

Committente:



AUTOCAMIONALE DELLA CISA S.P.A.

Via Camboara 26/A - Frazione Ponte Taro - 43015 NOCETO (PR)

Impresa Esecutrice:



**AUTOSTRADA DELLA CISA A15
RACCORDO AUTOSTRADALE A15/A22
CORRIDOIO PLURIMODALE TIRRENO-BRENNERO
RACCORDO AUTOSTRADALE FRA L' AUTOSTRADA DELLA CISA-FONTEVIVO (PR)
E L' AUTOSTRADA DEL BRENNERO-NOGAROLE ROCCA (VR). I LOTTO.**

C.U.P. G61B04000060008

C.I.G. 307068161E

PROGETTO ESECUTIVO

AUTOCAMIONALE DELLA CISA S.p.A.
Il Direttore TIBRE: *[Signature]* Il Responsabile del Procedimento: *[Signature]* Il Presidente: *[Signature]*

IMPRESA PIZZAROTTI & C. S.p.A.
Il Direttore *[Signature]*
**Il Responsabile di Progetto
Dott. Ing. Luca Bondanelli**

Il Geologo:
NA

PROGETTAZIONE DI:
PIZZAROTTI
FONDATA NEL 1910

A.T.I.:
idroesse engineering MANDATARIA
ROKSOUL S.p.A. MANDANTE
VIA INGEGNERIA S.r.l. MANDANTE

Il Progettista:
Ing. Fabio Nigrelli
Ordine degli Ingegneri della Provincia di Palermo n. 3581

Coordinatore per la Sicurezza in fase di Progettazione:
Ing. Giovanni Maria Cepparotti
Ordine degli Ingegneri della Provincia di Viterbo n. 392

Consulenza specialistica a cura di:
Dott. Ing. PIETRO MAZZOLI
Impresa Pizzarotti & C. S.p.A. PIZZAROTTI
Ing. Pietro Mazzoli
ISCRITTO ORDINE INGEGNERI PARMA n. 821
Ordine degli Ingegneri della Provincia di Parma n. 821A

Titolo Elaborato:
**ASSE PRINCIPALE
Impianti elettromeccanici - Generale
Impianti elettromeccanici dal km -2+350 a sp. sud ponte fiume Taro (km 0+450,78)
Relazione tecnico descrittiva e dimensionamento impianti di sollevamento**

Data Emissione Progetto:
18/03/2014

Scala:
-

Identif. Elaborato:												
N.RO IDENTIFICATIVO	CODICE COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	AMBITO	CAT OPERA	N OPERA	PARTE OP	TIPO DOC	N Progr. Doc.	REV.	
	RAAA	1	E	I	AP	IM	01	Q	RE	001	B	
B	02/10/2014	ISTRUTT.A15 PROT. 730 DEL 08/09/14				ROMANELLI	NIGRELLI	MAZZOLI				
A	13/06/2014	RIEMMISSIONE PROGETTO ESECUTIVO				ROMANELLI	NIGRELLI	MAZZOLI				
Rev.	Data	DESCRIZIONE REVISIONE				Redatto	Controllato	Approvato				

SOMMARIO

1	PREMESSE	4
2	DESCRIZIONE IMPIANTI.....	5
2.1	STAZIONE DI POMPAGGIO TA-P01	5
2.2	STAZIONE DI POMPAGGIO TA-P02	5
2.3	IMPIANTO DI SOLLEVAMENTO DI GALLERIA.....	6
3	RIFERIMENTI NORMATIVI E LEGISLATIVI.....	7
4	DIMENSIONAMENTO	9
4.1	LETTURA DEGLI ALLEGATI	9
5	QUADRI DI DISTRIBUZIONE	10
5.1	INTERRUTTORI E SCARICATORI	10
5.2	ALTRI EQUIPAGGIAMENTI	10
5.3	PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI E INDIRETTI	11
5.4	DIMENSIONAMENTO DEI CAVI E DELLE PROTEZIONI	11
5.5	DIMENSIONAMENTO CARPENTERIE QUADRI DI DISTRIBUZIONE.....	12
6	VIE CAVI.....	13
7	DISTRIBUZIONE	14
8	CARATTERISTICHE TECNICHE DEI CAVI PREVISTI IN PROGETTO	15
8.1	CAVO TIPO FG7(O)R 0,6/1KV.....	15
8.1.1	NORMATIVE DI RIFERIMENTO	15
8.1.2	DESCRIZIONE.....	15
8.1.3	CARATTERISTICHE FUNZIONALI	15
8.1.4	CARATTERISTICHE PARTICOLARI.....	15
8.1.5	CONDIZIONI DI POSA	15
8.1.6	IMPIEGO E TIPO DI POSA	16
8.2	CAVO TIPO FG7(O)M1 0,6/1KV	16
8.2.1	NORMATIVE DI RIFERIMENTO	16
8.2.2	DESCRIZIONE.....	16
8.2.3	CARATTERISTICHE FUNZIONALI	16
8.2.4	CARATTERISTICHE PARTICOLARI.....	17
8.2.5	CONDIZIONI DI POSA	17
8.2.6	IMPIEGO E TIPO DI POSA	17
8.3	CAVO TIPO FTG10(O)M1 0,6/1KV	17
8.3.1	NORMATIVE DI RIFERIMENTO	17
8.3.2	DESCRIZIONE.....	17
8.3.3	CARATTERISTICHE FUNZIONALI	18

8.3.4	CARATTERISTICHE PARTICOLARI.....	18
8.3.5	CONDIZIONI DI POSA	18
8.3.6	IMPIEGO E TIPO DI POSA	18
8.4	CAVO TIPO N07V-K 450/750 V (GIALLO-VERDE).....	19
8.4.1	NORMATIVE DI RIFERIMENTO	19
8.4.2	DESCRIZIONE.....	19
8.4.3	CARATTERISTICHE FUNZIONALI	19
8.4.4	CARATTERISTICHE PARTICOLARI.....	19
8.4.5	CONDIZIONI DI POSA	19
8.4.6	IMPIEGO E TIPO DI POSA	19
8.5	CAVO TIPO N07G9K 450/750 V (GIALLO-VERDE).....	20
8.5.1	NORMATIVE DI RIFERIMENTO	20
8.5.2	DESCRIZIONE.....	20
8.5.3	CARATTERISTICHE FUNZIONALI	20
8.5.4	CARATTERISTICHE PARTICOLARI.....	20
8.5.5	CONDIZIONI DI POSA	20
8.5.6	IMPIEGO E TIPO DI POSA	21
8.6	COLORI DI IDENTIFICAZIONE DELLE ANIME	22

1 PREMESSE

La progettazione degli impianti del raccordo autostradale tra la Autostrada della CISA A15 e l'Autostrada del Brennero A22, è stata particolarmente rivolta principalmente agli aspetti ambientali, alla sicurezza stradale, all'informazione all'utenza nonché alla gestione operativa.

A supporto degli impianti è stato previsto lungo l'intero raccordo impianti di sollevamento a smaltimento acque di piattaforma.

Lungo l'autostrada e le stradi poderali sono localizzati i bacini di laminazione dove è prevista una stazione di pompaggio.

Ogni stazione di pompaggio consiste di :

- punto di fornitura elettrica con quadro di allaccio e quadro gestione pompe;
- due pompe di sollevamento, una di riserva all'altra con due sogli di livello;
- sensore livello massimo;
- sistema di telecontrollo collegato via GSM al Centro di controllo di Parma ovest che comunica lo stato (ON – OFF), mancanza rete, interruttore aperto e livello massimo.

2 DESCRIZIONE IMPIANTI

2.1 STAZIONE DI POMPAGGIO TA-P01

Impianto di prima pioggia

- P=1,1 kW
- Q=18 l/s
- H=10 m.c.a

Lo scarico dell'impianto TA-P01, avviene a gravità senza laminazione, dato che le portate rilasciate sono compatibili con la capacità di deflusso del fiume. Lo scarico avviene ad opera del collettore DN1200 TAP01.

2.2 STAZIONE DI POMPAGGIO TA-P02

Impianto di prima pioggia

- P=1,1 kW
- Q=18 l/s
- H=10 m.c.a

Lo scarico della vasca avviene mediante il sollevamento della portata di 30 l/s in uscita dal bacino attraverso una stazione di sollevamento attrezzata con due pompe sommergibili di cui una in esercizio e una di riserva.

Ogni condotta di mandata delle pompe sarà dotata di una valvola di sezionamento a saracinesca e di una valvola di ritegno del tipo a palla, entrambe PN10, alloggiare all'interno di un pozzetto di manovra.

La condotta di mandata in acciaio DN200 lunga complessivamente 115m scavalca l'argine del Taro, scaricando in alveo.

Si riepilogano di seguito i dati caratteristici dell'impianto:

numero pompe.....	1+1 riserva
portata singola pompa.....	30 l/s
portata sollevata.....	30 l/s
quota di aspirazione.....	39,76 msm
quota di restituzione.....	46,41 msm
prevalenza geodetica.....	6,65 m
prevalenza monometrica...	7,75 m

La potenza assorbita risulta:

$$W = g Q H / (0,9 \times 0,75) = 3,4 \text{ Kw}$$

2.3 IMPIANTO DI SOLLEVAMENTO DI GALLERIA

La stazione di sollevamento è attrezzata con tre pompe da 30l/s di cui due in esercizio ed una di riserva.

Per l'evento eccezionale (bomba d'acqua) con $T_r > 1000$ anni si assume che tutte le pompe siano in funzione con una portata globale sollevata pari a $30+30+30=90$ l/s.

Si riportano di seguito le caratteristiche dell'impianto:

numero pompe.....	2+1 riserva
portata singola pompa.....	30 l/s
portata sollevata per evento eccezionale.....	90 l/s
quota di aspirazione.....	34,93 msm
quota di restituzione.....	42,23msm
prevalenza geodetica.....	7,30 m
prevalenza monometrica.....	8,71 m

La potenza massima assorbita risulta:

$$W = g Q H / (0,9 \times 0,75) = 11,4 \text{ Kw}$$

3 RIFERIMENTI NORMATIVI E LEGISLATIVI

Gli impianti devono essere realizzati a regola d'arte, giusta prescrizione della Legge 1/3/1968, n. 186.

Le caratteristiche degli impianti stessi, nonché dei loro componenti, devono corrispondere alle norme di legge e di regolamento vigenti alla data di presentazione dell'offerta, restando inteso che al momento della presa in consegna degli impianti da parte dell'Ente gli stessi impianti dovranno soddisfare tutte le eventuali nuove norme e prescrizioni (o loro aggiornamenti) che nel frattempo saranno state emendate; in particolare dovranno essere conformi:

- alle prescrizioni di Autorità locali, comprese quelle dei Vigili del Fuoco;
- alle norme CEI e UNI vigenti ed in particolare:
 - CEI 64-7 Fasc. 4618-1998
 - CEI 11-4 Fasc. 4644C
 - CEI 11-17 Fasc. 3407R
 - CEI 64-8/4 Fasc. 4134
 - CEI 64-8/5 Fasc. 4135
 - CEI 20/40 Fasc. 4831
 - CEI 20-19/1 Fasc. 2947
 - CEI 20-31 Fasc. 4734R
 - CEI 20-38/1 Fasc. 3461R
 - CEI 20-33 Fasc. 3804R
 - CEI 17-48 Fasc. 4375C
 - CEI 34-21 Fasc.4138
 - CEI 34-33 Fasc. 2761
- UNI EN 40
- al D.L. 9 aprile 2008 n. 81 – Testo unico in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro e dalle normative vigenti in materia di prevenzione infortuni, sicurezza sul lavoro ed alla sicurezza in genere (es.: Norme CEI su trasformatori di isolamento, impianto di messa a terra, parafulmini, ecc.);
- alla Legge 18/10/1977 n. 791 di attuazione delle direttive CEE 73/23 del 19/2/1973;
- al “Capitolato Speciale tipo per impianti elettrici” approvato con D.M. 12/12/1962 del Ministero per i Lavori Pubblici;
- al D.L. 22 gennaio 2008 n. 37 (ex Legge 46/90);
- alla Legge n. 428 del marzo 1991;

- al Decreto Ministero Industria, Commercio ed Artigianato del 20/2/1992;
- alle Norme UNI n. 10439, 13201, 10819 ;
- ad ogni altra Norma e/o prescrizione riportata nella presente Relazione tecnica;
- ad ogni altra Norma e/o prescrizione vigente applicabile

4 DIMENSIONAMENTO

4.1 LETTURA DEGLI ALLEGATI

Gli allegati al presente documento sono suddivisi in due gruppi di tabelle, tabelle cavi e tabelle riepilogo carichi, secondo l'elenco sopra riportato.

I fogli allegati delle "Tabelle Cavi" riportano, per ciascun cavo, le caratteristiche principali ovvero:

- Sigla = sigla identificativa che trova riscontro sugli schemi quadri elettrici unifilari.
- Tipo cavo = sigla di designazione secondo UNEL 35011
- Tipo di posa = indicazione generica sulla tipologia di p
- Polarità= Linea trifase con neutro oppure monofase
- Sezione = Sezione della fase (in mmq)
- Formazione = indica il numero di fasi e la relativa sezione commerciale (in mmq)
- Lunghezza = lunghezza stimata del cavo (in m)
- Portata = Massima corrente che sopporta il conduttore (in A)
- Fattore correttivo = Tiene conto del tipo di posa (in m)
- Partenza = quadro e/o apparecchiatura da cui viene derivato il cavo
- Arrivo = quadro e/o utenze (singole o a gruppi) a cui si attesta il cavo

I fogli allegati delle "Tabelle Riepilogo Carichi" riportano, per ciascun cavo, le caratteristiche principali ovvero:

- Sigla = sigla identificativa che trova riscontro sugli schemi quadri elettrici unifilari.
- Descrizione linea = descrive la partenza della linea
- Destinazione = descrive il carico che alimenta la linea
- Potenza installata = indica la potenza elettrica del carico (in kW)
- Polarità= Linea trifase con neutro oppure monofase
- C.d.t.= Indica la caduta di tensione in funzione della corrente d'impiego (in %)
- Un= tensione nominale che alimenta il carico (in V)
- Fattore di potenza= Indica il rapporto fra la **potenza** che alimenta un carico elettrico e la **potenza** apparente che vi fluisce.

5 QUADRI DI DISTRIBUZIONE

Il quadro elettrico delle linee di alimentazione dei gruppi di pompaggio è in lamiera con IP55 (esterno) è corredato di piedistallo da fissare su basamento in CLS.

I componenti elettrici installati sui nuovi quadri dovranno rispettare le specifiche tecniche riportate di seguito.

5.1 INTERRUTTORI E SCARICATORI

Interruttore magnetotermico-differenziale di arrivo linea

Interruttore modulare magnetotermico-differenziale con le seguenti caratteristiche:

- Curva di intervento C;
- Esecuzione fissa;
- Blocco per la protezione differenziale, classe AC con soglia di intervento riportata negli schemi unifilari;
- Per le altre caratteristiche (corrente nominale, numero poli, differenziale) vedere schemi unifilari di progetto;

Interruttori magnetotermici di partenza per alimentazione carichi

- Interruttore modulare magnetotermico generale protezione ogni cassetta di sezionamento con le seguenti caratteristiche:
- Curva di intervento C;
- Esecuzione fissa;
- Per le altre caratteristiche (corrente nominale, numero poli, differenziale) vedere schemi unifilari di progetto;

5.2 ALTRI EQUIPAGGIAMENTI

Tutti gli equipaggiamenti interni al quadro, incluso morsetti e cablaggi, dovranno rispettare le seguenti prescrizioni minime:

- Morsetti

Tipo WD4 con setto di separazione fra i due gruppi e calotte coprimorsetti con segnalazione regolamentare di pericolo.

- Cablaggi

Conduttori N07V-K di adeguata sezione (nelle colorazioni marrone, grigio, nero blu chiaro rispettivamente per le fasi R, S, T, N della parte 400/230V; rosso per la parte segnalazione stato interruttore) contenuti in guaina e/o canalina isolante fissata sulla piastra di fondo.

Le teste dei conduttori saranno preparate con appositi terminali di connessione.

- Identificazioni

Le teste dei conduttori di cablaggio saranno identificate con la numerazione del morsetto.

Ogni interruttore dovrà essere dotato di propria targhetta identificatrice indicante la relativa partenza con la stessa dicitura riportata sugli schemi elettrici.

5.3 PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI E INDIRECTI

La protezione contro i contatti diretti e indiretti è realizzata prevedendo interruttori automatici e la messa a terra fino al quadro elettrico generale. Dal quadro generale in poi la protezione contro i contatti diretti e indiretti è realizzata prevedendo componenti di classe II per:

- l'apparecchio di illuminazione;
- la morsettiera a bordo palo;
- il cavo dorsale di alimentazione tra quadro e cassetta d'alimentazione (del tipo FG7(O)R);
- il cavo dorsale di alimentazione tra cassetta d'alimentazione e morsettiera (del tipo FG7(O)R);
- il cavo di alimentazione tra morsettiera e gruppo di pompaggio (del tipo FG7(O)R);
- Il circuito essendo costituito da apparecchi e cavi con doppio isolamento (o isolamento rinforzato), in base alle norme CEI 64-8/4 artt. 413.2 , 413.2.2.4 e CEI 64-8/7 art. 714.413.2, non richiede l'impianto di dispersione di terra.

5.4 DIMENSIONAMENTO DEI CAVI E DELLE PROTEZIONI

Per il dimensionamento dei cavi e delle relative protezioni si è proceduto nel seguente modo:

- determinazione della corrente di impiego I_b ;
- scelta della corrente nominale I_n del dispositivo di protezione contro le sovracorrenti;
- determinazione in prima approssimazione della sezione S dei conduttori, sulla base della portata I_z nella condizione di posa scelta;
- verifica che la prima relazione riguardante la protezione contro i sovraccarichi sia soddisfatta, ossia:
$$I_b \leq I_n \leq I_z$$
- ricerca della corrente di funzionamento I_f del dispositivo di protezione, verificando anche la seconda relazione riguardante la protezione contro i sovraccarichi, ossia:
$$I_f \leq 1,45 I_z$$
- calcolo dell'energia passante $I^2 t$ lasciata passare dal dispositivo di protezione contro i c.to c.to. Dal confronto con l'energia massima sopportabile dal conduttore da proteggere (dove k è funzione dell'isolante, del conduttore e della temperatura iniziale e finale de c.to c.to) deve risultare:
$$I^2 t \leq K^2 S^2$$

- Verifica della caduta di tensione tra origine dell'impianto utilizzatore e ciascun altro apparecchio; il valore della caduta di tensione non deve superare il 4% della tensione nominale dell'impianto.
- Calcolo della corrente di corto circuito massimo per la determinazione del potere di interruzione degli interruttori del quadro
- Calcolo della corrente di corto circuito minimo per la determinazione della curva di intervento.

Gli apparecchi di illuminazione della galleria possono dar luogo ad una corrente elevata solo in caso di guasto (cortocircuito), sicchè non è necessario proteggere i circuiti luce contro il sovraccarico. Si è tuttavia scelto, di proteggere ugualmente il circuito dal sovraccarico; si ottiene così una maggiore sicurezza e si può prescindere dalla lunghezza massima della linea protetta contro il cortocircuito. Infatti, in mancanza di protezione contro il sovraccarico, il dispositivo di protezione contro il cortocircuito potrebbe non proteggere una linea di notevole lunghezza per cortocircuito in fondo alla linea stessa.

La protezione dai sovraccarichi e i c.to c.to è ottenuta, in ciascuna linea di alimentazione, grazie ad interruttori magnetotermici, opportunamente dimensionati come sopra esposto.

Le verifiche di tenuta dei cavi al c.to c.to sono riportate nell'allegato di calcolo.

5.5 DIMENSIONAMENTO CARPENTERIE QUADRI DI DISTRIBUZIONE

Le carpenterie dei quadri di distribuzione elettrica sono stati dimensionate in modo che la temperatura interna nelle condizioni operative non raggiunga valori tali da compromettere il corretto funzionamento di tutti i componenti.

Le carpenterie sono state dimensionate per essere in grado di smaltire il calore prodotto per effetto Joule da barre, conduttori e dispositivi di protezione. Sugli allegati di calcolo alla presente relazione si riportano i valori calcolati delle potenze dissipate.

6 VIE CAVI

I cavidotti interrati, dedicati alla distribuzione degli impianti di illuminazione, sono posati il più possibile rettilinei. Le dorsali principali sono alloggiate in tubi corrugati termoplastici autoestinguenti per cavidotti, serie pesante (schiacciamento superiore a 450 N), a norme CEI, con marchio di qualità IMQ, diametro esterno mm 110.

I cavidotti delle dorsali sono posti entro scavo e rinfiancati con calcestruzzo negli imbocchi ai pozzetti; negli attraversamenti stradali sono protetti da cassonetto in misto cementato.

7 DISTRIBUZIONE

La distribuzione della linea di potenza per l'alimentazione della illuminazione, è strutturata su linea trifase 400/230 V – 50Hz, con stacchi monofase.

Le dorsali principali, che si attestano alle cassette di sezionamento, sono in cavi unipolari FG7R (F+N)/N07V-K (PE).

8 CARATTERISTICHE TECNICHE DEI CAVI PREVISTI IN PROGETTO

8.1 CAVO TIPO FG7(O)R 0,6/1KV

8.1.1 NORMATIVE DI RIFERIMENTO

- Costruzione e requisiti: CEI 20-13, IEC 60502-1, CEI UNEL 35375
- Determinazione del piombo: CEI 20-52
- Non propagazione dell'incendio: CEI 20-22 II
- Non propagazione della fiamma: CEI EN 50265-2-1 (CEI EN 60332-1-2)
- Gas corrosivi o alogenidrici: CEI EN 50267-2-1
- Direttiva Bassa Tensione: 73/23 e 93/68/CEE
- Direttiva RoHS:2002/95/CE

8.1.2 DESCRIZIONE

- Conduttore: rame rosso, formazione flessibile, classe 5
- Isolamento: gomma, qualità G7
- Riempitivo: termoplastico, penetrante tra le anime (solo nei cavi multipolari)
- Guaina: PVC, qualità Rz
- Colore: grigio

8.1.3 CARATTERISTICHE FUNZIONALI

- Tensione nominale U_0/U : 0,6/1 kV
- Temperatura massima di esercizio: 90°C
- Temperatura massima di corto circuito: 250°C

8.1.4 CARATTERISTICHE PARTICOLARI

- Buona resistenza agli oli e ai grassi industriali. Buon comportamento alle basse temperature.

8.1.5 CONDIZIONI DI POSA

- Temperatura minima di posa: 0°C
- Raggio minimo di curvatura consigliato: 4 volte il diametro del cavo (per cavi di potenza), 6 volte il diametro del cavo (per cavi di segnalamento e comando)
- Massimo sforzo di trazione consigliato: 5 kg per mm² di sezione del rame

8.1.6 IMPIEGO E TIPO DI POSA

- Adatti per il trasporto di energia nell'industria, nei cantieri, nell'edilizia residenziale.
- Per posa fissa all'interno e all'esterno.
- Installazione su murature e strutture metalliche, su passerelle, tubazioni, canalette e sistemi similari.
- Ammessa la posa interrata, anche se non protetta.
(CEI 20-67)

8.2 CAVO TIPO FG7(O)M1 0,6/1KV

8.2.1 NORMATIVE DI RIFERIMENTO

- Costruzione e requisiti: CEI 20-13, CEI 20-38, CEI UNEL 35382
- Non propagazione dell'incendio: CEI 20-22 III
- Non propagazione della fiamma: CEI EN 50265-2-1 (CEI EN 60332-1-2)
- Gas corrosivi o alogenidrici: CEI EN 50267-2-1
- Emissione di fumi: CEI EN 61034-2
- Direttiva Bassa Tensione: 2006/95/CE
- Direttiva RoHS:2002/95/CE

8.2.2 DESCRIZIONE

- Conduttore: rame rosso, formazione flessibile, classe 5
- Isolamento: gomma, qualità G7
- Riempitivo: termoplastico LSOH, penetrante tra le anime (solo nei cavi multipolari)
- Guaina: termoplastica LSOH, qualità M1
- Colore: verde

8.2.3 CARATTERISTICHE FUNZIONALI

- Tensione nominale U_0/U : 0,6/1 kV
- Temperatura massima di esercizio: 90°C
- Temperatura minima di esercizio (in assenza di sollecitazioni meccaniche): -15°C
- Temperatura massima di corto circuito: 250°C

8.2.4 CARATTERISTICHE PARTICOLARI

- Buona resistenza agli oli e ai grassi industriali. Buon comportamento alle basse temperature.

8.2.5 CONDIZIONI DI POSA

- Temperatura minima di posa: 0°C
- Raggio minimo di curvatura consigliato: 4 volte il diametro del cavo (per cavi di potenza), 6 volte il diametro del cavo (per cavi di segnalamento e comando)
- Massimo sforzo di trazione consigliato: 5 kg per mm² di sezione del rame

8.2.6 IMPIEGO E TIPO DI POSA

- Adatti per il trasporto di energia nei luoghi con pericolo di incendio e con elevata presenza di persone come scuole, uffici, teatri, metropolitane, ospedali, luoghi di culto, centri commerciali e luoghi di pubblico spettacolo e intrattenimento
- Per posa fissa all'interno in ambienti anche bagnati e all'esterno.
- Installazione su murature e strutture metalliche, su passerelle, tubazioni, canalette e sistemi similari.
- Ammessa la posa interrata, anche se non protetta.
(CEI 20-67)

8.3 CAVO TIPO FTG10(O)M1 0,6/1KV

8.3.1 NORMATIVE DI RIFERIMENTO

- Costruzione e requisiti: CEI 20-45
- Non propagazione dell'incendio: CEI 20-22 III
- Non propagazione della fiamma: CEI EN 50265-2-1 (CEI EN 60332-1-2)
- Gas corrosivi o alogenidrici: CEI EN 50267-2-1
- Emissione di fumi: CEI EN 61034-2
- Resistenza al fuoco: CEI EN 50200, CEI EN 50362, CEI 20-36
- Direttiva Bassa Tensione: 2006/95/CE
- Direttiva RoHS:2002/95/CE

8.3.2 DESCRIZIONE

- Conduttore: rame rosso, formazione flessibile, classe 5
- Nastratura: nastro di vetro/mica avvolto ad elica
- Isolamento: gomma, qualità G10

- Riempitivo: termoplastico LSOH, penetrante tra le anime
- Guaina: termoplastica LSOH, qualità M1
- Colore: blu

8.3.3 CARATTERISTICHE FUNZIONALI

- Tensione nominale U_o/U: 0,6/1 kV
- Temperatura massima di esercizio: 90°C
- Temperatura minima di esercizio (in assenza di sollecitazioni meccaniche): -15°C
- Temperatura massima di corto circuito: 250°C

8.3.4 CARATTERISTICHE PARTICOLARI

- Buona resistenza agli oli e ai grassi industriali. Buon comportamento alle basse temperature.
- Assicura il funzionamento in presenza di fuoco e shock meccanici per almeno 90 minuti alla temperatura di 830° C.

8.3.5 CONDIZIONI DI POSA

- Temperatura minima di posa: 0°C
- Raggio minimo di curvatura consigliato: 14 volte il diametro del cavo
- Massimo sforzo di trazione consigliato: 5 kg per mm² di sezione del rame

8.3.6 IMPIEGO E TIPO DI POSA

- Adatti al trasporto di energia per impianti elettrici quando è richiesta la massima sicurezza nei confronti dell'incendio, quali luci di emergenza e di allarme, rilevazione automatica dell'incendio, dispositivi di spegnimento incendio, apertura porte automatiche, sistemi di aerazione e di condizionamento, sistemi telefonici di emergenza.
- Per posa fissa all'interno in ambienti anche bagnati e all'esterno.
- Installazione su murature e strutture metalliche, su passerelle, tubazioni, canalette e sistemi simili.
- Ammessa la posa interrata, anche se non protetta.
(CEI 20-67)

8.4 CAVO TIPO N07V-K 450/750 V (GIALLO-VERDE)

8.4.1 NORMATIVE DI RIFERIMENTO

- CEI 20-20
- CEI UNEL 35752
- CEI 20-35
- EN 50265,
- CEI 20-52
- CEI 20-37,
- CEI 20-22 II

8.4.2 DESCRIZIONE

- Conduttore: rame rosso, formazione flessibile, classe 5
- Isolamento: materiale termoplastico a base di PVC (qualità R2)
- Colore: giallo-verde

8.4.3 CARATTERISTICHE FUNZIONALI

- Tensione nominale U₀/U: 450/750 V
- Temperatura massima di esercizio: 70°C
- Temperatura minima di esercizio (in assenza di sollecitazioni meccaniche): -15°C
- Temperatura massima di corto circuito: 160°C

8.4.4 CARATTERISTICHE PARTICOLARI

- Adatto al collegamento di strumenti di cottura e riscaldamento, purché non venga a contatto con parti calde e non sia soggetto ad irraggiamenti.

8.4.5 CONDIZIONI DI POSA

- Temperatura minima di posa: 5°C
- Raggio minimo di curvatura consigliato: 4 volte il diametro del cavo
- Massimo sforzo di trazione consigliato: 5 kg per mm² di sezione del rame

8.4.6 IMPIEGO E TIPO DI POSA

- Per impianti nei quali la norma CEI 64-2 prevede cavi non propaganti l'incendio;
- Per installazione entro tubazioni in vista od incassate o entro canalette.

- Per impiego in locali domestici, cucine, uffici, soggetto a medie sollecitazioni meccaniche; per l'alimentazione di apparecchi domestici anche umidi (frigoriferi, lavatrici,asciugabiancheria, ecc.).
- Non adatti per posa all'esterno

8.5 CAVO TIPO N07G9K 450/750 V (GIALLO-VERDE)

8.5.1 NORMATIVE DI RIFERIMENTO

- Costruzione e requisiti: CEI 20-38, CEI UNEL 35368
- Non propagazione dell'incendio: CEI 20-22 II
- Non propagazione della fiamma: CEI EN 50265-2-1 (CEI EN 60332-1-2)
- Gas corrosivi o alogenidrici: CEI EN 50267-2-1
- Emissione di fumi: CEI EN 61034-2
- Direttiva Bassa Tensione: 2006/95/CE
- Direttiva RoHS:2002/95/CE

8.5.2 DESCRIZIONE

- Conduttore: rame rosso, formazione flessibile, classe 5
- Isolamento: elastomerico reticolato LS0H, qualità G9
- Guaina: termoplastica LS0H
- Colore: giallo-verde

8.5.3 CARATTERISTICHE FUNZIONALI

- Tensione nominale U_o/U: 450/750 V
- Temperatura massima di esercizio: 90°C
- Temperatura minima di esercizio (in assenza di sollecitazioni meccaniche): -30°C
- Temperatura massima di corto circuito: 250°C

8.5.4 CARATTERISTICHE PARTICOLARI

- Buona scorrevolezza nelle tubazioni, buona resistenza alle abrasioni, ottima spellabilità

8.5.5 CONDIZIONI DI POSA

- Temperatura minima di posa: -15°C
- Raggio minimo di curvatura consigliato: 4 volte il diametro del cavo











- Massimo sforzo di trazione consigliato: 5 kg per mm² di sezione del rame

8.5.6 IMPIEGO E TIPO DI POSA

- Adatti in ambienti dove è fondamentale la salvaguardia delle persone: scuole, uffici, teatri, metropolitane, ospedali, luoghi di culto, centri commerciali e luoghi di pubblico spettacolo e intrattenimento.
- Per installazione entro tubazioni in vista o incassate o sistemi chiusi similari.
- Per installazione fissa e protetta entro apparecchi di illuminazione o apparecchiature di interruzione e di comando. Quando l'installazione è protetta all'interno di apparecchiature di interruzione o di comando questi cavi sono ammessi per tensioni fino a 1000 V in c.a. o 750 V in c.c. in rapporto alla terra.
- Non adatti per posa all'esterno

8.6 COLORI DI IDENTIFICAZIONE DELLE ANIME

COLORI DI IDENTIFICAZIONE DELLE ANIME DEI CAVI BASSA TENSIONE

CAVI ENERGIA ≤ 5 conduttori (secondo norme CEI UNEL 00722, CENELEC HD 308 S2)		
UNIPOLARI	NERO	
BIPOLARI	BLU, MARRONE	
TRIPOLARI	GIALLO/VERDE, BLU, MARRONE MARRONE, NERO, GRIGIO	 
QUADRIPOOLARI	GIALLO/VERDE, MARRONE, NERO, GRIGIO BLU, MARRONE, NERO, GRIGIO	 
QUADRIPOOLARI (con conduttore ridotto)	GIALLO/VERDE (ridotto), MARRONE, NERO, GRIGIO BLU (ridotto), MARRONE, NERO, GRIGIO	 
PENTAPOLARI	GIALLO/VERDE, BLU, MARRONE, NERO, GRIGIO BLU, MARRONE, NERO, GRIGIO, NERO	 
CAVI SEGNALAMENTO E COMANDO ≥ 5 conduttori (secondo norme CEI UNEL 00722, CEI UNEL 00725, CEI EN 50334)		
MULTIPOLARI	Anime nere numerate con o senza conduttore di protezione giallo/verde	