

DIREZIONE PROGETTI SPECIALI

NOME DELLA PROVINCIA PROVINCIA DI TORINO		NOME DEI COMUNI/ASL BARDONECCHIA	
SERVIZIO/LIVELLO PROGETTUALE L'intervento in oggetto è compreso con quanto previsto dall'art.1 della Legge 65/2012 " Disposizione per la valorizzazione e la promozione turistica delle valli e dei comuni montani sede dei Giochi Olimpici Invernali Torino 2006"			
CODICE OPERA 14L65P08A-6	TITOLO INTERVENTO <i>Sostituzione sciovia Rio Gavard con tappeto di risalita</i>		
Tavola n. 1.09	TITOLO TAVOLA Capitolato tecnico		
DATA Agosto 2017	SCALA -	AREA PROGETTUALE GENERALE - PROGETTO ESECUTIVO	
CODICE GENERALE ELABORATO 14L65P08A-6_RG_E_1.9_1			
NOME FILE 14L65P08A-6_RG_E_1.9_1.pdf			
VERSIONE	DATA	DESCRIZIONE	
0	28 luglio 2016	Prima redazione	
1	17 agosto 2017	Seconda emissione	
PROGETTISTI BBE s.r.l. dott. ing. Francesco BELMONDO dott. ing. Alberto BETTINI Via Brunetta, 12 - 10059 Susa Tel 0122/32897 - fax 0122/738012 email info@bbesrl.it		TIMBRI - FIRME Responsabile del progetto: - dott. ing. Francesco BELMONDO  	
ORGANISMO DI CONTROLLO Responsabile di Commessa:		S.C.R. PIEMONTE S.p.A. Responsabile del Procedimento:	

S O M M A R I O

CAPO I	<u>CAPITOLATO TECNICO DELLE OPERE DI SOSTITUZIONE DELLA SCIOVIA RIO GAVARD CON TAPPETO DI RISALITA'</u>	4
I.1	<u>DESCRIZIONE DELLE OPERE</u>	4
Art. 1	Descrizione sommaria dell'impianto	4
I.2.	<u>INDICAZIONI ACCESSORIE</u>	4
Art. 2	Trasporti a piè d'opera	4
Art. 3	Accessibilità dei luoghi, trasporti e montaggi	4
Art. 4	Piano di manutenzione	4
I.3.	<u>DESCRIZIONE SOMMARIA DELLE LAVORAZIONI EDILI</u>	5
Art. 5	Opere provvisorie	5
I.4.	<u>QUALITA' E PROVENIENZA DEI MATERIALI</u>	5
Art. 6	Premessa	5
Art. 7	Materiali ferrosi	6
Art. 8	Tubazioni in PVC	6
Art. 9	Pozzetti	7
I.5.	<u>MODALITÀ DI ESECUZIONE DELLE LAVORAZIONI</u>	7
Art. 10	Mezzi di cantiere previsti	7
I.6.	<u>STRUTTURE CON FUNZIONI STATICHE - NORME</u>	7
Art. 11	Richiamo alle leggi, ai regolamenti e alle normative di unificazione	7
Art. 12	Impianti	8
Art. 13	Interventi riguardanti la garitta di valle	8
Art. 14	Organizzazione di cantiere	8
Art. 16	Tolleranze nell'esecuzione delle opere	8
Art. 17	Collaudo delle opere	9
I.10.	tappeto di risalita per sciatori invernali e per pedoni estivi	10
Art. 18	Principio di funzionamento	10
Art. 19	Caratteristiche tecniche tappeto mobile	10
I.11	<u>ALIMENTAZIONI ELETTRICHE GENERALI</u>	11
Art. 20	Impianti elettrici BT e di terra	11
Art. 21	Qualità dei materiali	12
Art. 22	Prove di funzionamento e collaudo	12
Art. 23	Caratteristiche dell'alimentazione MT e BT	13
Art. 24	Impianti elettrici a vista	13
Art. 25	Canalizzazioni e tubazioni in PVC	13

Art. 26	Canalizzazioni e tubazioni metalliche	14
Art. 27	Cassette di derivazione e di infilaggio plastiche	14
Art. 28	Cassette di derivazione e di infilaggio metalliche	14
Art. 29	Cavi, conduttori e connessioni	15
Art. 30	Quadri elettrici di bassa tensione (BT)	15
Art. 31	Impianto di terra	24
Art. 32	Collettore di terra	24
Art. 33	Conduttori equipotenziali, dispersori	25

CAPO I CAPITOLATO TECNICO DELLE OPERE DI SOSTITUZIONE DELLA SCIOVIA RIO GAVARD CON TAPPETO DI RISALITA'

Il presente capitolato tecnico ha per oggetto l'esecuzione di tutte le opere necessarie per la realizzazione dell'opera in oggetto: "SOSTITUZIONE DELLA SCIOVIA RIO GAVARD CON TAPPETO DI RISALITA'".

I.1 DESCRIZIONE DELLE OPERE

Art. 1 Descrizione sommaria dell'impianto

Vedi "Relazione illustrativa". Elaborato 14L65P08A-6_RG_E_1.2_0.

I.2. INDICAZIONI ACCESSORIE

Art. 2 Trasporti a piè d'opera

È compreso il trasporto dalla fabbrica, fino al luogo di scarico presso il sito ove dovrà essere installato l'impianto, di tutte le parti elettromeccaniche, idrauliche ed edili prefabbricate rientranti nella fornitura.

Art. 3 Accessibilità dei luoghi, trasporti e montaggi

Per quanto riguarda l'accessibilità dei luoghi, che, nella fattispecie, si trovano in località Planà sulla sinistra orografica del torrente Rio Gavard, si afferma che entrambi sono raggiungibili tramite la viabilità normale, con qualsiasi mezzo. Per lo scarico dei moduli del tappeto di risalita potrà essere utilizzata una gru su camion fino all'interno dell'area del cantiere, mentre per il trasporto degli stessi sul luogo della posa dovranno essere utilizzati mezzi di sollevamento tipo merlo, ecc. Anche per la posa dei componenti elettrici verranno utilizzati gli stessi mezzi.

Art. 4 Piano di manutenzione

Il progetto esecutivo, in conformità del comma 1° dell'art. 33 del DPR n. 207/10 e successive modifiche ed integrazioni dovrà essere corredato da apposito piano di manutenzione dell'opera e delle sue parti. Nella fattispecie ciò è inserito nell'elaborato 14L65P08A-6_RG_E_1.10_0 - Piano di manutenzione.

I.3. DESCRIZIONE SOMMARIA DELLE LAVORAZIONI EDILI

Art. 5 Opere provvisorie

A protezione e delimitazione dell'area di cantiere in corrispondenza dell'area di partenza del tappeto di risalita deve porsi in opera una recinzione costituita da transenne complete di cartellonistica visibile.

Le transenne dovranno essere poste attorno all'area di arrivo del tappeto di risalita e dovranno essere collegate fra loro al fine di impedire che i non addetti ai lavori possano avvicinarsi.

I.4. QUALITA' E PROVENIENZA DEI MATERIALI

Art. 6 Premessa

I materiali da impiegare per i lavori di cui all'appalto dovranno corrispondere, come caratteristiche, a quanto stabilito nelle leggi e regolamenti ufficiali vigenti in materia ed a quanto prescritto nel seguito; in mancanza di particolari prescrizioni, dovranno essere delle migliori qualità esistenti in commercio.

I materiali proverranno da località o fabbriche che l'Impresa riterrà di sua convenienza, purché corrispondano ai requisiti di cui sopra; in ogni caso prima della posa in opera dovranno essere riconosciuti idonei ed accettati dalla Direzione dei Lavori.

Quando la Direzione dei Lavori abbia rifiutato una qualsiasi provvista come non atta all'impiego, l'Impresa dovrà sostituirla con altra che corrisponda alle caratteristiche volute; i materiali rifiutati dovranno essere allontanati immediatamente dal cantiere a cura e spese della stessa Impresa. Malgrado l'accettazione dei materiali da parte della Direzione dei Lavori l'Impresa resta totalmente responsabile della riuscita delle opere anche per quanto può dipendere dai materiali stessi.

L'Impresa sarà obbligata a prestarsi in ogni tempo alle prove dei materiali impiegati o da impiegare, sottostando a tutte le spese per il prelievo, la formazione e l'invio di campioni nonché per le corrispondenti prove ed esami. I campioni verranno prelevati in contraddittorio e degli stessi potrà essere ordinata la conservazione nei locali indicati dalla Direzione dei Lavori, previa apposizione di sigilli e firme del Direttore dei Lavori e dell'Impresa e nei modi più adatti a garantirne le autenticità e la conservazione.

Le diverse prove ed esami sui campioni verranno effettuate presso Laboratori Ufficiali o comunque graditi alla D.L. ed alla stazione appaltante. I risultati ottenuti in tali laboratori saranno i soli riconosciuti validi dalle due parti e ad essi esclusivamente si farà riferimento a tutti gli effetti del presente appalto.

Con riferimento a quanto sopra stabilito i materiali da impiegare nei lavori dovranno corrispondere ai requisiti nel seguito fissati. La scelta di un tipo di materiale nei confronti di un altro, o tra diversi tipi dello stesso materiale, sarà fatta di volta in volta, in base a giudizio insindacabile della Direzione dei Lavori, la quale, per i materiali da acquistare, dovrà avere la dimostrazione che provengano da produttori di provata capacità e serietà.

Art. 7 Materiali ferrosi

Essi dovranno soddisfare a tutte le condizioni previste dal D.M. 30 maggio 1972 pubblicato sul Supplemento Ordinario alla G.U. n. 190 del 22 luglio 1972 e dovranno altresì essere esenti da scorie, soffiature, saldature e da qualsiasi altro difetto.

Gli acciai per strutture metalliche dovranno rispettare le prescrizioni di cui al D.M. 26 marzo 1980 e successive integrazioni riportanti le "Norme tecniche per l'esecuzione delle opere in cemento armato normale e per le strutture metalliche" e il DM 14 gennaio 2008, Nuove Norme Tecniche per le costruzioni:

- il lamierino di ferro per formazione di guaine dovrà essere del tipo laminato a freddo, di qualità extra-dolce e avrà spessore 2/10 di mm;
- i profilati sagomati a freddo per la costruzione delle parti di parapetti saranno di acciaio Fe 430 mentre quelli per la costruzione di paletti per recinzioni saranno di Fe 360 conformi rispettivamente alle Tabelle UNI 5335-64 - UNI 5334 - Edizione 1964;
- le reti e le lamiere striate per recinzione saranno in acciaio conforme alle Tabelle UNI 3598 - Ed. 1954 e modifiche successive;
- Il filo spinato sarà in acciaio zincato con resistenza unitaria 650 MPa diam. 2,4 mm con triboli a 4 spine in filo zincato cotto intervallati di cm. 7,5 che non presentino possibilità di traslazione o di rotazione sul filo;
- acciaio fuso in getti: l'acciaio in getti per cerniere, apparecchi d'appoggio fissi o mobili, dovrà essere del tipo prescritto all'articolo relativo ai lavori in ferro e speciale esente da soffiature e da qualsiasi altro difetto;
- ghisa: la ghisa dovrà essere di prima qualità a seconda fusione, dolce, tenace, leggermente malleabile, facilmente lavorabile con la lima e con lo scalpello; di frattura grigia, finemente granosa e perfettamente omogenea, esente da screpolature, vene, bolle, sbavature, asperità, ed altri difetti capaci di menomarne la resistenza. Dovrà essere inoltre perfettamente modellata. È assolutamente escluso l'impiego di ghisa fosforosa.

Per tutti i materiali ferrosi dovranno essere presentati alla Direzione Lavori, i certificati di provenienza e delle prove effettuate presso le ferriere e fonderie fornitrici.

Art. 8 Tubazioni in PVC

Le tubazioni in PVC rigido dovranno essere conformi alle seguenti norme UNI:

- UNI 7447/75: tubi di PVC rigido (non plastificato) per condotte di scarico interrate.
- Tipi, dimensioni e caratteristiche.
- UNI 7448/75: tubi di PVC rigido (non plastificato). Metodi di prova generali.
- UNI 7444/75: raccordi di PVC rigido (non plastificato) per condotte di scarico di fluidi.

Tipi, dimensioni e caratteristiche (limitata al D 200).

- UNI 7449/75: raccordi di PVC rigido (non plastificato).

Metodi di prova generali.

I tubi, i raccordi, e gli accessori in PVC dovranno essere contrassegnati con il marchio di conformità IIP di proprietà dell'Ente Nazionale Italiano dei Plastici, giuridicamente

ricosciuto con DPR n. 120 dell'1.2.1975 e quando non rispondano a marchio IIP dovranno essere obbligatoriamente sottoposti ai vari collaudi.

Art. 9 Pozzetti

Pozzetto in c.a. prefabbricato o gettato in opera di dimensioni in pianta, spessori e sagome come indicato negli elaborati di progetto.

Il pozzetto dovrà essere completamente esente da fori. Se prefabbricato, i vari elementi componenti il pozzetto, dovranno essere perfettamente sigillati in cemento plastico o guarnizione di tenuta a nome DIN 4060.

La discesa del pozzetto deve essere assicurata da gradini e pianerottoli in acciaio.

Prima della posa del pozzetto dovrà essere preparato il piano di posa della fondazione con l'eliminazione di trovanti, ceppi, radici, ecc..

Successivamente si procederà alla realizzazione del sottofondo in cls classe 150 con modalità presenti negli elaborati di progetto.

La sigillatura delle tubazioni in entrata o in uscita del pozzetto sarà assicurata mediante malta sigillante.

I chiusini in ghisa (vedi elaborato di progetto) dovranno essere posti a perfetto filo stradale e ancorati al pozzetto mediante malta cementizia.

I.5. MODALITÀ DI ESECUZIONE DELLE LAVORAZIONI

Art. 10 Mezzi di cantiere previsti

I mezzi di cantiere previsti sono camion con gru, argani e mezzi di sollevamento in genere.

I.6. STRUTTURE CON FUNZIONI STATICHE - NORME

Art. 11 Richiamo alle leggi, ai regolamenti e alle normative di unificazione

Premesso che con strutture con funzioni statiche si intendono tutte le opere o parti di esse che, in base al progetto generale debbano assolvere una funzione statica, e precisato che nel seguito tali opere o parti di opere saranno semplicemente definite "strutture", tutte le prescrizioni impartite nel presente articolo in ordine alla loro progettazione, Direzione dei Lavori di costruzione e collaudo si intendono come integrative e non sostitutive delle norme di legge e di regolamento, nonché delle disposizioni in genere, vigenti in materia all'epoca di esecuzione dei lavori.

In particolare dovranno essere osservate, fatte salve modifiche o integrazioni:

- le norme per la disciplina delle opere in conglomerato cementizio armato, normale e precompresso, ed a struttura metallica di cui alla legge 05.11.1971, n.1036 e successivi aggiornamenti;
- le norme tecniche alle quali devono uniformarsi le costruzioni in conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica di cui al D.M. 1.4.1983 e suoi aggiornamenti;

- circolare del Ministero dei LL.PP. 09.11.1978, n. 18591: le Istruzioni relative ai carichi, sovraccarichi ed ai criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni;
- il D.M. 23.02.1971 - norme tecniche per gli attraversamenti e per i parallelismi di condotte e canali convoglianti liquidi e gas con ferrovie ed altre linee di trasporto;
- Opere in conglomerato cementizio semplice ed armato normale - Norme generali di carattere esecutivo;
- Opere in elementi prefabbricati in conglomerato cementizio armato e vibrato - Norme generali di carattere esecutivo;
- Normativa antisismica.

Art. 12 Impianti

Eseguire a regola d'arte tutte quelle opere occorrenti per il sostegno e/o garantire l'integrità ed il funzionamento di cavi e canali o tubazioni di erogazione acqua, gas, elettricità, fognature ecc. esistenti nell'area o interessate direttamente dai lavori, predisponendo attiva e continua sorveglianza onde evitare fughe, rotture, incidenti, anche con opportuni accordi diretti e ottemperando alle prescrizioni dei rispettivi proprietari od enti gestori, sotto propria completa responsabilità.

Analogamente provvedere, ad opere ultimate, al sollecito ed accurato reinterro, con la messa in atto di tutte le predisposizioni, opere o cautele occorrenti a garantire la conservazione futura ed il normale esercizio delle suddette opere interessate.

Art. 13 Interventi riguardanti la garitta di valle

La linea elettrica esistente, una volta utilizzata per l'alimentazione della sciovia Rio Gavard, sarà collegata al nuovo quadro di alimentazione del tappeto di risalita.

Art. 14 Organizzazione di cantiere

Il Costruttore sarà tenuto a compilare un rapporto sul lavoro svolto ed un cronoprogramma; entrambi i documenti dovranno essere consegnati ogni mese alla D.L.

Art. 16 Tolleranze nell'esecuzione delle opere

Le tolleranze qui specificate si riferiscono a differenze di quote e/o di livello, riscontrabili fra il disegno approvato e l'opera realizzata.

La D.LL. può ordinare la riparazione o la demolizione e ricostruzione delle opere o parte di esse, che non rientrano nelle tolleranze ammesse.

In conseguenza di ciò l'Appaltatore non potrà pretendere alcun indennizzo e rimarrà responsabile di ogni ritardo.

Le tolleranze si riferiscono alle opere costruite senza tener conto delle irregolarità superficiali.

Si considerano 1 tipo di tolleranze:

- tolleranza fra l'opera e i capisaldi di riferimento;
- Variazioni di misure planimetriche nel posizionamento dell'opera rispetto ai capisaldi di riferimento.

Distanza	Tolleranze max ammesse
D 10 m	T 10 cm

- Variazioni di quote di elevazione nel posizionamento dell'opera rispetto ai capisaldi di riferimento:
Tolleranza $T = 10 \text{ cm}$

Art. 17 Collaudo delle opere

I collaudi saranno effettuati secondo le normative vigenti.

I.10. TAPPETO DI RISALITA PER SCIATORI INVERNALI E PER PEDONI ESTIVI

Art. 18 Principio di funzionamento

Il tappeto mobile è costituito da una struttura metallica componibile, formata essenzialmente da una testata di comando una testata di rinvio e dalle strutture intermedie.

La testata di comando è costituita da una struttura cassonata al cui interno hanno sede gli organi di trazione costituiti dal motore elettrico, dal motoriduttore, albero di trasmissione, pignoni. La testata di rinvio, anch'essa costituita da una struttura cassonata, dispone di una corta pedana inclinata per facilitare l'ingresso di accesso degli sciatori, un albero di rinvio dotato di supporti scorrevoli per permettere in tensionamento del nastro, costituito da un sistema semiautomatico.

La struttura intermedia è costituita da elementi componibili, il cui accostamento consente un più agevole adattamento del tappeto all'andatura del terreno. Ogni elemento è formato di una struttura di supporto metallica, piedi di livellamento, guide di scorrimento del tappeto.

Il nastro, della larghezza superiore a 70 cm, ha la superficie di appoggio con rugosità adatta a non permettere lo scivolamento indietro degli sciatori trasportati.

L'alimentazione elettrica sarà effettuata tramite una linea elettrica interrata in bassa tensione di collegamento all'esistente cabina elettrica. L'apparecchiatura elettrica è dotata di comando del motore elettrico con inverter per consentire una facile regolazione della velocità, inoltre sono presenti dei pulsanti di arresto di emergenza alle due estremità dell'impianto ed una fotocellula nella zona di uscita degli sciatori.

Il terreno interessato dalla posa del tappeto mobile dovrà essere reso libero da ostacoli lungo il tracciato per una fascia di circa 2 m.

Art. 19 Caratteristiche tecniche tappeto mobile

TESTATA DI COMANDO

- struttura esterna cassonata con coperchi laterali di accesso agli organi meccanici;
- struttura centrale di scorrimento del nastro su lamiera inox, bande laterali superiori di chiusura con cerniera;
- albero di comando per il trascinamento dei pignoni montato su cuscinetti oscillanti;
- motoriduttore dimensionato in proporzione alla lunghezza e dislivello medio;
- raschianeve anteriore oscillante per l'eccitazione dei finecorsa di sicurezza;
- fotocellula di sicurezza nell'ultimo tratto di nastro prima dell'uscita;
- piedi dotati di viti di livellamento;
- zincatura a caldo.

TESTATA DI RINVIO

- Struttura esterna cassonata con coperchi laterali di accesso agli organi meccanici;
- pedana inclinata di accesso sciatori per consentire una lieve accelerazione dei medesimi;
- struttura centrale di scorrimento del nastro su lamiera INOX;
- albero di rinvio montato su supporti a cuscinetti oscillanti, scorrevoli su guide per il posizionamento del nastro;

- gruppo di tensionamento idraulico per compensazione delle dilatazioni.
- piedi dotati di viti di livellamento;
- zincatura a caldo.

STRUTTURA INTERMEDIA

- Elementi componibili con unione angolabile per facilitare l'adattabilità al terreno;
- lamiera di scorrimento del tappeto;
- piedi dotati di viti di registro;
- zincatura a caldo.

PASSAGGIO LATERALE PEDONALE

- Costituito da una struttura metallica zincata di supporto;
- elementi di finitura composti da tappeti in gomma forati.

NASTRO SCORREVOLE

- Larghezza utile superiore a 70 cm, avente la superficie con rugosità adatta all'utilizzo pedonale;
- temperatura minima di lavoro del nastro – 40°C;
- trattamento di resistenza agli U.V. del materiale costituente il nastro;

APPARECCHIATURA ELETTRICA

- Comando del motore principale attraverso inverter al fine di consentire il funzionamento con velocità del nastro compresa tra 0,4 m/s e 1 m/s;
- sulla porta gli elementi per il comando del motore oltre all'indicatore di velocità e l'amperometro sul motore;
- alloggiamento in cassetta protettiva dell'apparecchiatura per garantire un funzionamento sino a – 30° C;
- piantone con pulsante d'emergenza in prossimità della testata comando;
- pulsantiera per l'avviamento con emergenza ad uso del solo personale abilitato;
- l'apparecchiatura deve consentire la possibilità di programmare la partenza per brevi periodi in modo da limitare l'accumulo nevoso nelle ore notturne

SICUREZZE

- L'intervento dei finecorsa di sicurezza arresta subito il nastro, il quale riparte automaticamente, con rampa di accelerazione, qualora i finecorsa vengano liberati entro qualche secondo (tempo regolabile), l'arresto del nastro è definitivo se l'intervento permane oltre il tempo stabilito e la ripartenza avverrà solamente in maniera manuale, con l'utilizzo dell'apparecchiatura effettuata da persona abilitata al ripristino;
- la fotocellula, nella zona di uscita degli sciatori, interviene se rimane impegnata per un tempo registrabile (alcuni secondi) arrestando il nastro con ripartenza effettuata da persona abilitata al ripristino.

I.11 ALIMENTAZIONI ELETTRICHE GENERALI

Art. 20 Impianti elettrici BT e di terra

Compresa nell'appalto vi è la fornitura in opera di tutti i materiali ed apparecchi necessari per la realizzazione degli impianti elettrici definiti nella relazione tecnica di progetto.

Il presente paragrafo, dedicato all'esecuzione di impianti elettrici relativi alla realizzazione della connessione della centralina idroelettrica al sistema elettrico esistente in cabina Melezet, fornisce una serie di prescrizioni di carattere generale, che dovranno essere osservate dall'impresa appaltatrice unitamente a quanto previsto nella restante documentazione di Progetto, nel rispetto delle priorità previste nel presente capitolato tecnico e delle principali Norme CEI richiamate, sempre, nella relazione tecnica di progetto.

Altre Norme e/o disposizioni vigenti, anche se non espressamente richiamate, dovranno comunque essere osservate, nello spirito di realizzare gli impianti nel completo rispetto della Regola d'arte.

Art. 21 Qualità dei materiali

I materiali e le apparecchiature di fornitura dell'Appaltatore dovranno essere di primaria casa costruttrice nazionale od estera.

Pertanto, in sede di progettazione esecutiva, e comunque prima della posa in opera, l'Appaltatore dovrà fornire al Committente e/o alla Direzione Lavori, l'elenco dei materiali, componenti e apparecchiature con indicazione della marca, modello e principali caratteristiche.

Il Committente o la Direzione Lavori, comunicherà quindi al più presto il proprio benestare e/o osservazioni in merito.

Quanto sopra non comporta alcuna modifica agli obblighi ed agli oneri assunti dall'Appaltatore, né dà diritto allo stesso di pretendere compensi, variazioni di prezzi contrattuali e/o spostamento di termini del Programma Cronologico.

Qualora alcuni materiali, componenti o apparecchiature debbano possedere caratteristiche, descritte nella presente documentazione di Progetto, tali da renderli, a giudizio dell'Appaltatore, non reperibili in commercio, ne dovranno essere scelti altri di caratteristiche non inferiori a quelle minime prescritte, previo benestare del Committente e della Direzione Lavori.

L'interruttore che dovrà essere installato all'interno del QGBT della cabina Melezet dovrà essere dello stesso costruttore degli altri interruttori ivi presenti e l'impresa dovrà ricertificare il QGBT stesso.

Art. 22 Prove di funzionamento e collaudo

Gli impianti, prima dell'entrata in servizio, dovranno essere sottoposti alle verifiche iniziali previste dalla Norma CEI 64-8/6, VI edizione.

L'Appaltatore metterà pertanto a disposizione, a propria cura e spese, il personale specializzato e le relative attrezzature e strumentazioni necessarie ad eseguire le prove di funzionamento e le verifiche delle apparecchiature, opere ed elementi costitutivi degli impianti messi in opera, nonché per l'esecuzione di ulteriori prove e collaudi che il Committente o la Direzione Lavori riterranno opportuni.

I risultati delle verifiche, suddivise in "esame a vista" e "prove", saranno riportati in un apposito Verbale o Relazione di collaudo sottoscritto dal verificatore incaricato.

Un originale del documento dovrà essere consegnato al Committente, prima del rilascio della Dichiarazione di Conformità.

Art. 23 Caratteristiche dell'alimentazione MT e BT

La tensione di alimentazione in MT è di 15 kV e l'impianto è esercito con neutro isolato direttamente dall'Ente Distributore dell'energia elettrica (ENEL) il quale consegna la MT all'interno del proprio locale cabina elettrica adiacente alla cabina Melezet.

Tutti gli impianti elettrici di BT sono destinati ad essere eserciti alla tensione di 400 V trifase con neutro e a 230 V monofase.

Art. 24 Impianti elettrici a vista

Gli impianti elettrici a vista dovranno essere realizzati utilizzando, in funzione del tipo di impianto e del luogo di installazione, secondo quanto prescritto nella Relazione Tecnica:

- conduttori non propaganti l'incendio, a Norma CEI 20-22 II, salvo diversa indicazione;
- tubazioni in PVC rigido o flessibile, autoestinguente, serie pesante, colore grigio RAL 7035;
- canali in PVC rigido autoestinguente antiurto, colore grigio RAL 7035;
- tubazioni metalliche in acciaio zincato o inox;
- canali e passerelle metalliche in acciaio zincato,

Tutte le parti isolanti realizzate in materiale plastico dovranno soddisfare quanto prescritto dalla Norma CEI 64-8/4, VI edizione, fasc. 4134, articolo 422 (protezione contro gli incendi) con particolare riferimento ai criteri di prova di tali componenti (articolo 422, tabella dei "commenti").

Art. 25 Canalizzazioni e tubazioni in PVC

Nel caso di impianti realizzati con tubazioni e canali in PVC, il fissaggio dovrà essere eseguito circa ogni metro tramite appositi sostegni e supporti, fissati al muro per mezzo di tasselli ad espansione.

Tutte le canalizzazioni e le tubazioni dovranno essere complete di ogni accessorio quali curve, derivazioni, raccordi, testate di chiusura, mostrine coprigiunzione; in particolare, i raccordi dovranno essere tali da garantire il grado di protezione IP richiesto per l'impianto.

Il diametro interno delle tubazioni non dovrà essere inferiore a 1,3 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio dei cavi; la sezione occupata dai cavi all'interno del canale non dovrà essere superiore al 50 % della sezione del canale stesso.

Le tubazioni in PVC flessibile, serie pesante, potranno essere utilizzate solamente per effettuare raccordi in punti particolarmente difficoltosi (ad es., curvature e raccordi particolari o con angolo diverso da 90°) o salvo diversa indicazione nella relazione tecnica di progetto. I raccordi fra i tubi flessibili e gli altri componenti dovranno rispettare le medesime condizioni sopra indicate per i tubi rigidi.

Il raggio di curvatura dei tubi dovrà essere tale da non danneggiare i cavi e comunque non inferiore a 3 volte il diametro esterno del tubo.

Per brevi raccordi si potranno utilizzare appositi manicotti già muniti di ghiera di raccordo alle estremità con grado di protezione IP pari a quello richiesto per l'impianto.

Art. 26 Canalizzazioni e tubazioni metalliche

Per la realizzazione di impianti in esecuzione antideflagrante o per altre particolari esigenze, secondo quanto specificato nella relazione tecnica di progetto, potranno essere utilizzati tubi in acciaio zincato internamente ed esternamente a Norma UNI 5745, saldati ad alta frequenza, realizzati a Norma UNI 7683. L'estremità sarà filettata con filettatura conica UNI 6125, con manicotti di giunzione a Norma UNI 7684.

In altri casi, secondo quanto specificato nella relazione tecnica di progetto, potranno essere utilizzati tubi metallici zincati filettabili o in acciaio inox AISI 304.

Quando richiesta, la messa a terra dovrà essere eseguita utilizzando appositi collari, ai quali il conduttore PE, munito di capocorda ad anello, sarà fissato per mezzo di bullone e dado completo di rondella antisvitamento.

Gli impianti realizzati con canali metallici in acciaio zincato a caldo ed eventualmente verniciati a polveri epossidiche, dovranno essere assiemati meccanicamente senza saldature e fissati circa ogni 1 m tramite mensole, traverse per fissaggio a soffitto, sostegni di sospensione o altri sistemi di supporto fissati a loro volta tramite tasselli ad espansione.

I bordi dei canali dovranno essere profilati in modo da garantire rigidità alla struttura, protezione ai cavi ed agli installatori.

Tra i vari tratti di canale dovrà essere garantita la continuità metallica per la messa a terra del sistema.

Gli attacchi per il conduttore PE saranno realizzati con sistemi antisvitamento analoghi a quanto descritto per i tubi.

Per quanto applicabili, sono inoltre valide le prescrizioni fornite al precedente paragrafo.

Art. 27 Cassette di derivazione e di infilaggio plastiche

Le cassette di derivazione e di infilaggio, da installarsi in corrispondenza di ogni derivazione o incrocio e per evitare di avere, per ogni tratta di infilaggio, più di due curve a 90 gradi, e comunque ogni 15 m di tratto rettilineo, dovranno presentare le seguenti caratteristiche:

- caratteristica di doppio isolamento;
- grado di protezione IP corrispondente a quello richiesto per l'impianto;
- coperchio fissato con viti metalliche o plastiche;
- fondo cassetta predisposto per il fissaggio di morsettiere, guide ed accessori vari;
- fissaggio della cassetta al muro effettuato con quattro tasselli ad espansione in corrispondenza di ciascun angolo.

Qualora entro una cassetta convergano circuiti a tensione diversa, dovranno essere predisposti appositi setti separatori per realizzare una adeguata segregazione degli stessi.

Art. 28 Cassette di derivazione e di infilaggio metalliche

Le cassette metalliche saranno realizzate in acciaio zincato a caldo o inox, eventualmente verniciato con resine epossidiche. Le altre prescrizioni relative alle

dimensioni ed alle modalità di posa in opera sono identiche a quelle relative alle cassette in materiale plastico, per quanto applicabili.

Inoltre, nel caso in cui le cassette metalliche ed i relativi coperchi rappresentino delle masse, essi dovranno essere collegati all'impianto di terra.

Art. 29 Cavi, conduttori e connessioni

I cavi ed i conduttori saranno posati entro tubi, canali, passerelle, cunicoli, cavedi all'uopo predisposti.

Durante le operazioni di infilaggio e/o di posa dovrà essere posta la massima cura per evitare di compromettere l'isolamento del cavo stesso, seguendo scrupolosamente le indicazioni fornite dal Costruttore del cavo.

Analoghe prescrizioni dovranno essere osservate per quanto riguarda la posa a vista o direttamente interrata.

Giunzioni e derivazioni dovranno essere eseguite con appositi dispositivi di connessione quali morsettiere unipolari a più vie isolate, a serraggio indiretto, di sezione adeguata ai conduttori che vi faranno capo, preferibilmente fissate al fondo delle cassette su guida DIN 35 mm, grado di protezione non inferiore a IPXXB.

Entro cassette di dimensioni sufficientemente elevate, le morsettiere potranno essere realizzate utilizzando morsetti componibili sempre fissati su guida DIN 35 mm. Non sono ammesse giunzioni o derivazioni eseguite con attorcigliamento e nastratura.

E' ammesso l'entra - esci sui morsetti purché questi abbiano dimensioni tali da ricevere la sezione totale dei conduttori da collegare, ovvero esistano doppi morsetti.

I dispositivi di connessione dovranno essere ubicati solamente nelle cassette. Non sono ammessi nelle tubazioni e nelle scatole porta - apparecchi, né all'interno dei canali porta cavi.

Art. 30 Quadri elettrici di bassa tensione (BT)

La presente sezione si applica alla fornitura di apparecchiature assiemate di protezione e manovra per bassa tensione (BT) definendo i requisiti fondamentali per il progetto, la costruzione ed il collaudo in fabbrica di quadri elettrici destinati alla distribuzione di energia elettrica in bassa tensione per l'impianto idroelettrico in oggetto.

La fornitura consiste nella realizzazione e posa in opera quadri elettrici di bassa tensione come da schema, planimetrie e disegni allegati, con all'interno montate le apparecchiature indicate rispettando le specifiche tecniche richieste.

I quadri elettrici dovranno essere forniti imballati, completi e pronti per la messa in servizio (senza allacciamento di conduttori esterni) nei limiti elettrici, meccanici, ambientali prefissati.

La fornitura dovrà comprendere anche le indicazioni per l'eventuale attacco con condotti sbarre, e l'eventuale foratura dell'attacco per canale o passerelle porta cavi.

Lo scarico in cantiere da automezzo ed il posizionamento sul luogo d'installazione sarà a cura dell'Appaltatore salvo accordi diversi.

Garanzie:

I quadri elettrici oggetto della presente fornitura dovranno essere coperti da garanzia per un periodo di 12 mesi dalla data di consegna o dalla data del collaudo se avvenuto alla presenza del Committente.

Durante questo periodo il costruttore del quadro dovrà sostituire le parti e le apparecchiature che dovessero rilevare malfunzionamenti nell'esercizio nei limiti specifici indicati.

Qualora il quadro fosse in funzione l'intervento dovrà avvenire presso il luogo d'installazione con tempi e modalità da concordare con il Committente.

Gli eventuali interventi sul quadro in tensione dovranno avvenire nel pieno rispetto di tutte le norme di sicurezza ed antinfortunistiche.

Sistema di qualità:

Al fine di garantire i livelli più elevati di qualità e sicurezza, il costruttore delle carpenterie e degli interruttori, dovrà essere in grado di garantire una organizzazione interna con sistema di qualità certificato in accordo con quanto prescritto dalla vigente normativa UNI - EN 9000.

Norme di riferimento:

Il costruttore dovrà eseguire l'assemblaggio dei quadri seguendo tutte le indicazioni delle principali norme CEI in vigore alla data di riferimento e precisamente:

- Norma CEI 17-13
- Norma CEI 17-43

Leggi di riferimento:

La costruzione e l'installazione dei quadri dovrà rispondere alle seguenti leggi:

- Decreto 37/08
- Legge 791/77 - Direttiva Comunitaria 73/23 CEE
- Legge 186/68 - Direttiva Comunitaria 83/189 CEE
- Decreto legislativo 81/08 e s.m.i.

Direttive Comunitarie:

I quadri dovrà soddisfare le specifiche tecniche delle direttive comunitarie per la marcatura CE.

Condizioni ambientali - Condizioni normali di servizio:

Le apparecchiature facenti parte della fornitura dovranno essere previste per utilizzazione nelle condizioni normali di servizio seguenti:

Tipo di installazione, interno con posa fissa:

- Temperatura ambiente max = 40°C
- Temperatura ambiente min = -5°C
- Temperatura ambiente valore medio 24 h = 35 °C

Condizioni atmosferiche:

- Temperatura max + 30°C con umidità relativa del 50 %
- Temperatura min - 20°C con umidità relativa del 60 %

Altitudine: Luogo d'installazione **1.470 m. s.l.m.**

Condizioni di trasporto e immagazzinamento:

Le apparecchiature facenti parte della fornitura non dovranno subire danni per trasporto e per immagazzinamento con limiti di temperatura tra -25°C e 55°C con breve periodi, inferiori 24 h, fino a 70°C.

Grado di protezione - Quadri elettrici:

Il grado di protezione previsto per i quadri oggetto della fornitura dovrà essere:

- Involucro esterno IP4X minimo
- Segregazioni interne IP2X minimo

Il grado di protezione indicato dovrà essere verificato in accordo alle norme CEI 70.1 (EN 60529).

Grado di protezione - Operazioni in esercizio ordinario:

Relativamente alle operazioni di esercizio ordinario (regolazione, ripristino relè, sostituzione fusibili / lampade, ecc.) dovrà essere garantito un grado di protezione IP 20.

Grado di protezione - Ostacoli, barriere, segregazioni:

Tutti gli ostacoli, barriere, segregazioni atti a realizzare la protezione contro il contatto con parti pericolose attive dovranno poter essere rimosse con l'aiuto di un attrezzo o chiave.

Costruzione – Generalità:

La serie di quadri della presente fornitura dovrà derivare da struttura componibile. Al fine di garantire un'elevata robustezza e la massima solidità, anche in fase di movimentazione, la struttura del quadro dovrà essere realizzata con lamiere di acciaio zincato di spessore minimo pari a 15/10mm.

Nella parte inferiore della struttura dovranno essere fissati appositi zoccoli paletizzabili (costituiti da quattro angolari di altezza pari a 100 mm) che dovranno consentire la movimentazione dell'armadio mediante utilizzo di carrello elevatore.

Le carpenterie dovranno essere di tipo affiancabile sia lateralmente sia posteriormente in modo da poter realizzare le configurazioni dimensionali più idonee al tipo di installazione desiderata.

Le strutture del quadro potranno essere dotate di appositi vani aggiuntivi laterali con funzioni di contenimento cavi (vano cavi) oppure con funzioni di contenimento sbarre di distribuzione (vano sbarre), questi vani dovranno poter essere installati sia a destra, sia a sinistra della struttura principale e dovranno essere dotati di porte frontali e posteriori.

Dovrà inoltre essere possibile realizzare configurazioni che prevedano vani aggiuntivi posteriori, sia con strutture senza vani aggiuntivi laterali, sia con strutture dotate di vani aggiuntivi laterali.

Il retro degli armadi costituenti il quadro dovrà essere dotato di appositi pannelli posteriori oppure, in alternativa, di porte posteriori dotate di maniglia a serratura; sui lati del quadro dovranno potere essere installati pannelli laterali ciechi, oppure dotati di griglie di aerazione o, in alternativa, porte dotate di apposita maniglia.

Le sbarre di distribuzione potranno essere installate sul lato della struttura ($I_n \leq 1.600$ A), oppure per correnti elevate ($I_n > 1.600$ A) nel citato vano aggiuntivo laterale.

Le sbarre omnibus dovranno essere installate in apposite celle orizzontali, l'ingombro massimo in altezza dovrà essere pari a 200 mm.

Costruzione – Verniciatura:

Per i componenti metallici protetti da verniciatura, questa dovrà essere con tinta RAL 7035 e/o 7032 bucciato, con lega epossidica, di spessore minimo 60 micron e con trattamento delle superfici di:

- Sgrassaggio
- Fosfatazione
- Passivazione
- Essicatura

Verniciatura

- Polimerizzazione a 180 °C

Il costruttore dovrà garantire la fornitura di vernice per eventuali ritocchi leggeri.

Segregazioni - Costruzione del quadro:

La costruzione del quadro dovrà avvenire nel pieno rispetto delle caratteristiche nominali comprese le forme di segregazione.

In particolare le segregazioni dovranno essere realizzate utilizzando lamiera d'acciaio realizzate con sistema protettivo di zincatura a caldo e di adeguato spessore, il grado di protezione tra le varie unità funzionali dovrà essere pari a IP20.

Ogni vano funzionale di singola cella dovrà essere ispezionabile in modo semplice e dovrà essere dotato di portina incernierata non rimovibile chiusa tramite 2 viti.

Al fine di garantire i più elevati livelli di sicurezza e funzionalità, il montaggio delle segregazioni dovrà avvenire utilizzando attrezzi. Non dovrà essere consentito l'utilizzo di sistemi a rivetto o viti autoforanti autofilettanti.

Segregazioni – Ampliamenti:

Le segregazioni dovranno essere realizzate in modo tale da non pregiudicare un eventuale ampliamento del quadro da entrambi i lati.

Spazi futuri e riserve non attrezzate dovranno mantenere la forma di segregazione nominale.

Sistemi di messa a terra - Barra colletttrice:

Il quadro dovrà contenere una barra colletttrice di rame preforata per la messa a terra della struttura e di tutte le varie parti metalliche, compresi i conduttori PE in partenza dal quadro.

La sezione dovrà essere dimensionata in accordo alle norme CEI 64-8 e posizionata in modo tale da facilitare il collegamento dei conduttori in uscita del quadro.

I collegamenti tra parti mobili e struttura dovrà essere tale da assicurare una continuità metallica.

Sistemi di messa a terra – Forature:

La barra di terra dovrà avere alle estremità una foratura secondo tabelle UNEL per permettere l'ampliamento su entrambi i lati.

L'identificazione della barra di terra dovrà essere tipo giallo/verde mediante nastro adesivo od altro sistema equivalente con cartelli monitori unificati.

Sistemi di messa a terra – Serraggi:

Il serraggio dei conduttori di protezione alla barra colletttrice dovrà essere eseguito singolarmente con sistemi anti allentamento e con protezione contro sollecitazioni meccaniche, chimiche e fisiche.

Sistemi di messa a terra – Cavallotti:

Anche i vari elementi utilizzati per realizzare le segregazioni dovranno essere collegati a terra in modo efficace e sicuro evitando cavallotti di collegamento.

Si ricorda che le porte dei quadri elettrici che non costituiscano delle masse, dal punto di vista elettrico, non dovranno essere assolutamente collegate a terra.

Bulloneria e viti - Uso di attrezzi:

Tutta la costruzione del quadro dovrà avvenire utilizzando attrezzi semplici di uso ordinario, con impiego di bulloneria e viti di classe 8.8, con trattamento di protezione di zinco passivazione.

Tutti i serraggi delle connessioni da barre di rame dovranno avere sistemi anti-allentamento.

Bulloneria e viti – Bulloneria:

La bulloneria utilizzata per derivazioni e giunzioni da sistemi di barre di rame con corrente nominale 2500 A dovrà essere del tipo in acciaio inox AISI 304.

Tutti i serraggi dovranno essere eseguiti rispettando i valori nominali delle coppie stabilite dalle norme.

Bulloneria e viti – Ampliamenti:

A corredo del quadro si dovrà fornire, a richiesta, la bulloneria necessaria per l'ampliamento del sistema di barre principale e, previo accordi con il committente, una quantità per la normale manutenzione del quadro.

Caratteristiche nominali - Caratteristiche elettriche:

I quadri oggetto del presente capitolato tecnico dovranno avere le seguenti caratteristiche elettriche principali:

- | | |
|---|-----------------------------|
| - Tensione nominale di funzionamento | 400 V |
| - Tensione nominale di isolamento | fino a 1000 V |
| - Tensione nominale di tenuta all'impulso | 8 kV |
| - Frequenza nominale | 50 Hz |
| - Sistema di collegamento a terra | TN |
| - Corrente nom. sbarre omnibus | Come di seguito specificato |
| - Grado di protezione involucro esterno | IP55 minimo |
| - Grado di protezione segregazioni | IP20 |
| - Forma di segregazione | Forma 1 |

I quadri in oggetto dovranno essere adatti per installazione a pavimento e dovranno contenere installate al suo interno tutte le apparecchiature in accordo agli schemi unifilari allegati.

Dimensioni di ingombro indicative:

- Larghezza 3.000 mm
- Profondità 800 mm
- Altezza 2.000 mm

Collegamenti isolati - Connessioni:

Le connessioni all'interno del quadro per i circuiti di potenza dovranno essere realizzate in cavo unipolare con tensione nominale $U_0/U = 450/750$ V di tipo non propagante l'incendio ed a contenuta emissione di gas nocivi (norme CEI 20-22 II) con approvazione IMQ con colorazione dell'isolante tipo nero/marrone/grigio per le fasi, blu chiaro per neutro e giallo/verde per conduttori di collegamento a massa.

Le sezioni dei conduttori dovranno essere calcolate in modo tale da ridurre a valori contenuti gli effetti termici della dissipazione di calore.

L'identificazione delle fasi avverrà con colorazione sulle terminazioni.

Collegamenti isolati - Conduttori dei circuiti ausiliari:

I conduttori utilizzati per i circuiti ausiliari dovranno avere una sezione nominale di 2,5 mm² con colorazione dell'isolante tipo rosso per circuiti in alternata, blu per circuiti di comando in corrente continua e color arancio per circuiti con sorgente di tensione esterna.

L'identificazione dei conduttori deve avvenire con numerazione secondo le indicazioni dello schema mediante anelli segnafile in materiale plastico.

Collegamenti isolati – Canalette:

Le canaline contenenti i conduttori dovranno essere in materiale plastico del tipo a pettine con approvazione IMQ e non devono presentare un coefficiente di stipamento maggiore del 50%.

Circuiti voltmetrici:

I circuiti voltmetrici dovranno essere protetti con sezionatori – fusibili o interruttori magnetotermici.

Circuiti amperometrici:

I circuiti amperometrici dovranno avere conduttori aventi sezione non inferiore a 2,5 mm². ed essere protetti anch'essi con sezionatori – fusibili o interruttori magnetotermici.

Conduttori rigidi - Barre - Connessioni principali:

Le connessioni principali all'interno dei quadri dovranno essere realizzate con barre di rame elettrolitico CU-ETP e dimensionate secondo i valori della tabella UNEL 01433-72.

Tutte le forature ed i serraggi dovranno essere eseguiti secondo le indicazioni della tabella UNEL 01431-72.

Il sistema portabarre dei quadri dovrà essere dimensionato per le caratteristiche nominali specifiche dei quadri. La perfetta tenuta agli sforzi elettrodinamici dovrà

essere dimostrata da prove, da calcoli secondo le norme, da software riconosciuto o da tabelle ricavate da prove di tipo.

Gli isolatori porta barre dovranno essere realizzati mediante elementi componibili del tipo a pettine stampati in materiale isolante autoestinguente rinforzato con fibre di vetro, ancorati alla struttura tramite supporti metallici con viti in materiale isolante.

Conduttori rigidi - Barre - Giunzioni delle barre:

Le giunzioni delle barre dovranno essere realizzate in modo da garantire una superficie di contatto almeno pari a 5 volte lo spessore e con sistemi di serraggio dotati di metodi anti allentamento.

Conduttori rigidi - Barre - Sezione del neutro all'interno del quadro:

La sezione della barra di neutro sarà almeno il 50% di quella delle fasi.

L'identificazione delle fasi e del neutro avverrà con simboli adesivi con scritta L1 - L2 - L3 - N.

Apparecchiature:

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

Interruttori e contattori – Generalità:

Tutti gli interruttori di uguale portata e pari caratteristiche dovranno essere fra loro intercambiabili e dovranno essere del tipo aperto, scatolato e modulare.

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 accessori dovranno essere installabili anche in seguito alla messa in opera del quadro e dovranno poter essere applicati senza comportare alcuna sostituzione o perdita dei componenti dell'interruttore e senza modificare le dimensioni della cella. Gli accessori dovranno inoltre essere unificati cioè identici per diverse taglie di apparecchi, allo scopo di ridurre il più possibile le scorte a magazzino e quindi i tempi di disservizio qualora si renda necessario la loro sostituzione o aggiunta.

Gli interruttori di tipo modulare dovranno avere involucro autoestinguente e atossico: certificato UL carta gialla per il massimo grado di autoestinguenza (grado Vo a spessore di 1,6 mm) ed essere sottoposti al controllo di un istituto riconosciuto. Essi dovranno avere meccanica autoportante che comporta la mancanza di vincolo meccanico tra involucro e componenti meccanici interni.

Gli interruttori salvamotori modulari dovranno essere a struttura compatta, per montaggio su profilato DIN 35 mm con meccanica autoportante; tutti i contattori di uguale portata e pari caratteristiche dovranno essere fra di loro intercambiabili.

I contattori dovranno avere la possibilità di montare 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 ottimizzare il valore delle scorte di magazzino e di ridurre i tempi di manutenzione.

La numerazione dei morsetti dovrà essere secondo le norme EN 50012.

I relè di protezione termica saranno montati direttamente sui contattori o, in caso di necessità, anche separatamente tramite apposito accessorio.

Gli interruttori dovranno essere in esecuzione fissa.

Interruttori e contattori - Relè di protezione:

Tutti gli interruttori dovranno essere dotati di relè di protezione di massima corrente sulle tre fasi e, quando previsto, sul neutro.

In particolare:

1. gli interruttori di tipo scatolato dovranno essere equipaggiati con relè magnetotermico avente le seguenti funzioni:

- protezione da sovraccarico;
- protezione da corto circuito istantaneo.

Là dove richiesto dallo schema elettrico si dovrà prevedere il modulo differenziale regolabile in tempo e in corrente e insensibile ai disturbi elettromagnetici secondo la norma IEC 801

2. gli interruttori di tipo modulare dovranno essere equipaggiati con relè magnetotermico avente le seguenti funzioni:

- protezione da sovraccarico;
- protezione da corto circuito istantaneo.

Là dove richiesto dallo schema elettrico si dovrà prevedere il modulo differenziale di taratura indicata.

Interruttori e contattori – Comandi:

Il comando degli interruttori dovrà essere del tipo diretto a mano con leva a scatto rapido avente manovra indipendente dall'operatore conforme alle Norme CEI 16-5 e CEI 64-8/5.

In particolare il comando degli interruttori di tipo scatolato dovrà essere a manovra manuale a sgancio libero indipendente dalla pressione sulla leva e dalla velocità dell'operatore, ove previsto dovrà essere adottato un comando a motore ad azione diretta in apertura e chiusura per gli interruttori con In 630 A e del tipo ad energia accumulata a mezzo molle di chiusura precaricate per interruttori con In 630 A.

Il comando degli interruttori aperti dovrà essere ad energia accumulata per mezzo di molle precaricate automaticamente per mezzo di apposito motoriduttore.

La manovra degli interruttori dovrà poter essere bloccata in posizione di aperto in caso di manutenzione.

Prove:

Gli interruttori dovranno essere collaudati presso la fabbrica del costruttore in conformità alle norme CEI 17-5 V edizione (fascicolo 1913E); inoltre dovranno essere forniti di certificati di prove di tipo su apparecchi simili effettuate nei laboratori del costruttore (in regime ACAE/LOVAG), in particolare per le seguenti prove:

- riscaldamento;
- breve durata;

- potere di interruzione e di chiusura;
- isolamento ad impulso ed a frequenza industriale.

Trasformatori di corrente e di tensione:

I trasformatori di misura di corrente e tensione, dovranno avere custodia in termoplastico autoestinguente (TA) e custodia metallica (TV), ed essere adatti per installazione fissa all'interno degli scomparti.

Tutti i trasformatori dovranno avere un morsetto secondario collegato a terra. Tale massa a terra dovrà essere effettuata con conduttore di pari sezione a quella delle utenze del secondario del riduttore.

Le prestazioni dovranno essere le seguenti:

10 VA cl. 0.5 (TA)

20 VA cl. 0.5 (TV)

Apparecchiature ausiliarie ed accessori:

Il quadro dovrà essere completo di tutti gli apparecchi di protezione, misura, comando e segnalazione indicati in seguito e necessari per renderlo pronto al funzionamento.

Gli strumenti di misura, qualora richiesti, dovranno essere adatti per montaggio su guida DIN o con foratura da pannello aventi dime unificate.

Il quadro, inoltre, dovrà essere completo dei seguenti accessori:

- porta targhette conglobato nella mostrina dell'interruttore (modulari compresi);
- doppi ferri di sollevamento fissati in più punti della colonna;
- serie di leve e di attrezzi speciali (per gli apparecchi);
- tabelle e schemi funzionali;
- schemi unifilari e fronte quadro;
- manuali di istruzione e di installazione del quadro e delle apparecchiature principali;
- certificati di collaudo e delle prove di tipo richieste;

Cavetteria e circuiti ausiliari:

Tutti i circuiti ausiliari di comando e segnalazione dovranno essere realizzati con conduttori flessibili in rame, isolati in PVC non propagante l'incendio e grado di isolamento minimo 2 kV, sezione minima 1.5 mm².

Dovranno essere previste, ricavate nella struttura di base dello scomparto, delle canalette metalliche di collegamento per i circuiti ausiliari interpannelli.

I conduttori dei circuiti ausiliari dovranno essere contrassegnati per tutta loro la lunghezza con numerini stampati indicanti la destinazione e la provenienza degli stessi nel contesto dello schema funzionale.

Ciascuna parte terminale dei conduttori dovrà essere provvista di adatti terminali opportunamente isolati.

Tutti i conduttori dei circuiti relativi alle apparecchiature contenute nel quadro dovranno essere attestati a morsettiere componibili numerate.

Il serraggio dei terminali nel morsetto, dovrà essere del tipo antivibrante per il collegamento lato cliente.

Le morsettiere destinate ai collegamenti con cavi esterni al quadro dovranno essere proporzionate per consentire il fissaggio di un solo conduttore a ciascun morsetto. Dovrà inoltre essere previsto un numero di morsetti aggiuntivi di numero pari al 5 % di morsetti utilizzati.

Documentazione in fase di collaudo:

Rapporto di collaudo per le seguenti prove e verifiche:

- 1) Verifica funzionamento e cablaggio;
 - 2) Verifica isolamento e frequenza industriale;
 - 3) Verifica misure di protezione;
 - 4) Calcolo dei limiti di sovratemperatura;
 - 5) Calcolo o tabella per la verifica della tenuta al corto circuito del sistema barre dei quadri.
- Dichiarazione di conformità alle norme
 - Dichiarazione per la marcatura CE
 - Cartelli monitori a corredo e tasca con schema

Schemi elettrici:

Gli schemi elettrici dovranno essere realizzati rispettando le indicazioni delle norme CEI 3 - 33 - 38.

Collaudo – Prove individuali:

Presso l'azienda costruttrice del quadro si devono effettuare le prove individuali previste dalla norma CEI EN 60439-1 anche in presenza del committente che potrà controfirmare il rapporto di collaudo.

Le prove da eseguire sono:

- Verifica della tensione d'isolamento a frequenza industriale;
- Verifica delle distanze in aria e superficiali;
- Verifica del funzionamento meccanico di tutte le apparecchiature;
- Ispezione e controllo del cablaggio;
- Prova di funzionamento elettrico di tutto il quadro;
- Verifica dei mezzi di protezione e della continuità dei circuiti di protezione.

Il rapporto di collaudo deve far parte della documentazione allegata ai quadri.

Art. 31 Impianto di terra

L'impianto di terra è esistente e dovrà essere collegato alla barra equipotenziale del nuovo quadro di alimentazione, comando e controllo del tappeto di risalita.

Art. 32 Collettore di terra

Il collettore di terra è costituito da una piastra metallica (acciaio inox, acciaio zincato a caldo, rame stagnato o cadmiato), fissata a parete per mezzo di tasselli ad

espansione. I conduttori di terra, EQP o PE dovranno essere fissati al collettore per mezzo di capicorda a compressione utilizzando bulloneria in acciaio inox e rondelle antisvitamento. I conduttori afferenti al nodo di terra dovranno essere identificati per mezzo di opportune targhette con idonea segnalazione.

Art. 33 Conduttori equipotenziali, dispersori

I conduttori utilizzati per i collegamenti equipotenziali principali dovranno:

- avere percorsi brevi e non essere soggetti a sforzi meccanici;
- essere collegati alle tubazioni mediante appositi morsetti a collare.

I collegamenti dovranno essere effettuati nei tratti di proprietà dell'utente, utilizzando appositi collari, ai quali il conduttore PE, munito di capocorda ad anello, sarà fissato per mezzo di bullone e dado completo di rondella antisvitamento.

I conduttori equipotenziali dovranno collegare le masse estranee (tubazioni dell'acqua, ecc.) al collettore di terra e la connessione alla massa estranea dovrà avvenire nel punto in cui la stessa entra all'interno dell'edificio.

Conduttori di protezione (PE):

I conduttori PE saranno costituiti da conduttori nudi o cavi unipolari in rame e far parte o no della stessa condotta in cui sono alloggiati i corrispondenti conduttori di fase, ovvero da anime di cavi multipolari o ancora da schermi, guaine, tubi, canali o involucri metallici di adeguate dimensioni e caratteristiche, purché ne sia assicurata la continuità.

Conduttori di protezione e di neutro (PEN):

I conduttori PEN saranno costituiti da cavi unipolari in rame e far parte o no della stessa condotta in cui sono alloggiati i corrispondenti conduttori di fase, ovvero da anime di cavi multipolari di adeguate dimensioni e caratteristiche, purché ne sia assicurata la continuità e, soprattutto, non sia inserito alcun dispositivo di protezione o di sezionamento. La sezione minima non dovrà essere inferiore a 10 mm². In corrispondenza del quadro di arrivo, il conduttore PEN sarà suddiviso in conduttore PE ed in conduttore di neutro in corrispondenza della barra equipotenziale posta all'interno del quadro.

Conduttori di terra:

I conduttori di terra saranno costituiti da conduttori nudi e/o isolati in PVC, in rame o in acciaio zincato e dovranno essere conformi a quanto indicato all'articolo 543.1 della norma CEI 64-8/5, VI edizione, fasc. 4135, e la loro sezione deve essere in accordo con la tab. 54A dell'articolo 542.3.1 della norma sopracitata.

Infine, il collegamento di un conduttore di terra ad un dispersore deve essere effettuato in modo accurato ed elettricamente soddisfacente.

Giunzioni e connessioni:

Le giunzioni tra i vari elementi dovranno essere eseguite con idonei morsetti o con saldatura forte o alluminotermica e dovranno essere ridotte al minimo indispensabile. Le giunzioni soggette a corrosione, specialmente se posate a contatto con il terreno, dovranno essere protette mediante verniciatura, catramatura o nastratura. I vari componenti saranno, possibilmente, dello stesso materiale dei dispersori o con questi compatibili (es. cadmiati, passivati o zincati elettroliticamente).

Per il collegamento di conduttori di metalli diversi occorrerà evitare il contatto diretto fra i due metalli, utilizzando un morsetto di materiale avente potenziale elettrochimico intermedio fra i due conduttori. Nella scelta dei morsetti dovrà essere data preferenza ai tipi che non impongono il taglio del conduttore principale (es. connettori a compressione) e che permettono di collegare conduttori di sezioni differenti.