

Associazione Temporanea di Imprese tra:



HY.M. STUDIO
Ingegneria idraulica



Hy.M. Studio mandante:
via Pomba 23 - 10123 TORINO tel. 011 56 13 103, fax 011 55 92 891
e-mail: hym@hymstudio.it www.hymstudio.it

Hydrodata S.p.A. capogruppo mandataria:
via Pomba 23 - 10123 TORINO tel. 011 55 92 811, fax 011 56 20 620
e-mail: hydrodata@hydrodata.it www.hydrodata.it



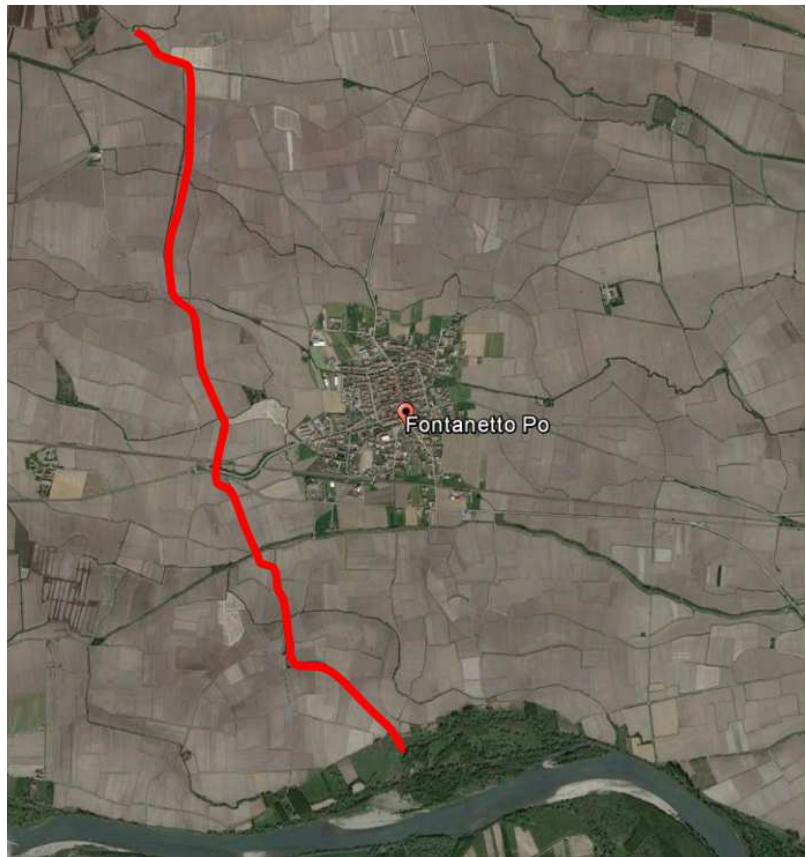
COMUNE DI FONTANETTO PO

Provincia di Vercelli



REALIZZAZIONE CANALE SCOLMATORE AD OVEST DI FONTANETTO PO

PROGETTO ESECUTIVO



Capitolato speciale d'appalto degli impianti elettrici

CONSULENZA TECNICA SPECIALISTICA

ING. STEFANO POLLEDRO



CODICE DOCUMENTO

3218	-	0	9	-	0	8	1	0	0	DOC	6.5.b
------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	-----	-------

00	OTT. 21	C. SOLDERA	M. CODO	R. BERTERO	
REV.	DATA	REDAZIONE	VERIFICA	AUTORIZZAZIONE	MODIFICHE

INDICE

1. PREMESSA	1
2. SPECIFICHE TECNICHE	1
2.1 Quadri media tensione	1
2.2 Trasformatore MT/bt	4
2.3 Quadri elettrici bassa tensione	7
2.4 Cavi bassa tensione	10
2.5 Cavi media tensione	11
2.6 Rete generale di terra	12
2.7 Apparecchi illuminanti	12
2.8 Vie cavi	13
2.9 Gruppo elettrogeno	15
2.10 UPS	15

1. PREMESSA

Il presente documento riporta la descrizione delle caratteristiche tecniche e funzionali relative agli impianti elettrici oggetto del presente appalto.

2. SPECIFICHE TECNICHE

2.1 Quadri media tensione

Il quadro elettrico in media tensione lato utente sarà del tipo con interruttore in vuoto con vano cavi di risalita, dotato di trasformatori di tensione e corrente.

Il quadro sarà realizzato in carpenteria metallica, con pannelli smontabili per facilitare l'installazione e la manutenzione.

Di seguito si riportano i dati tecnici costruttivi principali:

Tensioni	
----------	--

Tensione nominale	24.0 kV
Tensione di esercizio	15.0/20.0 kV
Tensioni di prova a frequenza industriale di breve, durata,	50 kV
Tensioni di prova ad impulso atmosferico.....	125 kV
Frequenza nominale.....	50 Hz
Tensione prova cavi (CA).....	38 kV
Tensione prova cavi (CC).....	72 kV

Valori di cortocircuito	
-------------------------	--

Corrente di breve durata di corto circuito I_k	20.0 kA
Durata nominale del cortocircuito t_k	1 s
Corrente di tenuta (valore di picco) I_p	50 kA
Corrente di breve durata di corto circuito I_{ke}	20.0 kA
Durata del cortocircuito t_{ke}	1 s
Corrente limite dinamica I_{pe}	50 kA

Valori di corrente	
--------------------	--

Corrente nominale delle sbarre principali	630 A
Corrente max. consentita della sbarra a temperatura ambiente	738 A

Dimensioni	
------------	--

Altezza del pannello	1750 (2100 versione IAC) mm
Profondità del pannello (standard).....	1020 mm

Profondità complessiva del quadro (con parete di fondo).....	1170 mm
Distanza posteriore dalla parete, per installazione a parete	≥ 35 mm
Profondità canale di sfogo gas (Per versione IAC)	150 mm
Profondità del cunicolo cavi (secondo il raggio di curvatura dei cavi)	≥ 600 mm

Involucro del quadro

Classe di segregazione	PM
Classificazione d'arco interno (Opzione)	IAC A FLR 20 kA/1 s
Direzione di sfogo della pressione.....	verso l'alto attraverso condotto sul retro
Grado di protezione dei pannelli (parti primarie).....	IP 2X
Grado di protezione dell'involucro del dispositivo di manovra-sezionamento	IP65
Grado di protezione dello scomparto di bassa tensione	IP 3X

Categoria della continuità di servizio

Categoria della continuità di servizio LSC (Loss of service continuity)	
• per pannelli	LSC 2

Condizioni operative (secondo IEC 62271-1)

Altitudine del sito d'installazione	≤ 1000 m
Temperatura ambiente massima dell'aria per il quadro (valore medio su 24 h max. 35 °C).....	55 °C
Temperatura ambiente minima dell'aria per il quadro.....	-5 °C
Il campo di temperatura dipende dai dispositivi secondari ed apparecchi di bassa tensione impiegati e dalle loro condizioni operative.	
Le correnti nominali si applicano ad una temperatura ambiente dell'aria di 40° C (24 ore valore medio max. 35° C)	
Temperatura ambiente minima dell'aria per immagazzinaggio e trasporto:.....	70 °C
Temperatura ambiente massima dell'aria per immagazzinaggio e trasporto:	-25 °C

Isolamento: aria

Isolamento per dispositivi di manovra-sezionamento	SF ₆
Pressione nominale (assoluta) del gas di riempimento per l'isolamento p_{re}	140 kPa
Pressione nominale (assoluta) del gas di riempimento per l'isolamento p_{rm}	140 kPa
Pressione nominale minima (assoluta) del gas di riempimento per l'isolamento p_{me}	120 kPa
Soglia di allarme per l'isolamento p_{ae}	120 kPa
Livello funzionale minimo (assoluto) per manovre di sezionamento p_{sw}	120 kPa

Classi di durata dei dispositivi di manovra-sezionamento

Numeri corrispondenti ai cicli operativi:

Interruttore CB-f NAR (IEC 62271-100)

- Classificazione meccanica (IEC 62271-100), classe
- | |
|------------|
| M1 (2.000) |
|------------|

- Classificazione elettrica (IEC 62271-100), classeE2
- Classificazione per correnti capacitive (IEC 62271-100), classe C2

Interruttore CB-f AR (IEC 62271-100)

- Classificazione meccanica (IEC 62271-100), classeM2 (10.000)
- Classificazione elettrica (IEC 62271-100), classeE2
- Classificazione per correnti capacitive (IEC 62271-100), classe C2

Sezionatore sotto carico a tre posizioni

Numero di cicli di manovra 1000

- Classificazione meccanica Sezionatore di Linea (IEC 62271-102), classeM0 (1000)
- Classificazione meccanica Sezionatore di Linea (IEC 62271-103), classeM1 (1000)
- Classificazione elettrica Sezionatore di Linea (IEC 62271-103), classeE3
- Classificazione per correnti capacitive Sezionatore di Linea (IEC 62271-103), classe..... C2
- Classificazione meccanica Sezionatore di Terra (IEC 62271-102), classe.....M0 (1000)
- Classificazione elettrica Sezionatore di Terra (IEC 62271-102), classe (elettrica)E2

Sezionatore sotto carico a tre posizione per utenza trasformatore

come gruppo combinato sezionatore di corrente alternata-fusibile (IEC 62271-105)

Numero di cicli di manovra 1000

- Classificazione meccanica Sezionatore di Linea (IEC 62271-102), classeM0 (1000)
- Classificazione meccanica Sezionatore di Linea (IEC 62271-103), classeM1 (1000)
- Classificazione per correnti capacitive Sezionatore di Linea (IEC 62271-103), classe..... C2
- Classificazione meccanica Sezionatore di Terra (IEC 62271-102), classeM0 (1000)
- Classificazione meccanica Sezionatore di Terra (IEC 62271-102), classe (elettrica)E2
- Sezionatore di Terra: Numero chiusure su cto cto I_{ma} (IEC 62271-102)..... 5 x 5 kA

Sezionatore a tre posizioni per misura tensione sbarre

Numero di cicli di manovra 1000

- Classificazione meccanica Sezionatore di Linea (IEC 62271-102), classeM0 (1000)
- Classificazione meccanica Sezionatore di Linea (IEC 62271-102), classeM0 (1000)

Classificazione del sezionatore di terra

- Classificazione elettrica Sezionatore di Terra (IEC 62271-102), classeE2
- Sezionatore di Terra: Numero chiusure su cto cto I_{ma} (IEC 62271-102) 5 x 5 kA

Sezionatore a tre posizioni alla partenza dell'interruttore

Numero di cicli di manovra 1000

- Classificazione meccanica Sezionatore di Linea (IEC 62271-102), classeM0 (1000)
- Classificazione meccanica Sezionatore di Terra (IEC 62271-102), classe.....M0 (1000)
- Classificazione elettrica Sezionatore di Terra (IEC 62271-102), classeE2

Di seguito si riportano le principali normative di riferimento

		Norma IEC	Norma VDE
Quadro	Media Tensione	IEC 62 271-1	VDE 0671-1
		IEC 62 271-200	VDE 0671-200
Dispositivi	Interruttori	IEC 62 271-100	VDE 0671-100
	Sezionatori e sezionatori di terra	IEC 62 271-102	VDE 0671-102
	Sezionatori sotto carico	IEC 62271-103	VDE 0671 -103
	Interruttori di manovra-sezionatori ed unità combinate con fusibili	IEC 62 271-105	VDE 0671-105
	Fusibili AT HRC	IEC 60 282-1	VDE 0670-4
	Sistemi di rilevamento tensione	IEC 61 243-5	VDE 0682-415
	Sistemi di indicazione di presenza tensione	IEC 61 271-206	VDE 0671-206
Grado di protezione	Codice IP	IEC 60 529	VDE 0470-1
	Codice IK	IEC 62 262	VDE 0470-100
Isolamento	-	IEC 60 071	VDE 0111
Trasformatori strumenti	Trasformatori di corrente	IEC 61869-2	VDE 0414-9-2
	Trasformatori di tensione	IEC 61869-3	VDE 0414-9-3
Installazione, costruzione	Normative generali per i quadri di alta tensione, messa a terra di quadri di alta tensione	IEC 61 936-1	VDE 0101-1
		--	VDE 0101-2

2.2 Trasformatore MT/bt

Dati principali

Potenza	400kVA
Tensione primaria	15kV
Tensione secondaria	400V
Vcc%	6%
Raffreddamento	aria
Cofanatura	senza cofanatura
Collegamento	Dy11
Regolazione tensione	+/- 2x5%

Il trasformatore trifase sarà del tipo isolato in resina, classe di isolamento F/F, classe ambientale E2, classe climatica C2, comportamento al Fuoco F1, a raffreddamento naturale in aria AN per installazione all'interno. Le scariche parziali misurate secondo IEC 60270 dovranno essere inferiori a 10pC al doppio della tensione nominale di funzionamento.

Il circuito del nucleo dovrà essere realizzato con lamierini magnetici a grani orientati laminati a freddo. Il taglio dei lamierini dovrà essere realizzato con il metodo "step-lap" in modo da ridurre sia le perdite a vuoto sia la rumorosità del trasformatore.

La rumorosità dichiarata da costruttore dovrà essere espressa in LwA (dB) e misurata secondo IEC 60076-10.

L'isolamento sarà realizzato in materiale autoestinguente e non propagante l'incendio, in classe F. Durante un'eventuale combustione dovrà essere impedita l'emissione di gas alogeni e fumi opachi.

L'avvolgimento di alta tensione sarà realizzato in nastri di alluminio e il suo isolamento ottenuto colando sotto vuoto una miscela di resine epossidiche e silicio. L'avvolgimento di bassa tensione, realizzato in un unico foglio di alluminio e incapsulato in materiale isolante di classe F, risulterà impermeabile all'umidità.

La temperatura minima di messa in servizio a freddo del trasformatore sarà -25°C

I collegamenti del lato BT dovranno essere saldati.

Sarà assicurata la completa assenza di manutenzione, solo in presenza di inquinamento atmosferico sarà necessaria una periodica pulizia dei depositi di polvere e dovrà essere possibile immagazzinare il trasformatore fino a -25°C senza accorgimenti.

Le prese di regolazione, derivate dall'avvolgimento di alta tensione, per adattare il trasformatore al valore reale della tensione di alimentazione, saranno realizzate con barrette da manovrare a trasformatore disinserito.

Il trasformatore sarà munito dei seguenti accessori:

- 4 ruote orientabili nei due sensi di marcia (UNEL 21011-88)
- 4 golfari di sollevamento
- ganci di traino del carrello
- morsetti di messa a terra (UNEL 21005-74)
- targa delle caratteristiche (UNEL 21014-88)
- barre di collegamento alta tensione con forature per il fissaggio cavi
- morsettiera di regolazione della tensione primaria
- terminali piatti lato bt
- morsettiera esterna per i sensori di temperatura
- certificato di collaudo
- disegno d'assieme
- libretto di istruzioni
- schema della morsettiera

Il trasformatore sarà equipaggiato con un sistema di protezione termica formato da:

- 3 sensori termometrici del tipo PT100 nell'avvolgimento BT, inseriti in tubi di posizionamento e sostituibili
- 1 morsettiere esterna per il cablaggio dei suddetti sensori
- 1 relè di protezione digitale previsto con:
 - visualizzazione della temperatura per le tre fasi
 - determinazione del "set point" di allarme e sgancio
 - tensione di alimentazione universale AC/DC (24-240 V)
 - protezione contro i disturbi elettromagnetici CEI-EN50081-2/50082-2

Il certificato di collaudo dovrà contenere il risultato delle prove standard di accettazione previste dalle norme IEC EN CEI 60076-11:2004.

Le prove di tipo dovranno essere disponibili per la consultazione presso la sede del costruttore, prima dell'inizio della costruzione:

- Riscaldamento
- Tensione di isolamento ad impulso
- Rumorosità
- Verifica delle scariche parziali non superiori a 10pC al doppio della tensione nominale di funzionamento
- Conformità del prodotto alla classificazione E2,C2,F1

Queste prove sono definite nelle norme:

IEC EN CEI 60076-11: 2004	Trasformatori di Potenza a secco
IEC 60905	Sovraccaricabilità dei trasformatori di potenza
IEC 60076-1	Trasformatori di potenza
IEC 60076-10	Determinazione del livello del rumore
IEC 60270	Scariche parziali
EN 50541-1; (UE) N. 548/2014	Trasformatori trifase di distribuzione

Ai fini del comportamento al fuoco, i trasformatori dovranno essere di classe F1, come definito nel documento IEC EN CEI 60076-11:2004

A tal riguardo il costruttore dovrà conservare presso la sua sede un certificato di prova rilasciato da un laboratorio autorizzato relativo a un trasformatore di sua fabbricazione prodotto prima dell'inizio della costruzione dei trasformatori oggetto della presente specifica.

I trasformatori dovranno essere di classe ambientale C2 e di classe climatica E2, come definito nel documento IEC EN CEI 60076-11:2004

La temperatura ambiente minima, alla quale potranno essere immagazzinati e a partire dalla quale potranno essere direttamente messi in servizio i trasformatori è di -25°C , il trasformatore deve sopportare consistente condensa o intenso inquinamento o a una combinazione di entrambi i fenomeni.

2.3 Quadri elettrici bassa tensione

I quadri elettrici bassa tensione da installare per la realizzazione dell'impianto elettrico necessario alla nuova infrastruttura sono:

Il quadro elettrico generale QGBT;
I quadri di Nodo (Tipici);

QUADRO ELETTRICO GENERALE BT "QGBT"

Il quadro "QGBT", installato all'interno della cabina di trasformazione MT/bt avrà le seguenti caratteristiche principali:

Tensione di esercizio	400V
Corrente nominale nelle sbarre	630A
Corrente di corto circuito	>16 kA
Frequenza	50/60 Hz
Tensione ausiliaria	24Vdc
Sistema di neutro	TN-S
Sbarre (3F o 3F + N)	3F+N
Materiale P,G	Lamiera
Resistenza meccanica secondo norma CEI EN 50102	IK08
Verniciatura esterna	RAL9001
Verniciatura interna	RAL9001
Grado di protezione esterno	IP30
Grado di protezione interno	IP20

QUADRO ELETTRICO DI "NODO" (tipico)

Il quadro tipologico di NODO avrà le seguenti caratteristiche principali:

Tensione di esercizio	400V
Corrente nominale nelle sbarre	100A
Corrente di corto circuito	10 kA
Frequenza	50/60 Hz
Tensione ausiliaria	24Vdc
Sistema di neutro	TN-S
Sbarre (3F o 3F + N)	3F+N
Materiale P,G	Lamiera
Resistenza meccanica secondo norma CEI EN 50102	IK08
Verniciatura esterna	RAL9001

Verniciatura interna	RAL9001
Grado di protezione esterno	IP30
Grado di protezione interno	IP20

Ulteriori requisiti saranno, per quanto applicabili, anche quelli indicati nel seguito.

I quadri saranno realizzati prevalentemente con carpenterie e componenti prefabbricati di tipo modulare, strutture portanti principali completabili con un'unica serie unificata di portelli frontali ed interni, pannelli frontali fissati con 4 viti, pannelli interni fissati su guide a "C" saldate sulle fiancate, possibilità di regolazione fine della profondità di fissaggio, installazione rapida delle apparecchiature modulari, elementi costituiti in lamiera di acciaio saldata elettricamente per punti, spessore 15/10, verniciatura con speciale processo di plastificazione con polveri epossidiche, accessori di fissaggio e telai interni costituiti da acciaio zincato passivato, pannellature frontali ed interne, profilati, rotaie, staffe di larghezza modulare 400, 600, 800 mm, pannellatura frontale in lamiera (ingombro modulare 200, 400, 600, 800 mm); pannelli interni fissi o incernierati, con alettature per ventilazione convettiva e forzata, per l'installazione di strumenti di misura, pannellatura interna; pannelli porta apparecchi interni (ingombro modulare 400, 600 mm), asolati (ingombro modulare 200 mm), fianchi asolati profilati a "C" ed a "U", rotaie DIN 32 e DIN 35, staffe; accessori interni: bulloni, dadi, squadrette, piastrine, connessioni in rame elettrolitico (barraggio modulare).

L'esecuzione sarà di tipo per installazione a pavimento o a parete, con base, montanti, zoccolo, coperchio superiore, pannelli di chiusura laterali con serratura o di fondo, porte frontali con cristallo o plexiglas e serratura.

I quadri prevederanno differenti pannelli frontali ciascuno predisposto per una specifica funzione (porta strumenti, morsettiere, interruttori, ecc..) modularmente ampliabili per adattarli alle esigenze più varie.

I pannelli destinati agli interruttori modulari passo 17.5 mm non saranno sfruttati totalmente e garantiranno una quantità di spazi vuoti di circa il 20%. In genere la profondità dei quadri non sarà inferiore a 200 mm.

Per il cablaggio verranno utilizzate barrette di distribuzione abbondantemente dimensionate e cavi di sezione adeguata (per l'alimentazione degli interruttori) o morsettiere con setti separatori in PVC, per l'attestamento dei circuiti di partenza.

I collegamenti di alimentazione ai singoli interruttori faranno capo alle barrette in Cu di distribuzione generale preforate e le uscite alle morsettiere menzionate sopra.

I conduttori in uscita dagli interruttori avranno un numero di identificazione che sarà riportato anche sui corrispondenti morsetti e sugli schermi forniti a corredo del quadro.

La morsettiere d'ingresso ed i morsetti dell'interruttore saranno dotati di schermo di protezione.

I conduttori di collegamento tra barrette collettrici preforate a valle degli interruttori generali e gli interruttori derivati e tra questi e le morsettiere dovranno avere le seguenti sezioni:

- 6 mm² per interruttori con portata sino a 25 A;
un calibro superiore a quello della linea di uscita corrispondente per quelli superiori.

Particolare cura sarà osservata nell'esatta ripartizione del carico su tutte le fasi.

Tutte le apparecchiature saranno dotate di targhette per l'identificazione dell'utenza; le targhette avranno spessore di circa 0,4 mm e saranno avvitate sulla carpenteria del quadro.

Gli eventuali trasformatori per l'alimentazione dei circuiti ausiliari saranno di sicurezza (secondo CEI 64-8): detti trasformatori avranno il neutro o la presa centrale efficacemente connessi a terra; non saranno mai utilizzati autotrasformatori e tutti i trasformatori saranno installati nella parte alta dei quadri e le carpenterie in tali zone saranno adeguatamente ventilate.

Qualora esistano nello stesso quadro tensioni differenti o apparecchiature che, pur avendo le stesse tensioni, appartengano a sistemi differenti, queste dovranno risultare fisicamente separate dalle altre ed alloggiare entro pannelli a loro uso esclusivo; i percorsi dei conduttori di sistemi differenti saranno effettuati con canaline specifiche ed indipendenti.

I quadri avranno all'interno una tasca per il contenimento del relativo schema elettrico ed all'esterno, su una delle pareti accessibili, una targa metallica pantografata indicante:

- nome del costruttore;
- data di costruzione;
- grado di protezione;
- tensione di impiego;
- corrente di corto circuito presunta.

Gli stessi dati saranno riportati in chiaro sullo schema contenuto nella tasca interna.

Tutti gli interruttori saranno provvisti di protezione termica e magnetica per ogni polo interrotto.

La portata degli interruttori sarà dimensionata per una corrente di circa 1.1 volte la corrente presunta di esercizio e la taratura sarà adeguata alla portata nominale dei conduttori in uscita.

Tutti gli interruttori che proteggono linee in partenza saranno scelti in modo che:

- sia sempre protetta contro i contatti diretti e indiretti la linea uscente per tutta la sua lunghezza;
- siano coordinati selettivamente, ove possibile, gli interruttori presenti in cascata.

Tutti gli interruttori con relè differenziali incorporati, quando non diversamente indicato, avranno una sensibilità di 0,03 A.

I contattori montati nei quadri saranno tutti di categoria AC3; per l'eventuale comando di condensatori saranno previsti contattori di categoria AC4.

I fusibili a protezione dei circuiti ausiliari saranno bipolari e del tipo sezionabile.

Con la fornitura in opera dei quadri dovranno essere consegnati i relativi certificati di accettazione e collaudo secondo CEI 17-13, nonché delle prove di tipo (riscaldamento, corrente di breve durata, isolamento, ecc..) ed inoltre i manuali d'uso e manutenzione con le caratteristiche tecniche di tutti i componenti impiegati.

In caso di intervento dell'impianto di spegnimento sarà interrotta l'alimentazione elettrica grazie all'equipaggiamento dei seguenti interruttori con bobine a lancio di corrente:

Interruttore di arrivo relativo all'Alimentazione 1;

Interruttore Generale Sezione Sicura IG-SS.

Ogni quadro sarà dotato di apparecchiature per il monitoraggio degli interruttori ai fini della continuità del servizio e di multimetri per la rilevazione delle grandezze elettriche. Lo stato degli interruttori sarà gestito direttamente dal sistema di telecontrollo/supervisione.

Tutti i quadri dovranno soddisfare le seguenti normative:

CEI EN 61439-1 Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) - Parte 1: Regole Generali;

CEI EN 61439-2 Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) - Parte 2: Quadri di potenza.

IEC 60947-2 Low-voltage switchgear and controlgear - Part 2: Circuit-breakers;

IEC 60947-3 Low-voltage switchgear and controlgear - Part 3: Switches, disconnectors, switch-disconnectors and fuse-combination units

CEI EN 60529 "Gradi di protezione degli involucri (Codice IP)"

CEI EN 62262 "Gradi di protezione degli involucri per apparecchiature elettriche contro impatti meccanici esterni (IK)"

I prodotti dovranno inoltre ottemperare alle richieste antinfortunistiche contenute nella legge 1/3/1968 n° 168.

Tutti i componenti in materiale plastico dovranno rispondere ai requisiti di autoestinguibilità fissati dalle rispettive norme di prodotto.

Il costo di tutti i quadri elettrici è compreso nel computo metrico estimativo di progetto.

2.4 Cavi bassa tensione

Normative di riferimento:

- Impianti di produzione, trasporto e distribuzione di energia elettrica: Norma CEI 11-17/92
- Caratteristiche tecniche e requisiti di prova delle mescole per isolanti e guaine dei cavi per energia: Norma CEI 20-11/90 e successive varianti 20-11; V1/93; V2/94
- Cavi con isolamento estruso in gomma per tensioni nominali da 1 a 30 kV: Norma CEI 20-13/92 e successive varianti 20-13; V1/94; V2/94; V3/97; V4/97
- Cavi isolati con polivinilcloruro per tensioni nominali da 1 a 3 kV: Norma CEI 20-14/97
- Cavi isolati con polivinilcloruro con tensione nominale non superiore a 450/750V: Norme CEI 20-20/1/2/3/96
- Prove d'incendio su cavi elettrici: Norme CEI 20-22/1/2/3/4/5/95 e successive varianti 20-22/3; V1/98
- Conduttori per cavi isolati: Norma CEI 20-29/95
- Giunzioni e terminazioni per cavi d'energia: Norma CEI 20-33/84

- Prove sui cavi elettrici sottoposti al fuoco: Norme CEI 20-35/1/84, 20-35/2/92 e successive varianti 20-35/1; V1/93;
- Prova di resistenza al fuoco dei cavi elettrici: Norma CEI 20-36/84
- Prove sui gas emessi durante la combustione di cavi elettrici e dei materiali dei cavi: Norme CEI 20-37/1/2/3/4/5/6/7/97
- Cavi isolati con gomma non propaganti l'incendio e a basso sviluppo di fumi e gas tossici e corrosivi: Norme CEI 20-38/1/94, 20-38/2/91
- Guida per l'uso dei cavi a bassa tensione: Norma CEI 20-40/98
- Cavi resistenti al fuoco isolati con miscela elastomerica con tensione nominale U_0/U non superiore a 0,6/1 kV: Norma CEI 20-45/94
- Cavi da distribuzione per tensioni nominali 0,6/1 kV: Norma CEI 20-48/96
- Cavi per energia 0,6/1 kV con speciali caratteristiche di comportamento al fuoco per impiego negli impianti di produzione dell'energia elettrica: Norma CEI 20-49/96
- Cavi elettrici - metodi di prova supplementari; Norma CEI 20-50/96; Direttiva CPR

Generalità

La scelta dei cavi deve garantire il superamento di qualsiasi regime di funzionamento prevedibile, sia nominale che di guasto, sotto tutti i profili tecnici (meccanico, termico, chimico, elettrico, etc.), senza degradamento delle caratteristiche nominali e senza una significativa riduzione dell'aspettativa media statistica di vita.

Caratteristiche tecniche

I cavi da utilizzare per la distribuzione sono descritti nel seguito:

- cavi BT in transito all'esterno e cavi di dorsale
 - multipolari fino a 35 mm² FG16OR16 - 0,6/1 kV
- Per le linee di collegamento alle utenze ubicate all'interno entro tubi portacavi e per i conduttori di protezione sono previsti cavi a semplice isolamento, aventi le seguenti caratteristiche:
 - sigla: FG17 450/750 V
 - conduttori: corda flessibile di rame rosso
 - isolante: elastomerico a basso sviluppo di fumi e acidità
 - formazione: unipolare
 - norme: CEI-UNEL 35310;

2.5 Cavi media tensione

Normative di riferimento:

- Costruzione, requisiti elettrici fisici e meccanici Norma CEI 20-13, IEC60502
- Non propagazione dell'incendio EN60332-3-24
- Gas corrosivi o alogenidrici EN 50267-2-1

- Densità dei fumi (trasmittanza) EN 61034-2
- Resistenza agli idrocarburi CEI 20-34/0-1
- Conforme alle norme CPR Regolamento 305/2011/UE

Caratteristiche tecniche principali:

- Cavi isolati in gomma HEPR di qualità G7
- Conduttore in rame rosso
- Strato di semiconduttore estruso
- Schermo in fili di rame rosso con nastro di rame in contospirale
- Guaina LSOH qualità M1
- Temperatura minima di posa 0°
- Raggio minimo di curvatura pari a 12 volte il diametro del cavo
- Tensione di esercizio 18/30kV

2.6 Rete generale di terra

La rete generale di terra sarà composta da:

- Corda di rame per magliatura sotto pavimento: in rame ricotto, di tipo semirigido, sezione 95mm², stagnata.
- Capicorda e giunzioni: in rame (fusione o stampaggio) stagnati a caldo per immersione, del tipo a bulloni e piastre con due bulloni di serraggio.
- Trattamenti e/o rivestimenti protettivi: I codoli terminali fuoriuscenti da pavimento, per l'attacco ai piatti perimetrali, devono essere verniciati con smalto giallo/verde a tratti alternati di 10 cm.
- Piatto in rame di terra per le cabine elettriche sez. 40x3mm.
- Puntazze di dispersione in acciaio ramato interconnesse con la corda di rame per magliatura sottopavimento.

2.7 Apparecchi illuminanti

L'impianto di illuminazione sarà composto da:

- Apparecchio illuminante per illuminazione normale montato a plafone, IP65, equipaggiato con lampada LED, Tc 4000K, corpo e diffusore in policarbonato, lifetime 20.000h (minimo)
- Apparecchio illuminante per illuminazione di emergenza montato a plafone, IP65, equipaggiato con lampada fluorescente lineare, TC 4000K, corpo e diffusore in policarbonato, autonomia 1h, tempo di ricarica 12h

2.8 Vie cavi

Normativa di riferimento

- Tubi protettivi rigidi in polivinilcloruro e accessori Norma CEI 23-8/73 e successive varianti 23-8; V1/82; V2/8; Tabelle UNEL 37118/72 - 37119/72 - 37120/72
- Tubi protettivi flessibili in PVC e loro accessori: Norma CEI 23-14/71 e successive varianti 23-14; V1/82
- Tubi protettivi pieghevoli autorinvenenti di materiale termoplastico non autoestinguente: Norma CEI 23-17/78 e successive varianti 23-17; V1/82; V2/89; Tabelle UNEL 37121/70; Tubi per installazioni elettriche; Norma CEI 23-25/89; 23-26/96; 23-28/89; Norma EN 50086-1/94 (CEI 23-39); Norma EN 50086-2-1/96 (CEI 23-54); Norma EN 50086-2-2/96 (CEI 23-55); Norma EN 50086-2-3/96 (CEI 23-56); Norma UNI 3824 (Mannesmann)

Tubo rigido in PVC filettabile

Sarà in materiale autoestinguente con estremità filettate e spessori non inferiori ai seguenti valori (in mm) 2.2-2.3-2.5-2.8-3.0-3.6 rispettivamente per le grandezze (diam. est.) 16-20-25-32-40-50 con una resistenza allo schiacciamento pari ad almeno 750 N misurata secondo le modalità previste dalle Norma CEI.

Per grandezze superiori (diametri esterni maggiori di 50 mm) si dovrà ricorrere a tubi della "serie filettata gas" - PN 6. Le giunzioni saranno ottenute con manicotti filettati. I cambiamenti di direzione potranno essere ottenuti sia con curve ampie con estremità filettate internamente sia per piegatura a caldo. Nella posa in vista la distanza fra due punti di fissaggio successivi non dovrà essere superiore a 1 m. I tubi dovranno comunque essere fissati in prossimità di ogni giunzione e sia prima che dopo ogni cambiamento di direzione. Per il fissaggio in vista saranno impiegati collari singoli in acciaio zincato e passivato con serraggio mediante viti trattate superficialmente contro la corrosione e rese impermeabili; oppure collari o morsetti in materiale isolante serrati con viti (i tipi con serraggio a scatto sono ammessi all'interno di controsoffitti, sotto pavimento sopraelevato, in cunicoli o analoghi luoghi protetti).

Collari e morsetti dovranno essere ancorati a parete o a soffitto mediante chiodi a sparo o viti e tasselli in plastica. Nei locali umidi o bagnati e all'esterno, degli accessori descritti potranno essere impiegati solamente quelli in materiale isolante. Le viti dovranno essere in acciaio cadmiato o nichelato o in ottone.

Negli ambienti a maggior rischio d'incendio Norma CEI 64-8/7 le tubazioni devono resistere alla prova del filo incandescente a 850 °C e devono essere a bassa emissione di fumi opachi e gas tossici se posati in vista.

Tubo flessibile in PVC serie pesante (corrugato)

Sarà conforme alle Norma CEI e alle tabelle UNEL in materiale autoestinguente, provvisto di marchio italiano di qualità.

Sarà impiegato esclusivamente per la posa sottotraccia a parete o a soffitto curando che in tutti i punti risulti ricoperto da almeno 20 mm di intonaco oppure entro pareti prefabbricate del tipo a sandwich.

Non potrà essere impiegato nella posa in vista, o a pavimento, o interrata (anche se protetto da manto di calcestruzzo) e così pure non potranno essere eseguite giunzioni se non in corrispondenza di scatole o di cassette di derivazione.

I cambiamenti di direzione dovranno essere eseguiti con curve ampie (raggio di curvatura compreso fra 3 e 6 volte il diametro nominale del tubo).

Avrà una resistenza allo schiacciamento non inferiore a 750 N secondo quanto previsto dalle Norma CEI.

Cavidotto interrato doppia parete in PVC

Sarà conforme alle Norme CEI e alle tabelle UNEL in materiale autoestinguente, provvisto di marchio di qualità. Sarà impiegato esclusivamente per la posa interrata posato all'interno di manufatto in CLS oppure direttamente interrato.

La parete interna sarà di tipo liscio per facilitare l'infilaggio dei cavi.

Avrà resistenza allo schiacciamento non inferiore a 750N secondo quanto previsto dalla Norma CEI.

Raccordo flessibile con spirale rigida in PVC (guaina)

Sarà in materiale autoestinguente e costituito da un tubo in plastica morbida, internamente liscio rinforzato da una spirale di sostegno in PVC. La spirale dovrà avere caratteristiche (passo dell'elica, rigidità etc.) tali da garantire l'inalterabilità della sezione anche per il raggio minimo di curvatura ($r. \text{min.} = 2x \text{diam. int.}$) ed il ritorno alla sezione originale in caso di schiacciamento. Il campo di temperatura di impiego dovrà estendersi da $-15\text{ }^{\circ}\text{C}$ a $+70\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Per il collegamento a tubi di altro tipo, canalette, cassette di derivazione o di morsettiere dei motori, contenitori etc., dovranno essere impiegati esclusivamente raccordi previsti allo scopo dal costruttore e costituiti da: coro (del raccordo), anello di tenuta, ghiera filettata di serraggio, controdado o manicotto filettato a seconda se il collegamento è con cassette, canalette o contenitori oppure con tubi filettati. Le estremità dei tubi flessibili non dovranno essere bloccate con raccordi del tipo a clips serrate con viti.

Non è ammesso l'impiego di questo tipo di tubo all'interno dei locali con pericolo di esplosione o incendio.

Avrà una resistenza allo schiacciamento non inferiore a 350 N secondo quanto prescritto nelle Norma CEI.

Negli ambienti a maggior rischio d'incendio Norma CEI 64-8/7 le tubazioni devono resistere alla prova del filo incandescente a $850\text{ }^{\circ}\text{C}$ e devono essere a bassa emissione di fumi opachi e gas tossici se posati in vista.

Raccordo flessibile con spirale in acciaio zincato (guaina)

Sarà costituito da un tubo flessibile a spirale in acciaio zincato a doppia aggraffatura con rivestimento esterno in guaina morbida di PVC autoestinguente con campo di temperatura di impiego da $-15\text{ }^{\circ}\text{C}$ a $+80\text{ }^{\circ}\text{C}$.

La guaina esterna dovrà presentare internamente delle nervature elicoidali in corrispondenza all'interconnessione fra le spire del tubo flessibile e ciò allo scopo di assicurare una perfetta aderenza ed evitare che si abbiano a verificare scorrimenti reciproci.

Per il collegamento a tubi di altro tipo, canalette, cassette di derivazione o di morsettiere dei motori, contenitori etc., dovranno essere impiegati esclusivamente i raccordi metallici previsti allo scopo del costruttore e costituiti da: corpo (del raccordo), manicotto con filettatura stampata per protezione delle estremità taglienti e per la messa a terra, guarnizione conica, ghiera di serraggio e controdado o manicotto filettato a seconda se il collegamento è con cassette, canalette o contenitori oppure con tubi filettati.

In ogni caso non è ammesso bloccare le estremità del tubo flessibile con raccordi del tipo a clips serrate con viti.

Negli ambienti a maggior rischio d'incendio Norma CEI 64-8/7 le tubazioni devono resistere alla prova del filo incandescente a $850\text{ }^{\circ}\text{C}$ e devono essere a bassa emissione di fumi opachi e gas tossici se posati in vista.

Impianto in tubo

Si devono impiegare cavi flessibili unipolari, a Norma CEI con conduttore in rame ricotto, non stagnato. Tale tipo di conduttore è adatto per posa fissa entro canalizzazioni chiuse in qualsiasi tipo di ambiente.

Non è ammessa la posa di conduttori appartenenti a circuiti diversi, ed a sistemi diversi entro uno stesso tubo, salvo che l'isolamento dei cavi sia adatto alla tensione più elevata.

Il raggio minimo di curvatura non deve essere inferiore a 4 volte il diametro esterno del conduttore.

Il diametro interno dei tubi utilizzati deve essere pari ad almeno 1,3 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio dei cavi in esso contenuti.

Il diametro della condotta deve permettere la massima sfilabilità dei conduttori senza che questi subiscano dei danneggiamenti.

2.9 Gruppo elettrogeno

Ogni gruppo elettrogeno da installarsi all'interno dell'apposito locale dedicato avrà le seguenti caratteristiche principali:

- Gruppo aperto senza cofanatura, raffreddamento ad acqua e motore diesel
- Accoppiamento motore/alternatore in monosupporto tramite giunto a dischi su basamento in acciaio elettrosaldato con interposizione di antivibranti e marmitta industriale fino ad 1m oltre il soffitto.
- Quadro elettrico composto da interruttore magnetotermico di protezione generale, pulsante di arresto di emergenza, centralina di avviamento automatico bordo macchina senza commutazione ed allacciamento per commutazione.
- Centralina di supervisione e controllo.
- Serbatoio incorporato 60lt
- Consumo stimato a pieno carico 3,7L/h
- Batteria al Piombo 12V85Ah
- Dimensioni indicative 1500x700x1020mm
- Peso 500Kg
- Potenza circa 24kVA
- Uscita 400/230V
- Cosf in servizio continuo o di emergenza 0,8
- Grado di protezione IP21

2.10 UPS

Gli UPS saranno del tipo Monoblocco con batterie in grado di garantire una autonomia pari ad 1h a pieno carico.

UPS 3kVA

Dovranno avere le seguenti caratteristiche principali:

- Conforme alla norma EN62040-1
- Conforme alla norma EN62040-2
- Conforme alla norma EN62040-3
- Tipologia di funzionamento online a doppia conversione
- Regime di neutro neutro passante
- Tempo di commutazione nullo
- Tensione nominale di ingresso 230V
- Potenza nominale 3000VA – 2100W
- Fattore di potenza >0,99
- THDIn <3%

UPS 10kVA

Dovranno avere le seguenti caratteristiche principali:

- Conforme alla norma EN62040-1
- Conforme alla norma EN62040-2
- Conforme alla norma EN62040-3
- Tipologia di funzionamento online a doppia conversione
- Regime di neutro neutro passante
- Tempo di commutazione nullo
- Tensione nominale di ingresso 400V
- Tensione nominale di uscita 400/230V
- Potenza nominale 10000VA – 9000W
- Fattore di potenza >0,99
- THDIn <3%
- IP 21