ad energia accumulata a mezzo molle di chiusura precaricate tramite motore per interruttori più grandi (con In maggiore o uguale a 630 A).

5.2 Contattori

Tutti i contattori di uguale portata e pari caratteristiche dovranno essere fra 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 CEI 17-17/3. I contattori dovranno essere montati indifferentemente a parete o su guida DIN. 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 relè termici dovranno inoltre essere compensati termicamente contro le variazioni di temperatura ambientali tramite lamina bimetallica.

5.3 Interruttori di manovra-sezionatori

Dove 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. 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 un 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.

5.4 Riduttori di corrente

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

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

5.5 Riduttori di tensione

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

- tensione massima di isolamento 690 V
- rapporto di trasformazione 400 V / 100 V
- tensione di prova a 50 Hz per 1 secondo 3 kV
- prestazione 10 VA in classe 5P

5.6 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.

5.7 Scaricatori SPD

Gli SPD dei quadri in oggetto, quando sono previsti dagli schemi unifilari, dovranno essere del tipo con Isn > 15 kA e onda 8/20 microsec, con tensione di riferimento di 275 Vc.a. e livello di protezione ≤ 1,5 kV.

5.8 Strumenti

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

5.9 Morsetti

Le morsettiere dovranno essere realizzate in materiale isolante autoestinguente, realizzate con morsetti componibili, di tipo semplice ed antivibrante, a serraggio indiretto con vite antiallentamento, fissate su profilato. I morsetti dovranno essere realizzati con classe di isolamento adeguata ed in accordo alle Norme, con materiale conduttore di ottone, rame o altro materiale ad alta conduttività. Dovranno essere previsti setti sulle morsettiere per separare circuiti diversi.

Le morsettiere dovranno essere identificate per mezzo di targhette indelebili, leggibili e visibili con le stesse sigle e diciture riportate sullo schema elettrico relativo ad ogni quadro secondo Norme CEI.

La morsettiera dovrà essere realizzata prevedendo il 10 % circa di morsetti di riserva.

5.10 Targhette di identificazione

Tutte le apparecchiature dovranno essere contraddistinte da una targhetta di identificazione in acciaio inossidabile AISI 316L 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 do-

vranno essere fissate mediante viti in acciaio inossidabile 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 di acciaio inossidabile AISI 316L 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.

I quadri dovranno essere dotati di targhetta identificatrice in acciaio inossidabile AISI 316L con la sigla/item del quadro incisa su piastra a sfondo nero.

5.11 Supervisione

Tutta la rete elettrica sia MT che BT sarà gestita da un sistema di controllo centralizzato. 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 disponibili 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 e funzionali relativi. In particolare dovranno essere dotati di una interfaccia PROFIBUS per il colloquio con il sistema di controllo a PLC come riportato sugli schemi funzionali tipici.

Sulle celle di arrivo linea dovrà essere previsto un Multimetro per la misura delle principali grandezze elettriche. Tale strumento dovrà essere dotato di uscita RS485 per comunicazione via seriale al sistema di supervisione.

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 della Direzione Lavori 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 PCQ evasi e tutta la documentazione relativa.

Le prove di tipo devono essere state fatte presso un laboratorio riconosciuto ufficialmente. Dovranno essere consegnati i bollettini dei rapporti di prova relativi al superamento delle prove di tipo prescritte dalle norme CEI:

- prova di tenuta all'arco interno;
- 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 fatte tutte le prove che sono necessarie per verificare la corretta installazione. In particolare, si dovrà eseguire:

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

Anche per le prove di cui sopra dovranno essere rilasciati i bollettini con gli esiti delle stesse.

7 RIFERIMENTI CONTRATTUALI E GARANZIE

Oltre quanto prescritto e richiesto dalla presente specifica tecnica la fornitura dovrà essere in grado di operare alle condizioni ambientali previste nel documento MV100P-PE-GZR-0002 "Dati base della progettazione" e rispettare tutte le richieste e prescrizioni riportate nel documento MV100P-PE-GZS-0005 "Condizioni generali di fornitura" che forma parte integrante di questa specifica.