



PROVINCIA AUTONOMA DI TRENTO

Agenzia per la depurazione

PRESCRIZIONE TECNICA PER LA REALIZZAZIONE DELL'IMPIANTO ELETTRICO BORDO MACCHINA DELLA CENTRIFUGA AL DEPURATORE DI MEZZOCORONA

GENERALITÀ

Oggetto e scopo

La presente specifica riguarda la realizzazione dell'impianto elettrico bordo macchina compresi i quadri elettrici bordo macchina, e la produzione dei segnali per il telecontrollo della nuova centrifuga al depuratore di Mezzocorona.

L'impianto elettrico alimentante il quadro bordo macchina (dal quadro Power Center esistente al nuovo quadro package centrifuga) sarà realizzato dalla Amministrazione Committente. Dal nuovo quadro package centrifuga (questo compreso) in poi tutto l'impianto elettrico necessario per il funzionamento della centrifuga sarà a carico dall'Appaltatore e sarà realizzato secondo le specifiche del presente elaborato.

Normativa di riferimento

- Legge n°186/1968
- Norme CEI 17-13/1 "Apparecchiature assiemate di protezione e manovra per bassa tensione"
- Norme CEI 44-5 "Equipaggiamenti elettrici di macchine industriali"
- Legislazione antinfortunistica vigente in Italia, in particolare il D.lgs 81/08 e s.m.
- Norme CEI 70-1 per il grado di protezione
- Le custodie e le parti elettriche in esse contenute risponderanno alle Norme CEI 17-13 e raccomandazioni IEC ad esse relative. Inoltre esse risponderanno anche alle Norme relative alle caratteristiche particolari ed agli altri requisiti prescritti per ogni singola fornitura.
- Direttive europee relative alla costruzione di macchine industriali

Sistema di alimentazione

Le caratteristiche del sistema elettrico del depuratore di Mezzocorona si possono definire come segue:

- | | |
|--|---------------------------------|
| - Sistema di fornitura dell'energia fino al punto di consegna: | II cat. (20kV) |
| - Stato del neutro in bassa tensione: | Distribuito |
| - Tipo distribuzione secondo norma CEI 64-8: | TN-S |
| - Valore della resistenza di terra dell'impianto | $R_E = 0,45 \Omega$ |
| - Stato del neutro in media tensione: | nesso a terra tramite impedenza |
| - Valore della corrente di guasto a terra | $I_E = 50 \text{ A}$ |
| - Tempo di intervento delle protezioni MT ente erogante | $t = \gg 10 \text{ s}$ |
| - Tensione totale di terra $U_E = R_E \times I_E$ | $V = 22,5 \text{ V}$ |
| - Tensioni di contatto (U_{TP}) secondo norma CEI 11-1 per tempi di intervento delle protezioni $\gg 10 \text{ s}$ | $V = 75 \text{ V}$ |
| - E' pertanto soddisfatta la condizione $R_E \times I_E \leq U_{TP}$ | $22,5 \leq 75 \text{ V}$ |

Pertanto l'impianto di terra garantisce l'assenza di tensioni pericolose a seguito di un guasto sulla media tensione in cabina, sulle masse e sulle masse estranee dell'intero impianto utilizzatore.



Il trasformatore esistente è un trasformatore in resina avente le seguenti caratteristiche principali:

- $P_n=400$ kVA
- $V_1=20.000$ V
- $V_2=400$ V
- $V_{cc}\%=6\%$
- Dyn11

Il neutro, del trasformatore è collegato direttamente a terra e non è usato come conduttore di protezione

Condizioni ambientali

- all'interno: in ambiente industriale, con atmosfera aggressiva e con presenza di condensa e umidità
- all'esterno: con esposizione alla pioggia ed ai raggi solari;

PARTE PRIMA

REQUISITI COSTRUTTIVI DEL QUADRO BORDO MACCHINA

Nota generale:

Tutte le prescrizioni seguenti valgono sia per il quadro centrifuga che per il quadro polielettrolita.

Il quadro centrifuga sarà installato in un punto dell'impianto dove la corrente di cortocircuito presunta (I_{cp}) vale circa 9 kA.

Condizioni di servizio

Il quadro ha le seguenti condizioni di servizio:

1. *Temperatura minima esterna:* +0 °C
2. *Temperatura massima esterna:* +45 °C
3. *Temperatura minima ammessa all'interno del quadro:* +5 °C
4. *Temperatura massima ammessa all'interno del quadro:* +25 °C
5. *Umidità relativa:* 100%
6. *Grado di inquinamento:* 4
7. *Altitudine:* 200 m s.l.m.

Caratteristiche del quadro centrifuga

Il quadro ha le seguenti caratteristiche nominali:

1. *Tensione nominale d'impiego (U_e):* 400/230 V \pm 10% per i circuiti principali; 48 V c.a. per i circuiti ausiliari
2. *Tensione nominale d'isolamento (U_i):* 660 V
3. *Tensione nominale di tenuta a impulso (U_{imp}):* 2 kV
4. *Corrente nominale: minimo 80 A* (la corrente nominale effettiva sarà calcolata dal costruttore ma comunque il quadro avrà un corrente nominale non inferiore a 80 A)
5. *Fattore nominale di contemporaneità:* 1
6. *Corrente nominale ammissibile di breve durata (I_{cw}):* 10 kA
7. *Corrente nominale ammissibile di picco (I_{pk}):* 22 kA
8. *Frequenza nominale:* 50 Hz
9. *Grado di protezione:* IP55 esterno a portella chiusa, IP 20 interno a portella aperta.
10. *Forma di segregazione:* 1
11. *Tutti i componenti presenti nel quadro dovranno essere adatti per installazione a 200 m s.l.m.*

Nota: per il quadro polielettrolita valgono le stesse caratteristiche del quadro centrifuga ad eccezione della corrente nominale che sarà determinata dal costruttore;



Classificazione degli apparecchi

Gli apparecchi sono di classe I secondo la definizione delle Norme CEI 64-8.

Zoccolo quadro

Il quadro deve essere completo di zoccolo in acciaio inox avente le caratteristiche indicate nella figura sottostante.

DETTAGLIO TELAIO SUPPORTO QUADRI
(SCHEMA TIPO)

POS.	QUANT.	QUANT. TOTALE	DESCRIZIONE	TIPO	REV.
1			TELAIO SUPPORTO QUADRO 10x5 cm IN ACCIAIO INOX AISI 304		
2			TRAVERSINA PER SUPPORTO QUADRO POSTA IN CORRISPONDENZA AD OGNI SINGOLA COLONNA/QUADRO 10x5 cm IN ACCIAIO INOX AISI 304		
3			PIASTRA DI SUPPORTO TELAIO 15x15 cm sp.5 mm CON FORI Ø15mm PER FISSAGGIO A PAVIMENTO IN ACCIAIO INOX AISI 304		
5			PIEDINI DI SUPPORTO TELAIO 5x5 cm IN ACCIAIO INOX AISI 304		
<p>TOTALE MONTAGGI DA ESEGUIRE SECONDO DISEGNO</p> <p>NB * LE DIMENSIONI DEL SUPPORTO QUADRI DIPENDONO DALLE DIMENSIONI DEI QUADRI SORRETTI. LE TRAVERSINE VANNO POSIZIONATE IN CORRISPONDENZA DI OGNI SINGOLA COLONNA/QUADRO</p> <p>L'ALTEZZA DEL SUPPORTO DIPENDE DALL'ALTEZZA DEL PAVIMENTO GALLEGGIANTE (GENERALMENTE 25 cm)</p>					

telaio di supporto quadri in locali provvisti di pavimento flottante.

In tutti i casi, in presenza o meno del pavimento flottante, l'impresa dovrà adattare forma e dimensioni al caso specifico seguendo l'esempio indicato in figura.

Nel caso non ci sia il pavimento galleggiante dovrà essere prevista anche la chiusura laterale (tutti e quattro i lati) dello zoccolo con lamiera in acciaio inox spessore minimo 3 mm.

Carpenteria del quadro

- Carpenteria del quadro in acciaio inox AISI 304;

I coperchi e le portelle sono fissati con bulloni, ganci e/o con cerniera. Per i coperchi solo imbullonati non è consentito che parti usualmente in tensione non isolate risultino sporgenti dal piano della sede del coperchio stesso. Nel caso di portelle incernierate, le cerniere saranno a distanza regolabile ed esse e le relative sedi di scorrimento saranno realizzate in materiale tale che l'esposizione anche prolungata in atmosfera corrosiva non comprometta la facilità di regolazione e la possibilità di operare il serraggio dei mezzi previsti per garantire la tenuta meccanica.

I quadri assicureranno il grado di protezione IP55 anche dopo parecchie usuali operazioni di apertura e chiusura di tutte le parti che devono essere aperte per l'ispezione o per la connessione dei cavi in entrata e uscita. I bulloni per fissare i coperchi saranno imperdibili e posti al di fuori delle superfici di tenuta in modo ed in numero sufficiente da assicurare una pressione uniforme sulle guarnizioni.



Le viti o gli organi analoghi, per il fissaggio delle apparecchiature dentro i quadri, non foreranno le pareti degli stessi e saranno facilmente accessibili dal fronte.

Tutte le superfici di tenuta saranno lisce e combacianti e fornite di guarnizioni continue (non interrotte) fatte di dutral o neoprene antinvecchiante. Le guarnizioni in corrispondenza delle portelle saranno collocate in apposite sedi in cui resteranno fissate quando si apre la portella o il coperchio. Gli eventuali divisori interni avranno lo spessore minimo di 1mm e saranno asportabili solo per mezzo di utensili.

L'uscita e l'ingresso dei cavi elettrici avverrà dal basso.

Protezione anticorrosione delle parti esposte

La bulloneria esterna con diametro minore di M8 sarà in acciaio inossidabile 18/8, quella con diametro uguale o superiore a M8 sarà in acciaio cadmiato. Ciò vale anche per le eventuali viti di fissaggio delle mostrine degli interruttori, delle lampade di segnalazione, ecc. Le viterie usate per il fissaggio ai loro supporti delle apparecchiature interne saranno di acciaio al C zincato o cadmiato secondo UNI 4721 o UNI 4720 o con equivalente protezione anticorrosione.

Gli eventuali pressacavi saranno in ottone cadmiato e muniti di anelli di pressione in biprene morbido o in materiale plastico del tipo raffigurato nella foto 3.

Apparecchi interni e loro collegamenti

I collegamenti elettrici saranno usualmente realizzati con cavi unipolari tipo N07G9-K.

Le parti isolanti degli apparecchi interni saranno di materiale non igroscopico, che non dia luogo, per quanto possibile, a gas e vapori combustibili al passaggio delle correnti superficiali di scarica e resistente alle muffe ed alla scarica superficiale (ad esempio materiale ceramico o melamina). Nel punto di attraversamento di lamiere interne o altre parti metalliche i fili isolati saranno protetti contro danneggiamenti meccanici con idonee bocchette di adatto materiale isolante.

All'interno gli apparecchi saranno disposti in modo che si possono sistemare i conduttori senza che l'isolante di uno di essi sia in contatto con le parti attive collegate a un conduttore di polarità differente. I fusibili a vite o a tappo saranno protetti da calotte in materiale ceramico e collegati in modo che, a cartuccia estratta, la ghiera non risulti in tensione ed a montaggio avvenuto le parti in tensione siano protette contro contatti accidentali (dito di prova CEI-UNEL 09411). I trasformatori saranno ad avvolgimenti impregnati e con basette di materiale non igroscopico. Gli apparecchi saranno montati in modo da evitare l'accumulo di polveri fra i contatti e quindi preferibilmente con contatti in posizione verticale.

Morsettiere

Le morsettiere saranno del tipo con viti autobloccanti (per sez. superiore a 4 mmq) oppure a doppia vite o del tipo per fissaggio ad occhio con viti provviste di rosetta elastica e saranno munite di targhette indelebili per la rapida individuazione dei circuiti.

Le morsettiere alle quali dovranno essere collegati i cavi provenienti dall'esterno saranno poste a distanze tali dalle pareti e dagli altri apparecchi del contenitore nelle quali sono montate da consentire senza difficoltà il corretto alloggiamento delle terminazioni dei cavi stessi eseguite e disposte rispettando tutte le prescrizioni della società fornitrice dei cavi.

L'eventuale disposizione dei morsetti su più file parallele sarà tale da evitare che, per collegare una morsettiera, si sia costretti a sovrapporre i fili alle morsettiere adiacenti o a farli passare al di sotto delle stesse. I morsetti per i collegamenti esterni di potenza saranno montati in morsettiera separate da quelli per i collegamenti esterni di controllo.

Canaline di distribuzione

Le canaline di distribuzione interna potranno essere in PVC e dovranno essere disposte in modo da formare tratti orizzontali e verticali ortogonali tra di loro.

Lo spazio tra la canalina e le apparecchiature elettriche deve essere tale da:

- consentire che il tratto di filo in uscita dalla canalina sia tale da consentire in modo agevole l'inserimento del capo del filo nel morsetto di fissaggio dell'apparecchiatura elettrica;
- permettere l'apposizione del capocorda al filo;

	PROVINCIA AUTONOMA DI TRENTO Agenzia per la depurazione	PRESCRIZIONE TECNICA PER LA REALIZZAZIONE DELL'IMPIANTO ELETTRICO E BORDO MACCHINA	2010
---	---	---	------

- permettere l'apposizione del contrassegno identificativo sul filo.

Non è consentito transitare con fili al di fuori dalla canalina se non per i collegamenti prossimi alle apparecchiature.

Collegamenti di terra

Sul fondo del quadro dovrà essere presente una barra di terra in rame stagnato adeguatamente dimensionata alla max. corrente del quadro a cui faranno capo tutti i collegamenti delle varie utenze e il collegamento esterno di terra. La barra sarà collegata al collettore di terra più vicino con corda in rame isolata tipo **N07G9-K**. La sezione di tale corda sarà calcolata in conformità alla norma CEI 64-8 ma in ogni caso dovrà avere una **sezione minima pari ad almeno 16 mmq**.

Collegamenti elettrici tra il quadro bordo macchina e le utenze da esso alimentate

I collegamenti elettrici tra il quadro bordo macchina e le utenze da esso alimentate sono a carico del costruttore della macchina essendo gli stessi parte integrante della macchina e quindi soggetti ad un'unica certificazione e marchiatura CE. Per la tipologia dei materiali da utilizzare per questi collegamenti si veda la parte seconda della presente specifica al capitolo "Requisiti costruttivi dell'impianto elettrico bordo macchina".

Dimensioni standard minime:

- **colonna** = 600x600x2000 mm
- **zoccolo** = vedi dettaglio (in assenza di cunicolo)

dimensioni inferiori, se non date da progetto, solo su autorizzazione del committente.

Dotazione standard:

- Piastra di fondo (materiale isolante oppure dello stesso materiale della carpenteria)
- Chiusura portello su tre punti
- Sbarra di attestazione cavi
- Collettore di terra sottostante la morsettiera
- Targhettatura di legge ed ausiliarie
- Tettoia di protezione alle intemperie e raggi solari (se in esterno)

Componentistica:

- **Selettori** di tipo rotativo. Il tipo a camme è ammesso ad un solo livello di contatti.
- **Spie** di segnalazione a LED
- **Morsetti** a molla (fino a 4 mm²).

Dotazione extra

Oltre alla dotazione standard, ogni quadro è dotato della seguente apparecchiatura di servizio:

- Scaldiglia termostata
- Griglie con filtri (*calcolo termico*)
- Estrattore termostato (*calcolo termico*)
- PLC WebServer

WebServer Unità di supervisione locale

Ogni macchina o apparato tecnologico è dotato di propria unità di supervisione e parametrizzazione tramite PLC WebServer dedicato collegato alla rete locale:

- Hardware
 - o CPU
 - o moduli I/O (*con separazione galvanica*)
 - o unità modbus per connettività su TCP/IP
 - o unità WebServer
 - o pannello operatore
- Parametrizzazione tramite:
 - o pannello operatore



- browser remoto
- libero accesso all'area di memoria (*supervisore centralizzato*)
- Software
 - Funzionalità concordate col committente (eccetto algoritmi di sicurezza)
 - Pagine web di supervisione / consultazione / datalogger / parametrizzazione / trasmissione allarmi, in relazione a tutte le utenze e/o apparecchiature coinvolte
- Accessibilità del supervisore centralizzato. (*dati / parametri / segnali*)
 - Visibilità "*real time*" moduli I/O
 - Accessibilità in lettura / scrittura area parametri
 - Dichiarazione nel database di impianto (o su modello predisposto):
 - Mappa della morsettiera
 - Elenco segnali / codice / descrizione / indirizzamento
 - Elenco parametri / codice / descrizione / valori ammessi / indirizzamento



*tipico quadro package in campo
il grado di protezione IP55 garantito dalla controporta*

Trasporto e montaggio

Il trasporto e lo scarico a terra del quadro, in località da definire della provincia di Trento, fa parte integrante della fornitura. Il quadro già completamente assiemato, una volta che sia stato sottoposto alle prove di collaudo, deve essere facilmente scomponibile in unità di trasporto, a loro volta facilmente riunibili nel luogo d'installazione per ricostituire il quadro nella sua integrità.

Dette unità di trasporto saranno sollevabili a mezzo di golfari (forniti con il quadro) e spostabili facendole scorrere su rulli senza che si verifichino deformazioni permanenti, rotture delle strutture metalliche o lesione delle parti elettriche fisse.

Consegnare sempre al committente le "istruzioni di montaggio".

REQUISITI FUNZIONALI DEL QUADRO BORDO MACCHINA

Quadri package

Per quadro package s'intende il quadro destinato al contenimento di apparecchiature elettriche ed elettroniche necessarie per il comando di impianti package (quadro bordo macchina.); per tale quadro è necessario che vengano prodotti una serie di segnali destinati alla supervisione del package stesso.

 <p>PROVINCIA AUTONOMA DI TRENTO Agenzia per la depurazione</p>	<p>PRESCRIZIONE TECNICA PER LA REALIZZAZIONE DELL'IMPIANTO ELETTRICO E BORDO MACCHINA</p>	<p>2010</p>
--	---	-------------

Il telecontrollo installato presso i depuratori della provincia di Trento (denominato HEIDI) prevede la produzione dei seguenti segnali standard per i quadri package (o bordo macchina):

Segnali standard di classe “d”

Nella classe “d” sono elencati i segnali che il componente (quadro) deve produrre. Il package, in generale, è composto da più utenze che provvedono ad una determinata funzione (es. quadro bordo macchina), i segnali hanno perciò il seguente significato:

RUN E' la condizione di package in marcia. Viene prodotto dalla centralina che controlla il package. In mancanza della centralina, il segnale può essere prelevato da quella utenza, facente parte del impianto package, che possa definirsi fondamentale. Da una utenza, cioè, che in caso di funzionamento del package sia sicuramente in funzione.

FAULT_MT Non intervenuta protezione termica. È il parallelo delle protezioni, ad esclusione di quelle considerate da altri componenti di classe “c”.

OK – Condizione di macchina pronta, ovvero non intervenuta anomalia generica. Tipicamente raccoglie le condizioni di package alimentato, e di altre eventuali condizioni di anomalia che non siano i magnetotermici. E' importante che questo segnale venga prodotto in modo da poter spegnere il package, senza agire sull'interruttore generale ma solo sulle singole utenze, senza che la condizione di OK cada. In altre parole deve essere possibile spegnere funzionalmente il package senza che per questo motivo venga generato un'allarme di mancanza del segnale di OK.

I segnali prodotti dal quadro package saranno collegati al quadro interfaccia esistente, nella posizione indicata dalla D.L.

PARTE SECONDA

REQUISITI COSTRUTTIVI DELL'IMPIANTO ELETTRICO BORDO MACCHINA

CAVI ELETTRICI

Generalità

Tutti i cavi per posa esterna ai quadri elettrici saranno di tipo armato FG7OR mentre quelli per il cablaggio all'interno dei quadri elettrici saranno tipo N07G9-K.

I cavi, tipo **FG7OR**, sono classificati a doppio isolamento (o isolamento rinforzato) e quindi le strutture metalliche utilizzate per la posa, come canaline e tubi, non sono da ritenersi masse e quindi non necessitano del collegamento a terra.

Nel punto di eliminazione della guaina protettiva del cavo, punto, oltre il quale il cavo risulta costituito dai soli fili interni, è obbligatorio apporre un tratto di guaina termorestringente nera.

Le sezioni dei conduttori calcolate in funzione della potenza impegnata e della lunghezza dei circuiti devono essere scelte tra quelle unificate. In ogni caso non devono essere superati i valori delle portate di corrente ammesse, per i diversi tipi di conduttori, dalle tabelle di unificazione CEI-UNEL.

Indipendentemente dai valori ricavati con le precedenti indicazioni, le sezioni minime ammesse sono:

1.5mm² per circuiti di segnalazione

2.5mm² per circuiti di forza motrice e luce.

Nota: La sezione minima di 2,5 mm² può essere ridotta a 1,5 laddove venga dimostrato che la sezione di 2.5mm² impedirebbe una installazione a regola d'arte.

Cavi di potenza e segnalazione esterna ai quadri

In particolare vengono utilizzati i seguenti tipi:

Per i circuiti di potenza BT cavo tipo **FG7OR** le cui caratteristiche sono:



general
CAVI s.p.a. **ECOFLX**

FG7(O)R 0,6/1kV

UG7(O)R 0,6/1KV- RG7(O)R 0,6/1KV



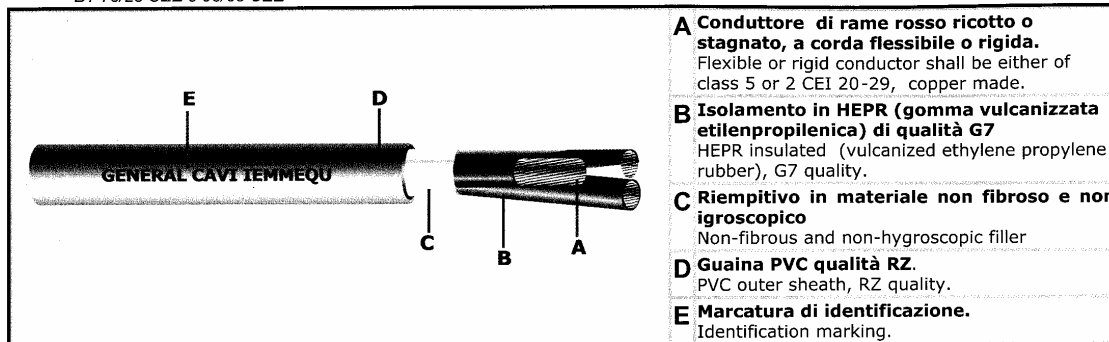
**CAVI PER ENERGIA E SEGNALAZIONI ISOLATI IN GOMMA
ETILENPROPYLENICA ALTO MODULO DI QUALITA' G7, NON PROPAGANTI**

L'INCENDIO E A RIDOTTA EMISSIONE DI GAS CORROSIVI. CAVI FLESSIBILI E RIGIDI PER POSA FISSA
CABLE SUITED FOR ENERGY TRANSMISSION, SIGNALLING AND CONTROLS INSULATED WITH HIGH QUALITY G7
STANDARD OF ETYLENPROPYLENE RUBBER, DON'T SPREAD FIRE AND EMIT A REDUCED QUANTITY OF CORROSIVE GAS.
CABLES WITH FLEXIBLE OR RIGID CONDUCTORS FOR FIXED LAYING



Conforme ai requisiti essenziali della direttiva
BT 73/23 CEE e 93/68 CEE
Complies with essential directive requirements of
BT 73/23 CEE e 93/68 CEE

CEI 20-13 / 20-22 II / 20-37 pt.2 / 20-52
TABELLE UNEL 35375 - 35376 - 35377



TENSIONE NOMINALE U_0 / U:	STANDARD VOLTAGE U_0 / U :	0,6/1 KV
TENSIONE MASSIMA U_m:	MAXIMUM VOLTAGE U_m :	1200 V
TEMPERATURA MASSIMA DI ESERCIZIO:	MAXIMUM RATED NORMAL TEMPERATURE:	+90°C
TEMPERATURA MASSIMA DI CORTO CIRCUITO:	MAXIMUM RATED SHORT CIRCUIT TEMPERATURE:	
per sezioni fino a 240 mm ²	for section below 240 mm ²	+250°C
per sezioni oltre 240 mm ²	for section over 240 mm ²	+220°C

I fili componenti i cavi multipolari dovranno avere la seguente colorazione:

Tipo	Colori
Unipolari	Nero
Bipolari	Nero, Blu
Tripolari	Nero, Blu, Giallo/Verde oppure Blu, Marrone, Nero
Quadripolari	Blu, Marrone, Nero, Giallo/Verde (o Nero)
Pentapolari	Blu, Marrone, Nero, Nero, Giallo/Verde (o Nero)

Non è ammessa la nastratura dei conduttori di protezione (giallo/verde) e neutro (blu chiaro) al fine di modificarne la funzione.

I conduttori di fase non potranno essere di colore blu. La nastratura (o guaina) non deve modificare il colore del conduttore.

Per i circuiti dei segnali e dei comandi vari cavo tipo FG7OH2R le cui caratteristiche sono:



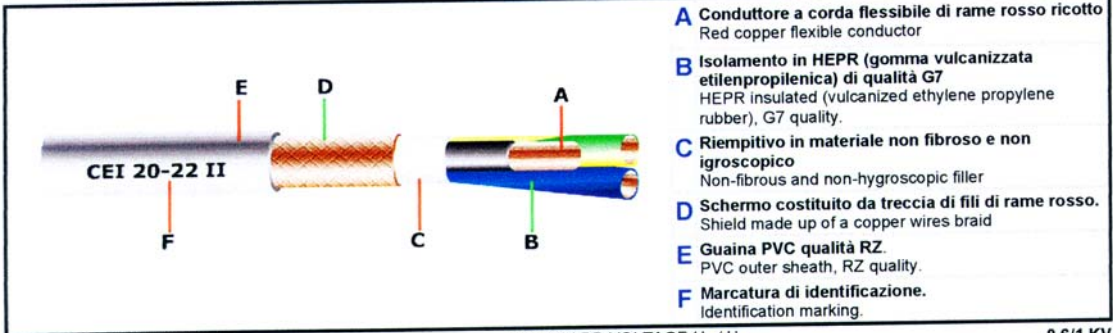
FG7OH2R 0,6/1KV



CAVI PER ENERGIA E SEGNALAZIONI ISOLATI IN GOMMA
ETILENPROPILENICA ALTO MODULO DI QUALITA' G7,
NON PROPAGANTI L'INCENDIO E A RIDOTTA EMISSIONE DI GAS CORROSIVI. CAVI FLESSIBILI PER POSA FISSA CON CONDUTTORI
FLESSIBILI E SCHERMO A TRECCIA DI FILI DI RAME SOTTO GUAINA IN PVC
CABLE SUITED FOR ENERGY TRANSMISSION, SIGNALLING AND CONTROLS, INSULATED WITH HIGH QUALITY G7
STANDARD OF ETYLENEPROPYLENE RUBBER, DON'T SPREAD FIRE AND EMIT A REDUCED QUANTITY OF CORROSIVE GAS. FLEXIBLE
CABLES AND A COPPER WIRES BRAID MADE SHIELD UNDER A PVC SHEATH

Conforme ai requisiti essenziali della direttiva
BT 73/23 CEE e 93/68 CEE
Complies with essential directive requirements of
BT 73/23 CEE e 93/68 CEE

CEI 20-13 / 20-22 II / 20-37 pt.2 / 20-52



TENSIONE NOMINALE U_0 / U :	STANDARD VOLTAGE U_0 / U :	0,6/1 KV
TENSIONE MASSIMA U_m :	MAXIMUM VOLTAGE U_m :	1200 V
TEMPERATURA MASSIMA DI ESERCIZIO:	MAXIMUM RATED NORMAL TEMPERATURE:	+90°C
TEMPERATURA MASSIMA DI CORTO CIRCUITO: per sezioni fino a 240 mm ² per sezioni oltre 240 mm ²	MAXIMUM RATED SHORT CIRCUIT TEMPERATURE: for section below 240 mm ² for section over 240 mm ²	+250°C +220°C

Cavi di potenza e segnalazione interna ai quadri

Per i circuiti di comando e segnalazione cavo tipo N07G9-K le cui caratteristiche sono:



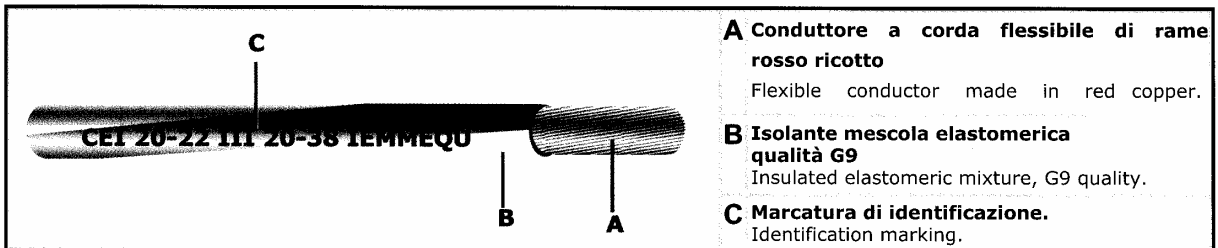
N07G9-K



CAVI PER INTERNI E CABLAGGI SENZA ALOGENI, A BASSO SVILUPPO DI FUMI OPACHI
CABLES FOR INDOORS AND HALOGEN FREE WIRINGS, EMTING A VERY LOW QUANTITY OF OPAQUE FUMES

Conforme ai requisiti essenziali della direttiva
BT 73/23 CEE e 93/68 CEE
Complies with essential directive requirements of
BT 73/23 CEE e 93/68 CEE

CEI 20-22 II / 20-35 / 20-37 / 20-38
TABELLA UNEL 35368



TENSIONE NOMINALE:	STANDARD VOLTAGE:	450/750 V
TEMPERATURA MASSIMA DI ESERCIZIO:	MAXIMUM RATED NORMAL TEMPERATURE:	+90°C (**)
TEMPERATURA MASSIMA DI CORTO CIRCUITO:	MAXIMUM RATED SHORT CIRCUIT TEMPERATURE:	250°C (**)

 <p>PROVINCIA AUTONOMA DI TRENTO Agenzia per la depurazione</p>	<p>PRESCRIZIONE TECNICA PER LA REALIZZAZIONE DELL'IMPIANTO ELETTRICO E BORDO MACCHINA</p>	<p>2010</p>
--	---	-------------

- Colore esterno: Nero, Marrone, Blu chiaro, Grigio, Rosso, Bianco, Giallo/Verde, Arancione, Rosa, Turchese, Violetto

COLORI E CONTRASSEGNI

Norme di riferimento

Per quanto omesso e non espressamente precisato nella presente specifica, sarà assicurata la rispondenza alle Norme CEI 16-4 (IEC 446) "Individuazione dei conduttori isolati e dei conduttori nudi tramite colori".

Generalità

I collegamenti interni ai quadri saranno colorati e contrassegnati in conformità ai punti successivi.

Estensione della colorazione

La colorazione sarà estesa a tutta la lunghezza dei conduttori se isolati; limitatamente ad una fascia, se barre nude, ubicata ed eventualmente ripetuta in più posizioni in modo da permettere una facile individuazione. La larghezza della fascia dovrà essere sufficiente ad accogliere nel suo interno una seconda fascia riportante il contrassegno.

Contrassegni dei conduttori

I contrassegni dei conduttori saranno così costituiti:

- per i conduttori in barra o per i conduttori con sezioni maggiori di 120mm²: da fasce trasversali in nastro autoadesivo rifrangente disposte in posizione tale da permettere la facile individuazione;
- per i conduttori in filo o corda: da testine applicate alle estremità.

Numerazione dei conduttori - Modalità

Tutti i conduttori unipolari saranno numerati a ciascuna estremità con la numerazione progressiva indicata nello schema funzionale e di montaggio. Ciascun cavo di collegamento fra varie le apparecchiature sarà individuato da una numerazione costituita da:

- Numerazione progressiva stabilita sullo schema di montaggio (codice a scelta della ditta installatrice)
- Nome del quadro destinazione del cavo
- Nome dell'utenza relativa.
- Lunghezza del cavo

Caratteristiche di siglatura

La siglatura dovrà avere le seguenti caratteristiche:

- Deve essere applicata su ogni spezzone di cavo presso entrambe le teste
- Deve essere indelebile.
- Deve essere protetta meccanicamente in modo da impedire lo scorrimento della stessa sul cavo e la sua rottura
- Per cavi che si attestano a scatole di derivazione, la sigla deve essere applicata sul cavo all'esterno della scatola
- La sigla deve trovare riscontro sugli schemi elettrici
- Non sono ammesse siglature scritte a mano

PROTEZIONE MECCANICA DEI CONDUTTORI

I conduttori elettrici devono essere sempre protetti e salvaguardati meccanicamente mediante uno dei seguenti metodi:

- a) scelta di condutture aventi caratteristiche meccaniche adeguate
 - b) scelta di un luogo adatto
 - c) uso, anche solo locale, di protezioni meccaniche supplementari;
- oppure mediante una combinazione dei precedenti metodi

 <p>PROVINCIA AUTONOMA DI TRENTO Agenzia per la depurazione</p>	<p>PRESCRIZIONE TECNICA PER LA REALIZZAZIONE DELL'IMPIANTO ELETTRICO E BORDO MACCHINA</p>	<p>2010</p>
--	---	-------------

Le condutture possono essere realizzate con cavi in tubazioni incassate nella muratura, in tubi interrati, in canalette porta cavi, in passerelle, in tubi, in guaine, in condotti o in cunicoli ricavati nella struttura edile, o utilizzando solamente cavi multipolari o unipolari con guaina posati in vista (nel caso non vi siano grossi problemi di urti meccanici). Non sono ammessi conduttori posati direttamente sotto intonaco.

Nel nostro caso si utilizzeranno i seguenti tipi di posa:

- Posa in passerella in acciaio INOX o in alternativa posa in passerella in vetroresina
- Posa in tubi in acciaio INOX
- Posa in guaine flessibili rivestite in PVC ma con anima in acciaio inox
- Posa in tubazione interrata in pvc con protezione meccanica supplementare.
- Posa del conduttore a vista senza protezione meccanica

Non sono ammessi tubi portacavi in materiale plastico (PVC)

Prescrizioni varie per le passerelle

Disposizione geometrica delle passerelle

La disposizione geometrica delle passerelle deve essere tale da consentire agevolmente la posa dei cavi e la loro rimozione; in particolare le passerelle dovranno essere legate fra loro e supportate con elementi verticali solo da un lato.

Spazi liberi superiori delle passerelle

Le passerelle dovranno presentare superiormente luci libere tali da non intralciare il lavoro di posa e rimozione dei cavi. Dovranno essere rispettate le seguenti luci nette (distanza tra il fondo di una passerella e il bordo superiore dell'ala di quella sottostante):

Larghezza passerella	Luce Netta
100mm	150mm
200mm	150mm
300mm	200mm
400mm	250mm
500mm	250mm

Si suppone che l'accessibilità sia da un lato solo.

Per larghezze maggiori di quelle sopra indicate, dovendo l'operatore introdursi fra la passerella e la struttura che la sovrasta, la luce netta non sarà inferiore ad un metro, per permettere alla persona di camminare carponi. Nel caso che la passerella sia accessibile da entrambi i lati, la luce netta da rispettare sarà quella corrispondente alla passerella di metà larghezza. Non è ammesso l'uso di passerelle di larghezza superiore ai 600mm.

Spazi liberi laterali delle passerelle

Lateralmente, le passerelle dovranno avere uno spazio libero di almeno 600mm.

Coperchi

Normalmente le passerelle saranno sprovviste di coperchi. I coperchi saranno previsti solo in zone in cui sono presenti gocciolamenti di sostanze corrosive o possibili danneggiamenti meccanici (es. quando la passerella è installata ad una altezza dal pavimento inferiore ai 2.5m).

La chiusura dei coperchi deve avvenire in modo affidabile e sicuro utilizzando le sole modalità previste dal costruttore. Non è consentito utilizzare viteria addizionale per bloccare i coperchi.



Il coperchio deve essere facilmente smontabile secondo le indicazioni del costruttore. A questo scopo la canale deve avere lo spazio libero laterale necessario ad eseguire l'operazione.

Essi saranno sagomati opportunamente per consentire lo scolo dell'acqua e installati in modo da consentire l'aerazione dei cavi posati sulla passerella, saranno quindi distanziati opportunamente dalle fiancate laterali in modo da lasciare passaggi sufficienti per la ventilazione e l'uscita dei cavi.

Per il materiale si rimanda ai punti precedenti.

Uscita tubi portacavi dalle passerelle

L'uscita dei tubi portacavi dalla passerelle dovrà essere eseguita rispettando le indicazioni sottoriportate nonché le indicazioni fornite della D.L.

L'uscita dei cavi dalla canale portacavi, deve essere eseguita senza procedere al taglio o all'esecuzione di fori sulla canale stessa. L'uscita dei cavi è da effettuarsi con la canale in posizione orizzontale, nella parte superiore della stessa.

Se è previsto l'utilizzo di tubo o guaina portacavi, l'uscita del cavo dal tubo o dalla guaina deve avvenire secondo la direttrice orizzontale o verticale verso il basso.

Il tratto di cavo che va dal punto di uscita del tubo (o guaina) portacavo al punto in cui il cavo si possa considerare in contatto con il fondo della canale deve essere: facilmente accessibile al fine di consentire la sostituzione del cavo e la prova sulla tenuta del pressacavo; protetto in modo che non sia possibile il danneggiamento del cavo a causa di altri tubi posti nelle vicinanze o a causa di raggi di curvatura del cavo troppo limitati.

A tale scopo è necessario rispettare una distanza minima di 8cm tra due uscite consecutive.

Nel caso di montaggio delle canale su pareti verticali, la discesa in tubo dalla canale portacavi deve essere effettuata nello spazio libero tra la canale ed la parete verticale a cui la canale stessa è fissata.

Posa in passerella in acciaio inox

Costituzione

Le passerelle saranno costituite essenzialmente da due fiancate laterali alle quali sarà fissato il piano di appoggio dei cavi. Il piano di appoggio deve essere costituito da una lamiera abbondantemente forata per consentire l'aerazione dei cavi. Sia le fiancate, sia il piano di appoggio non dovranno presentare bordi od asperità che possano danneggiare i cavi. Le parti saranno unite mediante saldature continue o bulloni.

I vari elementi delle passerelle devono essere realizzati in modo da assicurare la continuità metallica fra gli elementi stessi (in particolare la continuità fra elementi portanti ed eventuali coperchi).

Materiali

Le passerelle, i coperchi, le testate, le mensole e i bulloni saranno in acciaio inox aisi 304

Dimensionamento

Le passerelle saranno dimensionate per sostenere i pesi dei cavi che verranno di volta in volta specificati. Tuttavia, in mancanza di altre indicazioni, dovrà essere considerata una massa dei cavi pari a 15kg per metro lineare ogni 200mm di larghezza della passerella. In ogni caso, oltre al peso dei cavi, andrà considerato un carico accidentale pari al peso di una persona (800N) concentrato nel punto medio tra due supporti. I supporti saranno posti ad una distanza di massima di 2m l'uno dall'altro. Sovraccarichi eccezionali per neve e vento dovranno essere presi in considerazione in funzione del luogo di montaggio.

Accessori di montaggio

Tutta la bulloneria e la viteria varia dovrà essere in acciaio inossidabile 18/8.

Posa in passerella in vetroresina

Caratteristiche del materiale della passerella

Saranno montati canali in vetroresina (con i relativi coperchi) aventi le seguenti caratteristiche tecniche:

	PROVINCIA AUTONOMA DI TRENTO Agenzia per la depurazione	PRESCRIZIONE TECNICA PER LA REALIZZAZIONE DELL'IMPIANTO ELETTRICO E BORDO MACCHINA	2010
---	---	---	------

- tipo autoestinguento, prodotte per stampaggio a caldo, con riduzione terminale d'innesto per l'accoppiamento, senza l'impiego di giunti e bulloni, con fondo forato spessore 2mm.
- oppure come sopra ma con nervature di rinforzo trasversali sul fondo spessore 3mm.
- resistenza alla temperatura da: -80°C a $+130^{\circ}\text{C}$
- resistenza al fuoco secondo norme NFP 92-501: classe M3 non propagante la fiamma
- indice di tossicità fumi norme NES713: 2,2 ppm
- grado di opacità fumi norme SNV 520183/2:3
- grado d'isolamento: 30.000V
- peso specifico: 1.6 kg/dmc \pm 5%
- carico distribuito ammissibile: circa 80 kg/m

Dimensionamento

Le passerelle saranno dimensionate per sostenere i pesi dei cavi che verranno di volta in volta specificati. Tuttavia, in mancanza di altre indicazioni, dovrà essere considerata una massa dei cavi pari a 15kg per metro lineare ogni 200mm di larghezza della passerella. In ogni caso, oltre al peso dei cavi, andrà considerato un carico accidentale pari al peso di una persona (800N) concentrato nel punto medio tra due supporti. I supporti saranno posti ad una distanza di massima di 2m l'uno dall'altro. Sovraccarichi eccezionali per neve e vento dovranno essere presi in considerazione in funzione del luogo di montaggio.

Sostegni prefabbricati

I sostegni saranno costituiti da mensole orizzontali e da profilati verticali fissati fra loro con mezzi meccanici che ne consentano il montaggio con la massima semplicità e rapidità. I profilati verticali saranno a loro volta fissati a fabbricati o alle strutture dell'impianto.

Materiali dei sostegni prefabbricati

Le passerelle, i coperchi, le testate, le mensole e i bulloni saranno in acciaio inox aisi 304

Dimensionamento dei sostegni prefabbricati

I sostegni prefabbricati devono essere in grado di sostenere le passerelle, con i relativi carichi, dimensionate come indicato al precedente punto *dimensionamento* supponendo che, nel caso di fasci di passerelle, la presenza del carico concentrato non si verifichi contemporaneamente su più passerelle della stessa campata ed il supporto sia fissato alla struttura dell'impianto ad una sola estremità.

Sostegni facenti parte delle strutture

L'uso dei sostegni prefabbricati di cui al paragrafo precedente potrà risultare inutile quando esistono sull'impianto strutture che con semplici adattamenti costituiscono un appoggio per le passerelle.

Accessori di montaggio

Tutta la bulloneria e la viteria varia dovrà essere in acciaio inossidabile 18/8.

Posa in tubi in acciaio inox e guaine flessibili

Prescrizioni varie

La parte terminale della condotta, dalla passerella all'utenza, viene realizzata tramite cavo in vista o tramite l'utilizzo di tubi di acciaio INOX e di guaine flessibili con anima in acciaio inox doppia graffatura e rivestite di PVC nei luoghi individuati dalla D.L., assicurando un grado di protezione IP 55

Quando il tratto di tubo viene utilizzato per un attraversamento a raso su superficie calpestabile, è necessario utilizzare il tubo "conduit" UNI 7683.

Non è richiesta la continuità elettrica dei raccordi.



Tutti i raccordi , bulloneria varia , viti , collari, saranno in acciaio INOX 18/8. I raccordi sulle scatole di derivazione ,sugli interruttori, sulle prese, sui motori, o sugli strumenti di misura, potranno essere sostituiti con dei pressacavi IP68 in materiale plastico esclusivamente secondo l'insindacabile giudizio dato dal Direttore dei Lavori. (per il tipo di pressacavo da utilizzare si veda la foto 3 al paragrafo successivo).

Per l'esecuzione delle calate, inoltre, non è possibile forare la canalina portacavi. Il tubo portacavo dovrà terminare sopra la canalina e quindi il cavo verrà adagiato in essa dalla parte superiore (Nel caso vengano utilizzate scatole di derivazione, esse andranno posizionate sopra la canalina ed il cavo che dalla canalina stessa entra nella scatola può essere privo della guaina metallica di protezione). Le scatole di derivazione avranno le uscite cavi verso il basso.

Nel caso in cui il cavo all'uscita della canalina dovesse essere infilato in un tubo o in una guaina portacavi, l'infilaggio deve avvenire in posizione orizzontale o in posizione verticale verso il basso ed il giunto di infilaggio deve essere dotato di opportuno pressa cavo secondo le prescrizioni tecniche relative.

Nel montaggio dei tubi rigidi è necessario procedere al piegamento dei tubi rigidi ricorrendo a pezzi speciali, come curve e manicotti, solo quando il piegamento del tubo risulta impossibile. Nella posa dei tubi rigidi o flessibili è necessario che gli stessi percorrano percorsi paralleli equidistanti sia in prossimità di tratti rettilinei sia in prossimità di curve



Foto 1 - Esempio di tubo in acciaio inox e guaina metallica rivestita in PVC



Foto 2 - Esempio di installazione di una scatola di derivazione con pressacavi metallici sulla canalina portacavi

Tubi in acciaio inox

Prescrizioni di fornitura

- Materiale: Acciaio inox Aisi 304. Manicotto secondo UNEL 95108-70 (solo per i conduit).
- Esecuzione: Saldati longitudinalmente o senza saldatura.
- Dimensioni e tolleranze: Tubi secondo UNI 7683; manicotto secondo UNEL 95108-70 (solo per i conduit).
- Filettatura eventuale: Secondo UNI 6125-74.
- Finitura superficie interna: La superficie interna dei tubi deve essere liscia, senza sbavature, per evitare lesioni ai cavi durante l'infilaggio.

Ad una estremità dei tubi sono ammesse leggere sgocciolature o piccoli grumi, purché non a spigoli taglienti e comunque tali da non danneggiare i cavi.

Prescrizioni di installazione

I tubi dovranno essere piegati in modo da limitare il più possibile l'utilizzo di curve e tratti rettilinei singoli.

	PROVINCIA AUTONOMA DI TRENTO Agenzia per la depurazione	PRESCRIZIONE TECNICA PER LA REALIZZAZIONE DELL'IMPIANTO ELETTRICO E BORDO MACCHINA	2010
---	---	---	------

In ogni caso non sono ammesse calate con più di tre elementi rigidi.

Non è possibile utilizzare il tubo rigido, oggetto della presente specifica, per il collegamento diretto ad un motore. Il tratto terminale di via cavo deve essere realizzato con tubo flessibile in modo da non trasmettere le vibrazioni del motore al tubo protettivo.

Prescrizioni di installazione in tratti pedonabili

Nel caso di installazione di tubi in tratti pedonabili orizzontali o comunque in luoghi in cui esista il potenziale pericolo di schiacciamento dovuto a trasporti vari o possibile caduta di pezzi meccanici dovrà essere utilizzato il tubo UNI 7683.

Supporti

I tubi devono essere ancorati ad un supporto rigido per tutta la loro lunghezza. Tali supporti possono essere costituiti da passerelle, profilati metallici, pareti e soffitti. Non sono ammesse calate in aria senza ancoraggio per una lunghezza superiore ai 0.5m.

Accessori di montaggio

Tutti gli accessori di montaggio (bulloneria, viteria e collari) dovranno essere in acciaio inossidabile 18/8.

Caratteristiche dimensionali

I diametri nominali di impiego sono i seguenti: 16 (solo per aux), 20, 25, 32, 40 mm

Marcatura

Ogni tubo deve riportare il nome o il marchio del fabbricante, nonché le indicazioni occorrenti per la identificazione del tubo stesso.

Guaine flessibili

Norme di rispondenza

I tubi flessibili offriranno nei confronti dei cavi contenuti un grado di protezione IP 66 secondo Norme CEI 70-1.

Costituzione dei tubi

Ciascun tubo sarà costituito dai seguenti elementi:

- e) Un'anima metallica tubolare flessibile in lamiera di acciaio inox; l'anima sarà realizzata in nastro metallico avvolto a doppia aggraffatura od a semplice aggraffatura con inserimento di una guarnizione fra le spire.
- f) Una guaina di rivestimento continua realizzata in PVC oppure in neoprene.
- g) Eventuali raccordi terminali con estremità per connessione a custodia o tubi rigidi esterni filettati maschio UNI 7/1-R: essi saranno realizzati in lega leggera, oppure in ottone con rivestimento di cadmio.
- h) Eventuali guarnizioni o anelli di tenuta realizzati in PVC od in neoprene.

Caratteristiche dimensionali

I diametri nominali di impiego ed i raggi di curvatura minimi sono riportati nella tabella seguente

Diametro nominale (mm)	R. di curvatura minimo (mm)
16 (solo per aux)	120
20	140

	PROVINCIA AUTONOMA DI TRENTO Agenzia per la depurazione	PRESCRIZIONE TECNICA PER LA REALIZZAZIONE DELL'IMPIANTO ELETTRICO E BORDO MACCHINA	2010
---	---	---	------

25	170
32	200
40	280

Altre caratteristiche costruttive

Le guaine saranno di spessore adeguato per la protezione contro gli agenti esterni e per impedire la penetrazione dei liquidi.

L'accoppiamento del tubo flessibile con i propri raccordi assicurerà una protezione di grado IP 66 secondo Norme CEI 70-1; esso sarà inoltre rimovibile senza danneggiare i componenti.

Colorazioni

Le guaine dovranno essere preferibilmente di colore grigio.

Supporti

Le guaine devono essere ancorate ad un supporto rigido per tutta la loro lunghezza ed in modo particolare nel tratto terminale. Tali supporti possono essere costituiti da passerelle, profilati metallici, pareti e soffitti. Non sono ammessi tratti in aria senza ancoraggio per una lunghezza superiore ai 0.2m.

Accessori di montaggio

Tutti gli accessori di montaggio (bulloneria, viteria e collari) dovranno essere in acciaio inossidabile 18/8.

Posa in tubazione interrata in pvc con protezione meccanica supplementare

Norme di rispondenza

I tubi flessibili per posa interrata offriranno nei confronti dei cavi contenuti un grado di protezione IP 66 secondo Norme CEI 70-1.

I tubi dovranno inoltre rispondere alle seguenti normative:

- Norma CEI 23-39 e norma CEI 23-46 classe N (Normale)

Caratteristiche costruttive

Il tubo dovrà essere con superficie esterna corrugata realizzato con la combinazione di due distinte pareti fra loro coestruse: quella esterna corrugata e quella interna liscia.

Giunzioni

Non sono ammesse giunzioni interrate tra due spezzoni di tubo.

Prescrizioni per i pressacavi

Materiali e requisiti richiesti

I pressacavi saranno in ottone cadmiato o in ottone nichelato. L'anello di tenuta sarà in gomma sintetica antinvecchiamento.

I pressacavi a testina filettate potranno essere in ottone cadmiato o in lega leggera a basso contenuto di rame (inferiore a 0,1%).

I pressacavi potranno essere anche di materiale plastico ma dovranno essere del tipo indicato e autorizzato dalla D.L.



Utilizzo

I pressacavi di tipo tradizionale servono a garantire la tenuta all'ingresso di cavi in scatola e contenitori mentre i pressacavi a testina filettata servono per raccordare direttamente i tubi flessibili o rigidi al pressacavo stesso, nei casi in cui il cavo deve essere completamente protetto, senza tratti scoperti.

A questo scopo i pressacavi sono dotati di un imbocco con filettatura femmina che permette il raccordo del nipplo a filettatura maschio posto all'estremità del tubo flessibile, o il raccordo diretto del tubo rigido filettato maschio (ovviamente possono essere interposti fra tubo e pressacavo nippoli o giunti a tre pezzi purché con filettature maschio sul lato pressacavo).

Scatole di derivazione

Le scatole o cassette di derivazione utilizzate devono avere una dimensione tale da permettere, al loro interno, l'ingresso del cavo senza la necessità di provvedere all'eliminazione della guaina di protezione sul tratto di cavo esterno alla scatola.

Dovranno inoltre essere rispettate le seguenti distanze:

- La distanza minima tra la parete di una scatola e un punto qualsiasi di un morsetto di fissaggio interno, non deve essere inferiore a 5 cm.
- La distanza tra i bordi più vicini dei fori di due ingressi-cavo successivi deve essere di almeno 3 cm.
- La distanza tra un ingresso-cavo e l'angolo della scatola deve essere di almeno 2 cm.

Le giunzioni all'interno della scatola di derivazione devono essere eseguite mediante l'utilizzo di morsetti fissati ad una barra sul fondo della scatola o come quelli rappresentati nella foto sottostante.



Foto 3 - Esempio di morsetti multipli da utilizzare per le derivazioni soprattutto nei circuiti luce e prese.

Si notino anche i pressacavi di tipo plastico IP68 da utilizzare in alternativa a quelli metallici nei luoghi indicati dal Direttore dei Lavori

POSIZIONAMENTO DEI COMPONENTI ELETTRICI

L'individuazione della posizione di montaggio precisa in cui posizionare i componenti elettrici, è di competenza della Ditta installatrice.

Nella scelta della posizione dovranno essere tenute presenti le seguenti prescrizioni:

	PROVINCIA AUTONOMA DI TRENTO Agenzia per la depurazione	PRESCRIZIONE TECNICA PER LA REALIZZAZIONE DELL'IMPIANTO ELETTRICO E BORDO MACCHINA	2010
--	---	---	------

- Dovrà essere possibile effettuare la sostituzione o la riparazione del componente in condizioni di sicurezza. Il componente dovrà essere quindi installato in modo che sia possibile utilizzare scale, scale doppie ecc. senza particolari rischi di instabilità o caduta in vasche.
- In relazione al punto precedente, è vietato installare componenti direttamente sopra le vasche di trattamento in punti non accessibili.
- Il componente non dovrà essere di intralcio nei passaggi e nelle vie di circolazione. Nel caso di parapetti, il componente non dovrà sporgere dal lato di passaggio.
- Il componente non dovrà presentare parti acuminate o bordi taglienti in possibile contatto accidentale con gli operatori.
- Dovrà essere evitato il posizionamento di componenti nella parte interna delle vasche ed, in generale, in quelle zone in cui non sia possibile la loro manutenzione/sostituzione senza sporgersi dal parapetto.

ALLACCIAMENTO DI UTENZE ELETTRICHE

Gli allacciamenti elettrici effettuati con tubo, guaina o anche solamente con l'utilizzo del cavo, a componenti elettrici (quali scatole, prese, interruttori, quadretti ecc..) montati su superficie verticale, deve avvenire dal basso. Il foro di entrata del cavo nel componente deve essere sulla superficie orizzontale inferiore del componente elettrico.

Per l'allacciamento di motori, deve essere utilizzato, nella parte terminale, un tratto di tubo flessibile in modo da ridurre le vibrazioni trasmesse dal motore ai giunti della via cavi ed in modo da favorire le operazioni di sostituzione del componente elettrico.

In particolare la connessione dei cavi nelle scatole dei motori deve avvenire nel seguente modo:

Procedendo dal basso verso l'alto:

- Rondella di ottone
- Capocorda ad anello del filo degli avvolgimenti del motore
- Rondella in ottone
- Capocorda ad anello del filo del cavo di alimentazione
- Rondella in ottone
- Groover in acciaio
- Dado di serraggio

TARGHETTATURA E SIGLATURA DEI COMPONENTI

Generalità

Tutti i componenti elettrici devono essere identificabili mezzo targhetta rigida fissata con viti di colore nero con scritte bianche incise.

Targhette componenti in campo

A tutti i componenti dell'impianto sarà applicato, in campo, una targhetta in alluminio argentato non verniciata delle dimensioni di 10x15cm in cui sarà inciso, e colorato di ROSSO, il codice del componente e la descrizione dello stesso. Tali targhette non vanno previste per i quadri elettrici.

Targhette identificatrici dei quadri

Nella parte in alto a sinistra della porta anteriore dei quadri elettrici deve essere posizionata una targhetta rigida riportante la sigla del quadro elettrico. In mancanza di specifiche informazioni le caratteristiche saranno, dimensioni 50x200mm, colore nero con scritte bianche, font Arial.

	PROVINCIA AUTONOMA DI TRENTO Agenzia per la depurazione	PRESCRIZIONE TECNICA PER LA REALIZZAZIONE DELL'IMPIANTO ELETTRICO E BORDO MACCHINA	2010
--	---	---	------

Targhette identificatrici dei pulsanti e delle segnalazioni

Ogni pulsante, commutatore, segnalazione deve essere accompagnata con una targhetta di colore bianco e nero riportante la funzione svolta.

Targhette del costruttore

Nella parte in alto a destra della porta anteriore dei quadri elettrici sono ammesse delle targhette riportanti di dati del costruttore, la data di costruzione ed altre informazioni come tensione, frequenza, numero disegno ecc.

Tali targhette devono, preferibilmente, essere in alluminio. Non sono ammesse sul frontale dei quadri targhette adesive di qualsiasi materiale.

Targhette sulle scatole di derivazione

Tutte le scatole di derivazione utilizzate nell'impianto devono essere contrassegnate con un sigla. La sigla deve essere posizionata sulla scatola stessa e sugli schemi ove viene fatto riferimento alla scatola stessa.

Componenti all'interno dei quadri

Tutti componenti elettrici all'interno dei quadri elettrici devono dotati di una targhetta rigida riportante la sigla presente sui rispettivi schemi elettrici.

Per temporizzatori, selettori, interruttori e per altri apparecchiature ad azionamento manuale, dovrà essere applicata, in prossimità del componente, una targhetta rigida con inciso la funzione svolta.

Piedinatura dei componenti

Tutti componenti elettrici rappresentati sugli schemi devono riportare la piedinatura dei morsetti.

PARTE TERZA

SMANTELLAMENTO IMPIANTO ELETTRICO NASTROPRESSA ESISTENTE (SE NECESSARIO)

L'impresa aggiudicataria, dovrà smantellare l'impianto elettrico relativo alla macchina esistente (NASTROPRESSA/POLIELETTROLITA e relativi componenti). L'operazione consiste nello sfilaggio completo dei cavi (di potenza e segnale) dall'utenza al quadro e tra quadri diversi, lo smantellamento delle vie cavi non più utilizzate, la modifica di tutti i quadri elettrici interessati, il trasporto del materiale in discarica o al magazzino dell'Agenzia per la Depurazione, l'aggiornamento della documentazione e delle targhette.

Invece dello smantellamento completo, a discrezione della D.L., può essere richiesto di trasformare l'impianto elettrico alimentante la vecchia macchina in impianto elettrico di riserva L'operazione consiste nella parziale rimozione dei cavi, nella sostituzione delle targhette sui quadri con altre prive del codice componente e l'aggiornamento degli schemi elettrici.

PARTE QUARTA

NORME DI LEGGE

	PROVINCIA AUTONOMA DI TRENTO Agenzia per la depurazione	PRESCRIZIONE TECNICA PER LA REALIZZAZIONE DELL'IMPIANTO ELETTRICO E BORDO MACCHINA	2010
--	---	---	------

Opere provvisorie di cantiere

In base inoltre all'art. 10 comma 2 del citato DM 37/08, deve essere consegnata la dichiarazione di conformità relativa alle opere elettriche che si rendessero necessarie per la costituzione del cantiere per la realizzazione dell'intero impianto.

Marcatura CE

Tutto il materiale elettrico utilizzato per la costruzione dell'impianto elettrico deve essere marcato CE.

VERIFICHE

Strumentazione

Per le verifiche in corso d'opera, per quella provvisoria ad ultimazione lavori e per il collaudo definitivo, la Ditta è tenuta, su richiesta dell'Amministrazione Appaltante, a mettere a disposizione il personale tecnico, le apparecchiature e gli strumenti adatti per le misure necessarie, senza potere per ciò accampare diritti a maggiori compensi.

Verifiche in corso d'opera

Durante il corso dei lavori la Direzione Lavori si riserva di eseguire verifiche e prove preliminari sugli impianti o parti di impianti, in modo da poter tempestivamente intervenire qualora non fossero rispettate le condizioni del presente capitolato tecnico.

Le verifiche potranno consistere nell'accertamento della rispondenza dei materiali impiegati con quelli stabiliti, nel controllo delle installazioni secondo le disposizioni convenute (posizioni, percorsi, ecc.), nonché in prove parziali di isolamento e di funzionamento ed in tutto quello che può essere utile allo scopo accennato.

Tarature componenti impianto elettrico

Tutti componenti dell'impianto elettrico dovranno essere tarati seguendo scrupolosamente le indicazioni presenti sul progetto o indicate dalla Direzione Lavori.

In assenza di particolari indicazioni la Ditta è tenuta alla regolazione delle apparecchiature (come relè termici e magnetici, correnti e tempi di intervento dei dispositivi differenziali, temporizzatori) in modo che sia assicurata la selettività verticale dei vari dispositivi di protezione.

Documentazione dei valori di taratura

I valori di taratura dovranno essere indicati sugli schemi elettrici in prossimità del componente a cui fanno riferimento.

Verifiche a carico dell'impresa

Su richiesta della D.L. le verifiche potranno essere effettuate con la presenza della stessa.

Dovrà essere eseguita la prova della distorsione armonica presente nell'impianto con la nuova macchina in funzione. Nel caso risultasse una distorsione armonica elevata tanto da poter danneggiare altre apparecchiature presenti (es. rifasamento) la ditta dovrà a sue spese cercare di ridurre il più possibile la distorsione armonica prodotta dalla macchina.

La verifiche dell'impianto elettrico bordo macchina sarà eseguita in conformità alla normativa vigente.

Queste prove saranno a carico dell'impresa e dovranno essere effettuate da un professionista iscritto all'albo.

Il resoconto di tutte le operazioni di verifica deve essere messo per iscritto, firmato e allegato alla relazione finale (anche questa timbrata e firmata da un professionista iscritto all'albo).

	PROVINCIA AUTONOMA DI TRENTO Agenzia per la depurazione	PRESCRIZIONE TECNICA PER LA REALIZZAZIONE DELL'IMPIANTO ELETTRICO E BORDO MACCHINA	2010
--	---	---	------

PARTE QUINTA

DOCUMENTAZIONE FINALE

Tempi di consegna

Con anticipo di 60 giorni rispetto alla data stabilita di *Collaudo* o di *Regolare Esecuzione*, salvo diversamente specificato, l'Appaltatore consegnerà alla Direzione Lavori la documentazione in elenco in forma definitiva, **in corso di validità ed aggiornata alle ultime modifiche**, nelle quantità e modalità di seguito indicate, richiedendo preventivamente eventuale documentazione già in possesso della PAT.

Elenco documentazione da produrre:

Selezionare dall'elenco la documentazione di pertinenza

APPARECCHIATURE

1. Raccolta dei manuali d'uso e manutenzione delle apparecchiature (*se non necessari evitare i duplicati cartacei*)

MACCHINE

dalla Direttiva 2006-42-CE , si evidenzia:

art. 2 **Definizioni**, ...omissis..., i) "fabbricante"; *persona fisica o giuridica che progetta e/o realizza una macchina o quasi macchina...*

omissis

Allegato 1.1.1 **Definizioni**, ...omissis..., d) "operatore"; *la o le persone incaricate di installare, far funzionare, di regolare, di pulire, di riparare e di spostare una macchina o di eseguirne la manutenzione.*

omissis

Allegato 1.7.4.2. **Contenuto delle istruzioni**, ...omissis..., i) *le istruzioni per il montaggio, l'installazione e il collegamento, inclusi i disegni e i diagrammi e i sistemi di fissaggio...*

L'installatore non può e non deve sostituirsi al fabbricante. Accertarsi in via preliminare che il fabbricante rilasci dichiarazioni conformi alla direttiva sopraccitata.

1. Dichiarazione di conformità (2006/42/CE Allegato II/1A)

Resta inteso che la macchina è unica e pertanto la dichiarazione di conformità CE comprenderà tutti i componenti di cui è composta la macchina (es. quadri elettrici, pompe, polielettrolita, ecc.)

2. Istruzioni. (Allegato I Paragrafo 1.7.4)
3. Elaborati grafici planimetrici e dettagli strutturali
4. Raccolta di tutte le certificazioni / denunce ed autorizzazioni obbligatorie all'esercizio della macchina
5. Serie di fotografie della macchina e dell'ambiente in cui è installata.

	PROVINCIA AUTONOMA DI TRENTO Agenzia per la depurazione	PRESCRIZIONE TECNICA PER LA REALIZZAZIONE DELL'IMPIANTO ELETTRICO E BORDO MACCHINA	2010
--	---	---	------

Inoltre, nel caso la macchina sia dotata di propria quadristica elettrica:

6. Dichiarazione di conformità 17-13 del/i quadro/i elettrico/i Schema elettrico / Elenco componenti / Tabella cavi
7. Copia del software installato, sorgente e compilato, inclusi commenti ed istruzioni per l'upload da PC.

DOCUMENTAZIONE INFORMATICA

- La documentazione è fornita in formato PDF non protetto (*un file per documento o fascicolo*)
- Ad esclusione di certificazioni / autorizzazioni / dichiarazioni / verbali di verifica e simili, tutti i documenti sono accompagnati da file sorgente liberamente editabili.

Struttura delle directory

La struttura pone *l'impianto a soggetto* ed è suddivisa in due rami principali:

Cartella – ARCHIVIO LAVORI



PRIVATA

❖ Documenta il lavoro e ne costituisce l'**archivio storico**

❖ **Cartella 3** di lavoro per l'**Impresa**

La cartella "**DOCUMENTAZIONE As Build**":

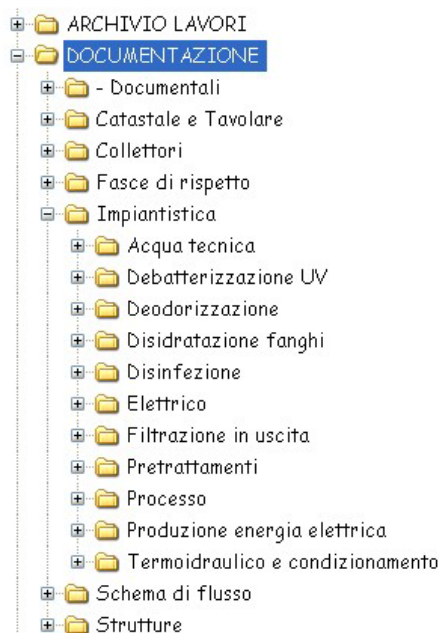
- è derivata dalla struttura TIPO della cartella "**DOCUMENTAZIONE**" (vedi sotto)

- In caso d'intervento sull'esistente contiene solo gli elementi di impianto nuovi o modificati

	PROVINCIA AUTONOMA DI TRENTO Agenzia per la depurazione	PRESCRIZIONE TECNICA PER LA REALIZZAZIONE DELL'IMPIANTO ELETTRICO E BORDO MACCHINA	2010
--	---	---	------

Cartella – DOCUMENTAZIONE

PUBBLICA - AGGIORNATA



- ❖ Struttura di riferimento per l' "as-build"
- ❖ Se disponibile, è fornita dalla D.L. come supporto al nuovo lavoro (*onere dell'Impresa, in relazione al lavoro, organizzare i dati disponibili come da modello, RICOSTRUIRE le parti mancanti e verificare quelle esistenti*). La struttura delle directory può subire delle variazioni. *Richiedere alla DL la struttura aggiornata.*

Documentazione fotografica

L'INTERA OPERA È DOCUMENTATA DA FOTOGRAFIE.

Particolare attenzione va posta nel documentare i passaggi di tubazioni o manufatti prima dell'interramento. Ogni foto deve portare valide informazioni. (*p. es. - la foto di uno scavo aperto è utile solo se include un riferimento esterno stabile e riconoscibile*).

All'interno di ogni cartella (!) è incluso un limitato numero di fotografie (significative). Formato file "JPG" (*la dimensione del file è proporzionale alla quantità di informazioni, normalmente 150 kB*)

DOCUMENTAZIONE CARTACEA

Armadio per documentazione impianto

- Nel caso di ampliamento o di nuovo impianto, la documentazione sarà accompagnata da apposito armadio metallico da ufficio (*destinato ad uso esclusivo della documentazione di impianto*)
- Stipamento massimo 80%

Raccoglitori

In base alla quantità viene raccolta in un unico o più raccoglitori. Il raccoglitore deve avere le seguenti caratteristiche:

- Formato A4 a 4 anelli
- Registro / custodia / separatori indice - in materiale plastico
- Custodia robusta e priva di asperità interne
- Tasche trasparenti dorso / fronte

 <p>PROVINCIA AUTONOMA DI TRENTO Agenzia per la depurazione</p>	PRESCRIZIONE TECNICA PER LA REALIZZAZIONE DELL'IMPIANTO ELETTRICO E BORDO MACCHINA	2010
--	---	------

Formati

In base alla tipologia::

- Formato A4 - fronte/retro
- Formato A1 - ripiegati in apposite buste trasparenti A4

Intestazione

Ogni categoria è contraddistinta da un'intestazione e da un colore. Individuare tra i modelli disponibili quello corrispondente alla documentazione da confezionare. (richiedere il file con i modelli aggiornati)

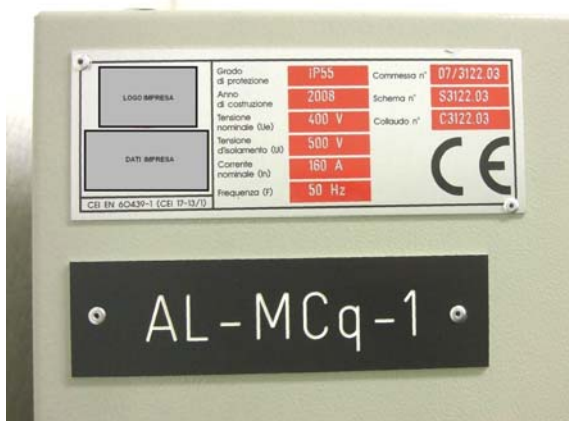
Aggiornamento documentazione sull'esistente

Nel caso di interventi sull'esistente va verificata l'esistenza di "raccolte" già confezionate. In tal caso si procede ad *aggiornare / sostituire* l'esistente in relazione al lavoro effettuato.



PARTE SESTA

DETTAGLI TIPICI DI INSTALLAZIONE



targa 17/13 e codice quadro



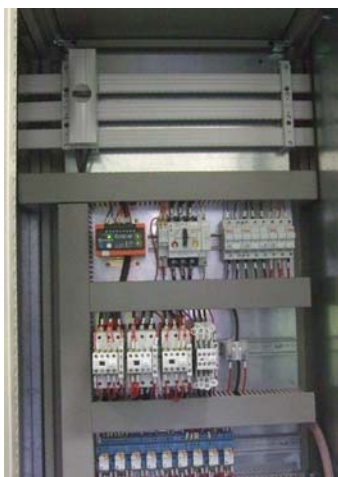
targhe descrittive a servizio delle logiche di emergenza elettromeccaniche



*quadro interruttore generale per consegna BT con
pannello di fondo in materiale isolante*



accesso cavi



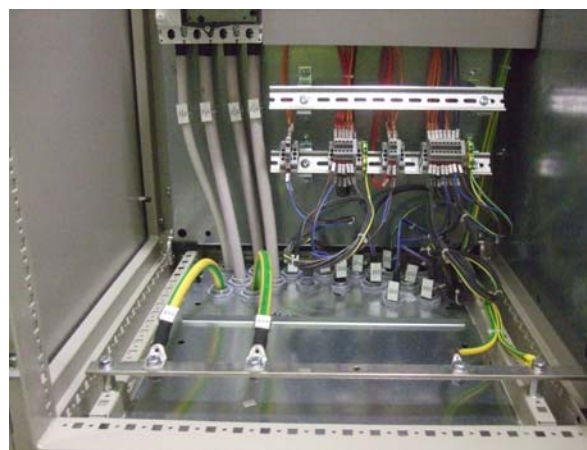
*quadro package con distribuzione di potenza in
derivazione da un sistema di distribuzione a sbarre*



*sezione Motor Control Center
vani per cassette con azionamento*



Selettore rotativo



accesso cavi tipico



chiusura laterale di una passerella



*carroponte di sedimentazione con collettore a
spazzole e quadro a bordo macchina*



staffa in acciaio inox



esecuzione tipica