

COMUNE di PINEROLO
Città Metropolitana di Torino

**Progetto ESECUTIVO per le opere di adeguamento
del Campo Sportivo "L. Barbieri"**

Viale Piazza D'armi n. 13 - 10064 Pinerolo (TO)
(D.Lgs 50/2016, D.Lgs 56/2017, D.M. 11/01/2017)



IL RICHIEDENTE:		OGGETTO ELABORATO:					
 <p>COMUNE DI PINEROLO Piazza Vittorio Veneto, 1</p>		<p>Relazione di calcolo: Impianto Elettrico</p>					
EMISSIONE/REVISIONE:		DATA:		PROGETTISTA:			
<p>Progetto Esecutivo</p>		<p>Luglio 2017</p>		   <p>STUDIO Società di Ingegneria S.r.l. Via Filatolo n. 51, 10072 - Caselle Torinese (TO) Tel+39/011.991.27.53 +39 011/996.24.42 Fax+39/011 991.33.91 Partita IVA: 06681520018 - E-Mail: progettazione @ mestudio.it</p>		<p align="center">Ing. CLEMENCIC Cristian</p>	
ELABORATO:	PRATICA:	SCALA:	DIRETTORE DELLA PROGETTAZIONE:	ASSICURAZIONE QUALITÀ:	OPERATORE:		
Fascicolo 5	2013/118	-			RA		



Italy

<u>1. OGGETTO</u>	3
<u>2. LEGGI E NORME DI RIFERIMENTO</u>	3
<u>3. CRITERI DI DIMENSIONAMENTO</u>	3
<u>4. SOFTWARE DI CALCOLO UTILIZZATO</u>	4



1. OGGETTO

La presente relazione ha per oggetto la verifica della rete elettrica di bassa tensione di alimentazione del complesso e delle relative utenze a servizio dello stesso (impianti di illuminazione e forza motrice).

2. LEGGI E NORME DI RIFERIMENTO

Nel dimensionamento della rete elettrica BT sono state prese come riferimento le vigenti prescrizioni normative e legislative, ed in particolare:

Disposizioni legislative:

- D.M. n°37 del 22 Gennaio 2008 "Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici"
- D.Lgs n°81 del 9 Aprile 2008 e s.m.i. "Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro."

TABELLA 1 - LEGGI DI RIFERIMENTO

Disposizioni normative del comitato elettrotecnico italiano CEI

- CEI 64-8 Giugno 2012: "Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua"

TABELLA 2 - NORME DI RIFERIMENTO

3. CRITERI DI DIMENSIONAMENTO

Il dimensionamento della rete elettrica BT comprende l'individuazione:

- delle taglie delle sorgenti di alimentazione;
- dei circuiti per l'alimentazione delle utenze elettriche;
- della tipologia, potere di interruzione e corrente nominale degli interruttori automatici;
- della tipologia, corrente nominale, soglie di regolazione e tarature dei dispositivi di protezione associati agli interruttori automatici;
- della tipologia e corrente nominale degli interruttori di manovra;
- della sezione, formazione e tipologia, modalità di posa ed installazione dei cavi elettrici.

Per il dimensionamento della rete elettrica BT sono stati adottati i seguenti criteri:

- rispetto delle disposizioni legislative e normative relative alla protezione contro le sovracorrenti ed i contatti indiretti;
- ottemperare alle esigenze del Committente;
- riduzione dei disservizi dovuti a guasti sulla rete elettrica ed alla attività di manutenzione;
- assegnazione delle potenze elettriche assorbite dalle utenze elettriche in base alle informazioni pervenute;
- assegnazione dei coefficienti di contemporaneità ed utilizzazione per la valutazione delle correnti di impiego in base alla tipologia di utenza, all'utilizzo durante l'esercizio ed ad ipotesi suffragate dall'esperienza e competenza maturate durante gli anni.

4. SOFTWARE DI CALCOLO UTILIZZATO

I calcoli elettrici sono stati effettuati con il software applicativo "Progetto INTEGRA" prodotto, commercializzato e certificato dalla EXEL S.r.l. all'interno del quale sono presenti le curve di intervento delle apparecchiature di protezione di differenti costruttori presenti sul mercato.

I componenti elettrici selezionati per l'effettuazione dei calcoli non sono vincolanti nell'acquisto se non diversamente specificato. Infatti componenti equivalenti a quelli utilizzati per i calcoli dal punto di vista prestazionale sono idonei a garantire il rispetto delle prescrizioni legislative e normative vigenti.

L'applicazione effettua i seguenti calcoli e verifiche in conformità alla norma CEI 64-8:

- calcolo della portata in regime permanente in funzione delle condizioni ambientali e di posa dei cavi;
- calcolo delle correnti di corto circuito presunte a inizio linea ed a fine linea sia tra i conduttori attivi sia tra i conduttori attivi ed il conduttore di protezione;
- calcolo delle cadute di tensione percentuale sia con la corrente di impiego sia con la portata del cavo;
- verifica del coordinamento tra i dispositivi di protezione magnetotermici e differenziali e le linee elettriche per la protezione contro le sovracorrenti ed i contatti indiretti. Per i condotti sbarre verifica che la relativa corrente ammissibile di cresta non sia superiore al valore di picco massimo della corrente di corto circuito presunta ad inizio linea.

Il software inoltre supporta:

- varie sorgenti di alimentazione: rete elettrica BT, rete elettrica MT, trasformatore MT/BT, gruppo elettrogeno, gruppi di continuità statico in differenti combinazioni;
- utenze concentrate ed utenze distribuite.

Nel seguito sono riportate le:

- schede tecniche di calcolo e metodologia di verifica utilizzate dal programma
- i moduli riepilogativi dei calcoli delle linee prese in esame

SCHEDE TECNICHE DI CALCOLO E METODOLOGIA DI VERIFICA

4.1 - Metodologia di verifica

4.1.1 - Protezione contro i sovraccarichi

(Secondo Norma CEI 64-8/4 - 433.2)

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

$$I_f \leq 1,45 I_z$$

Dove

I_b = Corrente di impiego del circuito

I_n = Corrente nominale del dispositivo di protezione

I_z = Portata in regime permanente della conduttura

I_f = Corrente di funzionamento del dispositivo di protezione

4.1.2 Protezione contro i cortocircuiti

(Secondo Norma CEI 64-8/4 - 434.3)

$$I_{ccMax} \leq P.d.i.$$

$$I^2t \leq K^2 S^2$$

Dove

- I_{ccMax} = Corrente di cortocircuito massima
- P.d.i. = Potere di interruzione apparecchiatura di protezione
- I^2t = Integrale di Joule della corrente di cortocircuito presunta (valore letto sulle curve delle apparecchiature di protezione)
- K = Coefficiente della conduttura utilizzata
 - 115 per cavi isolati in PVC
 - 135 per cavi isolati in gomma naturale e butilica

- 143 per cavi isolati in gomma etilenpropilenica e polietilene reticolato

- S = Sezione della conduttura

4.1.3 Protezione contro i contatti indiretti

(Norma CEI 64-8/4 - 413.1.3.3/413.1.4.2/413.1.5.3/413.1.5.5/413.1.5.6)

4.1.3.1 per sistemi TT

Se è soddisfatta la condizione:

$$RA \times I_a \leq 50$$

Dove

- RA = è la somma delle resistenze del dispersore e del conduttore di protezione in Ohm
- I_a = è la corrente che provoca l'intervento automatico del dispositivo di protezione, in Ampere

4.1.3.2 per sistemi TN

Se è soddisfatta la condizione:

$$Z_s \times I_a \leq U_o$$

Dove

- U_o = Tensione nominale in c.a., valore efficace tra fase e terra, in Volt
- Z_s = Impedenza dell'anello di guasto che comprende la sorgente, il conduttore attivo e di protezione tra punto di guasto e la sorgente
- I_a = Valore in Ampere, della corrente di intervento in 5 sec. o secondo le tabelle CEI 64-8/4 - 41A e/o 48A del dispositivo di protezione

4.1.3.3 per sistemi IT

Se è soddisfatta la condizione:

$$R_T \times I_d \leq 50$$

Dove

- R_T = è la resistenza del dispersore al quale sono collegate le masse, in Ohm;
- I_d = è la corrente di guasto nel caso di primo guasto di impedenza trascurabile tra un conduttore di fase ed una massa, in Ampere. Il valore di I_d tiene conto delle correnti di dispersione verso terra e dell'impedenza totale di messa a terra dell'impianto;

non è necessario interrompere il circuito in caso di singolo guasto a terra.

Una volta manifestatosi un primo guasto, le condizioni di interruzione dell'alimentazione nel caso di un secondo guasto sono:

- quando le masse sono messe a terra per gruppi od individualmente, le condizioni sono date nell'art. 413.1.4 Norma CEI 64-8/4 come per i sistemi TT
- quando le masse sono interconnesse collettivamente da un conduttore di protezione, si applicano le prescrizioni relative al sistema TN ed in particolare:

quando il neutro non è distribuito

$$Z_s \leq (U / 2 * I_a)$$

quando il neutro è distribuito

$$Z's \leq (U_o / 2 * I_a)$$

Dove:

- U_o = è la tensione nominale in c.a., valore efficace, tra fase e neutro
- U = è la tensione nominale in c.a., valore efficace, tra fase e fase
- Z_s = è l'impedenza dell'anello di guasto costituito dal conduttore di fase e dal conduttore di protezione del circuito
- $Z's$ = è l'impedenza del circuito di guasto costituito dal conduttore di neutro e dal conduttore di protezione del circuito
- I_a = è la corrente che interrompe il circuito entro il tempo specificato dalle tabelle CEI 64-8/4 – 41B e/o 48A, od entro 5 s per tutti gli altri circuiti, quando questo tempo è permesso

4.1.4 - Energia specifica passante

$$I^2t \leq K^2 S^2$$

Dove

- I^2t = valore dell'energia specifica passante letto sulla curva I^2t della protezione in corrispondenza delle correnti di corto circuito
- K^2S^2 = Energia specifica passante sopportata dalla conduttura

Dove

K = coefficiente del tipo di cavo (115,135,143)

S = sezione della conduttura

4.1.5 Caduta di tensione

$$\Delta V = K \times I_b \times L \times (R' \cos \varphi + X' \sin \varphi)$$

Dove

- I_b = corrente di impiego I_b o corrente di taratura I_n espressa in A
- R_l = resistenza (alla TR) della linea in Ω/km
- X_l = reattanza della linea in Ω/km
- $K = 2$ per linee monofasi - 1,73 per linee trifasi
- L = lunghezza della linea

4.1.5.1 Temperatura a regime del conduttore

Il conduttore attraversato da corrente dissipa energia che si traduce in un aumento della temperatura del cavo. La temperatura viene calcolata come di seguito indicato:

$$T_R = T_z \times n^2 - T_A (n^2 - 1)$$

Dove

- T_R = è la temperatura a regime espressa in $^{\circ}\text{C}$
- T_Z = è la temperatura massima di esercizio relativa alla portata espressa in $^{\circ}\text{C}$
- T_A = è la temperatura ambiente espressa in $^{\circ}\text{C}$
- n = è il rapporto tra la corrente d'impiego I_b e la portata I_z del cavo, ricavata dalla tabella delle portate adottata dall'utente (Unel 35024/70, IEC 364-5-523, CEI - Unel 35024/1)

4.1.6 Lunghezza max protetta per guasto a terra

$$I_{cc \text{ min a fondo linea}} > I_{int}$$

Dove

- $I_{cc \text{ min}}$ = corrente di corto circuito minima tra fase e protezione calcolata a fondo linea considerando la sommatoria delle impedenze di protezione a monte del tratto in esame.
- I_{int} = corrente di corto circuito necessaria per provocare l'intervento della protezione entro 5 secondi o nei tempi previsti dalle tabelle CEI 64-8/4 - 41A, 41B e 48A . (valore rilevato dalla curva I^2t della protezione) o, infine, il valore di intervento differenziale.

4.1.7 Lunghezza max

Lunghezza massima determinata oltre che dalla lunghezza massima per guasto a terra, anche dalla corrente di corto circuito a fondo linea (se richiesta la verifica) e dalla caduta di tensione a fondo linea.

4.1.8 Calcolo della potenza del gruppo di rifasamento

Il calcolo della potenza reattiva del gruppo di rifasamento fatto in automatico dal programma, tramite l'apposito pulsante Rifasamento, viene eseguito utilizzando la formula:

$$Q_c = P * (tg \varphi_i - tg \varphi_f)$$

Dove

Q_c = è la potenza reattiva della batteria di rifasamento.

P = è la potenza attiva assorbita dall'impianto da rifasare.

$tg \varphi_i$ = è la tangente dello sfasamento di partenza da recuperare.

$tg \varphi_f$ = è la tangente dello sfasamento a cui si vuole arrivare.

4.2 Formule di calcolo e verifica utilizzate dal programma

4.2.1 Correnti di cortocircuito

$$\frac{V * Q_c}{k * Z_{cc} * ks}$$

Dove

per lcc trifase: U_n = tensione concatenata

C = fattore di tensione

$$K = \sqrt{3}$$

$$Z_{cc} = \sqrt{\sum R_{fase}^2 + \sum X_{fase}^2}$$

per lcc fase-fase: U_n = tensione concatenata

C = fattore di tensione

$$K = 2$$

$$Z_{cc} = \sqrt{\sum R_{fase}^2 + \sum X_{fase}^2}$$

per lcc fase-neutro: U_n = tensione concatenata

C = fattore di tensione

$$K = \sqrt{3}$$

$$Z_{cc} = \sqrt{(\sum R_{fase} + \sum R_{neutro})^2 + (\sum X_{fase} + \sum X_{neutro})^2}$$

per lcc fase-protezione: U_n = tensione concatenata

C = fattore di tensione

$$K = \sqrt{3}$$

$$Z_{CC} = \sqrt{(\sum R_{fase} + \sum R_{neutro})^2 + (\sum X_{fase} + \sum X_{neutro})^2}$$

4.2.1.1 Fattore di tensione

Il fattore di tensione e la resistenza dei cavi assumono valori differenti a seconda della corrente di cortocircuito calcolata. I valori assegnati sono riportati nella tabella seguente:

Tabella 1

	IccMA	Iccmin
	X	
C	1	0.95
R	C20R°	(Norma CEI 11-28 Pag. 11 formula (7))

dove la R 20°C è la resistenza del cavo a 20 °C e Θ_e è la temperatura impostata dall'utente nella impostazione dei parametri per il calcolo.

Il valore della R 20°C viene riportato nella tabella "Resistenze e Reattanze" riportata di seguito.

4.2.2 Verifica della chiusura in cortocircuito

(Norme CEI EN 60947-2)

$$IP \leq ICM$$

Dove

IP = è il valore di cresta della corrente di cortocircuito (massimo valore possibile della corrente presunta di cortocircuito)

ICM = è il valore del potere di chiusura nominale in cortocircuito

4.2.3.1 Valore di cresta Ip della corrente di cortocircuito

Il valore di cresta IP è dato dalla norma CEI 11-28 - Art. 9.1.2 da:

$$IP = KCR * I2KI$$

Dove

I2KI = è la corrente simmetrica iniziale di cortocircuito

KCR = è il coefficiente correttivo ricavabile dalla seguente formula:

$$KCR = 1,02 + 0,98 e^{-3 * Rcc / Xcc}$$

Il valore di ICM è dato dalla norma CEI 11-28 - Art. 9.1.1 da:

$$ICM = ICU * n$$

Dove:

ICU = è il valore del potere di interruzione estremo in cortocircuito

n = è un coefficiente da utilizzare in funzione della tabella normativa di seguito riportata

Estratto dalla Tabella 2 – Rapporto n tra potere di chiusura e potere di interruzione in cortocircuito e fattore di potenza relativo (interruttori per corrente alternata)

Potere di interruzione in cortocircuito kA valore efficace	Fattore di potenza	Valore minimo del fattore n potere di interruzione in cortocircuito n = potere di chiusura in cortocircuito
$4,5 \leq I \leq 6$	0,7	1,5
$6 < I \leq 10$	0,5	1,7
$10 < I \leq 20$	0,3	2,0
$20 < I \leq 50$	0,25	2,1
$50 < I$	0,2	2,2

4.2.4 Verifica dei condotti sbarre

(Norme CEI EN 60439-1 e CEI EN 60439-2)

$$IP \leq IPK$$

$$I^2t \leq ICW^2$$

4.2.4.1 Valore di cresta Ip della corrente di cortocircuito

Il valore di cresta IP è dato dalla norma CEI 11-28 - Art. 9.1.2 da:

Dove

- IKII = è la corrente simmetrica iniziale di cortocircuito
- KCR = è il coefficiente correttivo ricavabile dalla seguente formula:

$$KCR = 1,02 + 0,98 e^{-3 \cdot R_{cc} / X_{cc}}$$

4.2.4.2 Verifica della tenuta del condotto sbarre

$$I^2t \leq ICW^2$$

Dove

- I^2t = valore dell'energia specifica passante letto sulla curva I^2t della protezione in corrispondenza delle correnti di corto circuito
- ICW^2 = corrente ammissibile di breve durata sopportata dal condotto sbarre

4.3 Lettura tabelle riepilogative di verifica

4.3.1 Dati relativi alla linea

Sigla = identificativo alfanumerico introdotto nello schema

Sezione = formazione e sezione della conduttura

es.: 4X50+PE16 per cavo di neutro = cavo di fase

es.: 2Fj+1Nh+PEg per cavo di neutro diverso dal cavo di fase o con cavi fase (F), neutro (N), protezione (PE); in parallelo (1F, 2F, 3F ecc.).

(la lettera minuscola indica la sezione ed è riportata di seguito nelle tabelle)

lunghezza = lunghezza della conduttura in metri

4.3.2 Secondo Tabelle UNEL 35024/1

modalità di posa = stringa codificata di quattro elementi es.115/1U__2/30/1

Tipo isolante (115 = PVC, 143 = EPR)

Rif. metodo d'installazione _Rif. tipo di posa secondo CEI 64-8

Temperatura di esercizio

Coefficiente correttivo di portata

4.3.3 Secondo Rapporto CENELEC RO 64-001 1991

modalità di posa = stringa codificata di quattro elementi es.115/A2__2/30/1

Tipo isolante (115 = PVC, 143 = EPR)

Rif. metodo d'installazione _Rif. tipo di posa secondo CEI 64-8 (vedere tabelle dei paragrafi 4.2.2 e 4.2.3)

Temperatura di esercizio

Coefficiente correttivo di portata

4.3.4 Secondo Tabelle UNEL 35024/70

modalità di posa = stringa codificata di quattro elementi (es.115/01-01/30/1)

Tipo isolante (115 = PVC, 135 = Gomma G2, 143 = EPR)

Colonne portate/modo (vedere tabella nella pagina successiva)

Temperatura di esercizio

Coefficiente correttivo di portata

4.3.5 Dati relativi alla protezione

(letti da archivio apparecchiature)

tipo e curva = Stringa di testo del tipo di apparecchiatura

numero dei poli = Poli dell'apparecchiatura

corrente nominale (In) = Corrente di taratura della protezione

potere di interruzione (P.d.I.) = Potere di interruzione della apparecchiatura

corrente differenziale (Id) = Corrente differenziale della protezione

corrente di intervento = Corrente di intervento della protezione

4.3.6 Parametri elettrici

$I^2t \leq K^2S^2$ (valori calcolati o letti sull'archivio apparecchiature)

$I_{cc\ max}$ a fondo linea = Corrente di corto circuito massima a fine linea

$I_{gt\ fase/protezione}$ a f.l. = Corrente di corto circuito minima a fondo linea

I^2t inizio linea = Energia specifica passante massima ad inizio linea

I^2t fondo linea = Energia specifica passante massima a fondo linea

K^2S^2 = Energia specifica passante sopportata dalla conduttura

I_b = Corrente nominale del carico

I_n = Corrente di taratura della protezione

I_z = Portata della conduttura

I_f = Corrente di funzionamento della protezione

C.d.t. con I_b = Caduta di tensione con la corrente del carico

C.d.t. con I_n = Caduta di tensione con la corrente di taratura

Lungh. max protetta per g.t. = Lunghezza massima della conduttura per avere un valore di corto circuito tra fase e protezione tale da garantire l'apertura automatica dell'organo di protezione entro i 5 secondi, o secondo la tabella CEI 64-8/4 - 41A

Lunghezza max = Lunghezza massima della conduttura per avere un valore di corto circuito tra fase e protezione tale da garantire l'apertura automatica dell'organo di protezione entro i 5 secondi, o secondo la tabella CEI 64-8/4 - 41A, per avere un corto circuito Trifase / Fase - Fase / Fase - Neutro superiore alla corrente di intervento della protezione (se richiesta la verifica), per avere una caduta di tensione inferiore al valore massimo impostato.

4.4 Dati relativi ai cavi secondo le tabelle CEI UNEL 35024/1 e 35026/1

Le tabelle seguenti riportano la corrispondenza esistente tra le tipologie di posa della norma CEI 64-8 tabella 52 C e le tabelle di portata dei cavi della norma UNEL 35024/1. Le tabelle sono caratterizzate da tre colonne. Il contenuto delle colonne è il seguente:

Tipo posa: riferimento numerico della posa secondo la Tabella 52C.

Descrizione: descrizione della posa secondo la Tabella 52C della norma CEI 64-8/5.

Metodo di installazione: è la tipologia di posa prevista dalla norma UNEL 35024/1 in corrispondenza della quale è possibile ricavare la portata del cavo. Il metodo viene indicato con il riferimento della tabella delle portate e un numero progressivo. Il numero progressivo rappresenta la posizione della metodologia di posa prevista nella tabella.

4.4.1 Cavi Unipolari - Pose

Tabella 2 - Tabelle di corrispondenza tra il tipo di posa secondo la norma CEI 64-8 e i metodi di installazione della norma CEI UNEL 35024/1

UNIPOLARI		
Tipo di posa	Descrizione	Metodo d'installazione
1	senza guaina in tubi circolari entro muri isolanti	1U
3	senza guaina in tubi circolari su o distanziati da pareti	2U
4	senza guaina in tubi non circolari su pareti	2U
5	senza guaina in tubi annegati nella muratura	2U
11	con o senza armatura su o distanziati da pareti	4U
11A	con o senza armatura fissati su soffitti	
11B	con o senza armatura distanziati da soffitti	
12	con o senza armatura su passerelle non perforate	4U
13	con o senza armatura su passerelle perforate	5U
14	con o senza armatura su mensole distanziati dalle pareti	5U
14	con guaina a contatto fra loro su mensola	5U, 6U, 7U
15	con o senza armatura fissati da collari	5U, 6U, 7U
16	con o senza armatura su passerelle a traversini	5U, 6U, 7U
17	con guaina sospesi a od incorporati in fili o corde	5U
18	conduttori nudi o cavi senza guaina su isolatori	3U
21	con guaina in cavità di strutture	4U
22	senza guaina in tubi in cavità di strutture	2U
22A	con guaina in tubi in cavità di strutture	
23	senza guaina in tubi non circolari in cavità di strutture	2U
24	senza guaina in tubi non circolari annegati nella muratura	2U
24A	con guaina in tubi non circolari annegati nella muratura	
25	con guaina in controsoffitti o pavimenti sopraelevati	4U
31	con guaina in canali orizzontali su pareti	2U
32	con guaina in canali verticali su pareti	2U
33	senza guaina in canali incassati nel pavimento	2U
34	senza guaina in canali sospesi	2U
34A	con guaina in canali sospesi	
41	senza guaina in tubi in cunicoli chiusi orizzontali o verticali	2U
42	senza guaina in tubi in cunicoli ventilati in pavimento	2U
43	con guaina in cunicoli aperti o ventilati	4U
51	con guaina entro pareti termicamente isolanti	1U
52	con guaina in muratura senza protezione meccanica	4U
53	con guaina in muratura con protezione meccanica	4U
61	con guaina in tubi o cunicoli interrati	
62	con guaina interrati senza protezione meccanica	
63	con guaina interrati con protezione meccanica	
71	senza guaina in elementi scanalati	1U
72	senza guaina in canali provvisti di separatori	2U
73	senza/con guaina posati in stipiti di porte	1U
74	senza/con guaina posati in stipiti di finestre	1U

4.4.2 Cavi Multipolari - Pose

Tabella 3 - Tabelle di corrispondenza tra il tipo di posa secondo la norma CEI 64-8 e i metodi di installazione della norma CEI UNEL 35024/1

MULTIPOLARI		
Tipo di posa	Descrizione	Metodo d'installazione
2	in tubi circolari entro muri isolanti	1M
3A	in tubi circolari su o distanziati da pareti	2M
4A	in tubi non circolari su pareti	2M
5A	in tubi annegati nella muratura	2M
11	con o senza armatura su o distanziati da pareti	4M
11A	con o senza armatura fissati su soffitti	4M
11B	con o senza armatura distanziati da soffitti	
12	con o senza armatura su passerelle non perforate	
13	con o senza armatura su passerelle perforate	3M
14	con o senza armatura su mensole distanziati da pareti	3M
15	con o senza armatura fissati da collari	3M
16	con o senza armatura su passerelle a traversini	3M
17	con guaina sospesi a od incorporati in fili o corde	3M
21	in cavità di strutture	2M
22A	in tubi in cavità di strutture	2M
24A	in tubi non circolari annegati in muratura	
25	in controsoffitti o pavimenti sopraelevati	2M
31	in canali orizzontali su pareti	2M
32	in canali verticali su pareti	2M
33A	in canali incassati nel pavimento	2M
34A	in canali sospesi	2M
43	in cunicoli aperti o ventilati	2M
51	entro pareti termicamente isolanti	1M
52	in muratura senza protezione meccanica	4M
53	in muratura con protezione meccanica	4M
61	in tubi o cunicoli interrati	
62	interrati senza protezione meccanica	
63	interrati con protezione meccanica	
73	posati in stipiti di porte	1M
74	posati in stipiti di finestre	1M
81	immersi in acqua	

4.4.3 Cavi Unipolari - Portate

Tabella 4 - Tabella delle portate alla temperatura di 30 °C dei cavi unipolari con o senza guaina relative alla tabella della norma CEI-UNEL 35024/1

Di seguito vengono riportate le portate dei cavi con conduttori di rame. La norma non prende in considerazione i seguenti tipi di posa: cavi interrati o posati in acqua, cavi posti all'interno di apparecchi elettrici o quadri e cavi per rotabili o aeromobili.

Cavi unipolari con o senza guaina

Metodo di installazione	Isolante	n° conduttori attivi	Sezione nominale mm ²																			
			1	1,5	2,5	4	6	10	16	25	35	50	70	95	120	150	185	240	300	400	500	630
1U	PVC	2	-	14,5	19,5	26	34	46	61	80	99	119	151	182	210	240	273	320	-	-	-	-
		3	-	13,5	18	24	31	42	56	73	89	108	136	164	188	216	245	286	-	-	-	-
	EPR	2	-	19	26	35	45	61	81	106	131	158	200	241	278	318	362	424	-	-	-	-
		3	-	17	23	31	40	54	73	95	117	141	179	216	249	285	324	380	-	-	-	-
2U	PVC	2	13,5	17,5	24	32	41	57	76	101	125	151	192	232	269	309	353	415	-	-	-	-
		3	12	15,5	21	28	36	50	68	89	110	134	171	207	239	275	314	369	-	-	-	-
	EPR	2	17	23	31	42	54	75	100	133	164	198	253	306	354	402	472	555	-	-	-	-
		3	15	20	28	37	48	66	88	117	144	175	222	269	312	355	417	490	-	-	-	-
3U	PVC	2	-	19,5	26	35	46	63	85	112	138	168	213	258	299	344	392	461	-	-	-	-
		3	-	15,5	21	28	36	57	76	101	125	151	192	232	269	309	353	415	-	-	-	-
	EPR	2	-	24	33	45	58	80	107	142	175	212	270	327	-	-	-	-	-	-	-	-
		3	-	20	28	37	48	71	96	127	157	190	242	293	-	-	-	-	-	-	-	-
4U	PVC	3	-	19,5	26	35	46	63	85	110	137	167	216	264	308	356	409	485	561	656	749	855
		EPR	3	-	24	33	45	58	80	107	135	169	207	268	328	383	444	510	607	703	823	946
	PVC	2	-	22	30	40	52	71	96	131	162	196	251	304	352	406	463	546	629	754	868	1005
		3	-	19,5	26	35	46	63	85	114	143	174	225	275	321	372	427	507	587	689	789	905
EPR	2	-	27	37	50	64	88	119	161	200	242	310	377	437	504	575	679	783	940	1083	1254	
	3	-	24	33	45	58	80	107	141	176	216	279	342	400	464	533	634	736	868	998	1151	
6U	PVC	2	-	-	-	-	-	-	146	181	219	281	341	396	456	521	615	709	852	982	1138	
		3	-	-	-	-	-	-	146	181	219	281	341	396	456	521	615	709	852	982	1138	



Italy

	EPR	2	-	-	-	-	-	-	-	182	226	275	353	430	500	577	661	781	902	1085	1253	1454
		3	-	-	-	-	-	-	-	182	226	275	353	430	500	577	661	781	902	1085	1253	1454
7U	PVC	2	-	-	-	-	-	-	-	130	162	197	254	311	362	419	480	569	659	795	920	1070
		3	-	-	-	-	-	-	-	130	162	197	254	311	362	419	480	569	659	795	920	1070
	EPR	2	-	-	-	-	-	-	-	161	201	246	318	389	454	527	605	719	833	1008	1169	1362
		3	-	-	-	-	-	-	-	161	201	246	318	389	454	527	605	719	833	1008	1169	1362



4.4.4 Cavi Multipolari - Portate

Tabella 5 - Tabella delle portate alla temperatura di 30 °C dei cavi multipolari relative alla tabella della norma CEI-UNEL 35024/1

Di seguito vengono riportate le portate dei cavi con conduttori di rame. La norma non prende in considerazione i seguenti tipi di posa: cavi interrati o posati in acqua, cavi posti all'interno di apparecchi elettrici o quadri e cavi per rotabili o aeromobili.

Cavi multipolari

Metodo di installazione	Isolante	n° conduttori attivi	Sezione nominale mm ²																			
			1	1,5	2,5	4	6	10	16	25	35	50	70	95	120	150	185	240	300	400	500	630
1M	PVC	2	-	14	18,5	25	32	43	57	75	92	110	139	167	192	219	248	291	334	-	-	-
		3	-	13	17,5	23	29	39	52	68	83	99	125	150	172	196	223	261	298	-	-	-
	EPR	2	-	18,5	25	33	42	57	76	99	121	145	183	220	253	290	329	386	442	-	-	-
		3	-	16,5	22	30	38	51	68	89	109	130	164	197	227	259	295	346	396	-	-	-
2M	PVC	2	13,5	16,5	23	30	38	52	69	90	111	133	168	201	232	258	294	344	394	-	-	-
		3	12	15	20	27	34	46	62	80	99	118	149	179	206	225	255	297	339	-	-	-
	EPR	2	17	22	30	40	51	69	91	119	146	175	221	265	305	334	384	459	532	-	-	-
		3	15	19,5	26	35	44	60	80	105	128	154	194	233	268	300	340	398	455	-	-	-
3M	PVC	2	15	22	30	40	51	70	94	119	148	180	232	282	328	379	434	514	593	-	-	-
		3	13,6	18,5	25	34	43	60	80	101	126	153	196	238	276	319	364	430	497	-	-	-
	EPR	2	19	26	36	49	63	86	115	149	185	225	289	352	410	473	542	641	741	-	-	-
		3	17	23	32	42	54	75	100	127	158	190	246	298	346	399	456	538	621	-	-	-
4M	PVC	2	15	19,5	27	36	46	63	85	112	138	168	213	258	299	344	392	461	530	-	-	-
		3	13,5	17,5	24	32	41	57	76	96	119	144	184	223	259	299	341	403	464	-	-	-
	EPR	2	19	24	33	45	58	80	107	138	171	209	269	328	382	441	506	599	693	-	-	-
		3	17	22	30	40	52	71	96	119	147	179	229	278	322	371	424	500	576	-	-	-

4.4.5 Coefficienti di temperatura per pose in aria libera

Tabella 6 - Tabella dei coefficienti di temperatura (K1) relativa alle pose in aria libera secondo la tabella CEI Unel 35024/1

Di seguito viene riportata la tabella contenente i coefficienti moltiplicativi che permettono di ricavare la portata dei cavi nel caso in cui la temperatura di posa sia diversa da 30°C, per le pose in aria libera.

La portata in tal caso è data da: $IT = I_{30^\circ} \cdot K$

Dove

IT = è la portata del cavo alla temperatura considerata

I_{30° = è la portata del cavo alla temperatura di 30°C

K = è il coefficiente moltiplicativo riportato nella tabella e corrispondente alla temperatura di posa considerata.

Temperatura	PVC	EPR
10	1,22	1,15
15	1.17	1.12
20	1.12	1.08
25	1.06	1.04
30	1.00	1.00
35	0.94	0.96
40	0.87	0,91
45	0.79	0.87
50	0.71	0.82
55	0,61	0.76
60	0,50	0,71
65	-	0,65
70	-	0,58
75	-	0,50
80	-	0,41

4.4.6 Coefficienti di temperatura per pose interrate

Tabella 7 - Tabella dei coefficienti di correzione per temperature di posa (K1) relative ai cavi interrati secondo la tabella UNEL 35026/1

Di seguito viene riportata la tabella contenente i coefficienti moltiplicativi che permettono di ricavare la portata dei cavi nel caso in cui la temperatura di posa sia diversa da 20°C, per le pose interrate.

La portata in tal caso è data da: $IT = I_{20^\circ} * K$

Dove

= è la portata del cavo alla temperatura considerata T1

I_{20° = è la portata del cavo alla temperatura di 20°C

K = è il coefficiente moltiplicativo riportato nella tabella e corrispondente alla temperatura di posa considerata

Temperatura	PVC	EPR
10	1,10	1,07
15	1.05	1.04
20	1.00	1.00
25	0.95	0.96
30	0.89	0.93
35	0.84	0.89
40	0.77	0.85
45	0.71	0.80
50	0.63	0.76
55	0.55	0.71
60	0,45	0,65
65	-	0,60
70	-	0,53
75	-	0,46
80	-	0,38

4.4.7 Colori distintivi dei conduttori

Tabella 8 - Colori distintivi dei conduttori (CEI 64-8/5 Art. 524.1)

Blu chiaro	Riservato al Neutro
Giallo - Verde	Riservato esclusivamente ai conduttori di terra, di protezione di collegamenti equipotenziali. I conduttori usati congiuntamente come neutro e conduttore di protezione (PEN), quando sono isolati, devono essere contrassegnati secondo uno dei metodi seguenti: Giallo/verde su tutta la loro lunghezza con, in aggiunta, fascette blu chiaro alle estremità; Blu chiaro su tutta la loro lunghezza con, in aggiunta, fascette giallo/verde alle estremità.
Marrone, Nero, Grigio	Consigliati per i conduttori di Fase.

Tabella 9 - Sezioni minime dei conduttori (CEI 64-8/5 Art. 514)

0,5 mm ²	Circuiti di segnalazione e circuiti ausiliari di comando. Se questi circuiti sono elettronici è ammessa anche la sezione di 0,1 mm ² .
0,75 mm ²	Conduttore mobile con cavi flessibili (con e senza guaina).
1,5 mm ²	Circuiti di potenza.

4.4.8 Sigle di designazione dei cavi

Tabella 10 - Sigle di designazione dei cavi (CEI 20-27 e CENELEC HD 361)

Caratteristiche

	Norma armonizzata.....	H	A
Riferim. normativi	Tipo nazionale autorizzato.....	A	
	Tipo nazionale.....	N	
	300/300 V.....	03	
Tensione nominale	300/500 V.....	05	
	450/750 V.....	07	
	0,6/1 kV.....	1	
	PVC.....	V	
Isolante	Gomma naturale e/o sintetica.....	R	
	Gomma siliconica.....	S	
	Gomma etilenpropilenica.....	B	
	Gomma Butilica.....	B3	
	Polietilene.....	E	
	Polietilene reticolato.....	X	
	PVC.....	V	B
Guaina (eventualmente)	Gomma naturale e/o sintetica.....	R	
	Policloroprene.....	N	
	Treccia di fibra di vetro.....	J	
	Treccia Tessile.....	T	
Particolari costruttivi (eventuali)	Cavo piatto, anime divisibili.....	H	
	Cavo piatto, anime non divisibili.....	H2	
	Cavo rotondo (nessun simbolo)		
	A filo unico rigido.....	U	
Conduttore	A corda rigida.....	R	
	A corda flessibile per posa fissa.....	K	
	A corda flessibile per posa mobile...	F	

A corda flessibilissima..... H

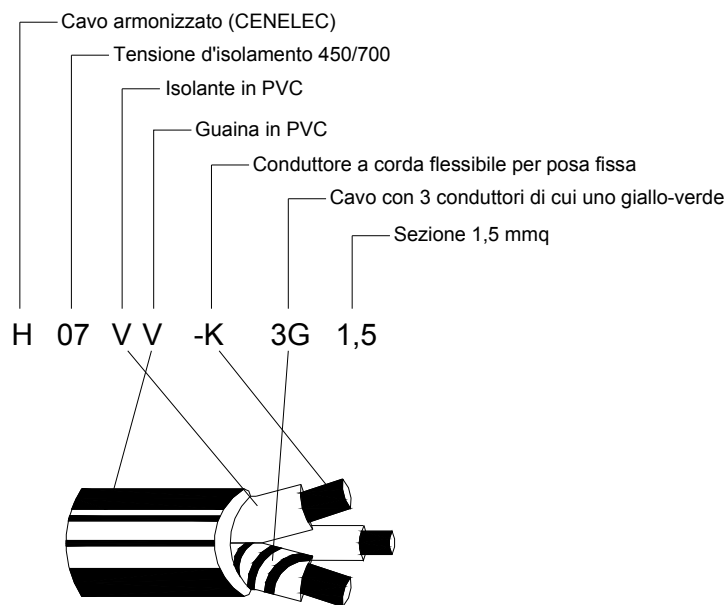
Numero di anime..... C

Senza conduttore di protezione..... X

Con conduttore di protezione..... G

Sezione del conduttore.....

Esempio di Designazione di un cavo



4.5 Dati relativi ai cavi secondo le tabelle IEC 364-5-523-1983

4.5.1 Portate in funzione del tipo di posa

Tabella 11 - Tabella delle portate in funzione del tipo di posa secondo la norma CEI 64-8 e i metodi di installazione della norma IEC 364-5-523

Stralcio da IEC 364-5-523-1983 e da rapporto CENELEC RO 64-001 1991

Metodo di installazione	Isolante	n° conduttori attivi	Sezione nominale mm ²														
			1,5	2,5	4	6	10	16	25	35	50	70	95	120	150	185	240
A	PVC	2	14,5	19,5	26	34	46	61	80	99	119	151	182	210	240	273	320
		3	13,5	18	24	31	42	56	73	89	108	136	164	188	216	245	286
	XPLE	2	19	26	35	45	61	81	106	131	158	200	241	278	318	362	424
		3	17	23	31	40	54	73	95	117	141	179	216	249	285	324	380
A2	PVC	2	14	18,5	25	32	43	57	75	92	110	139	167	192	219	248	291
		3	13	17,5	23	29	39	52	68	83	99	125	150	172	196	223	261
	XPLE	2	18,5	25	33	42	57	76	99	121	145	183	220	253	290	329	386
		3	16,5	22	30	38	51	68	89	109	130	164	197	227	259	295	346
B	PVC	2	17,5	24	32	41	57	76	101	125	151	192	232	269	-	-	-
		3	15,5	21	28	36	50	68	89	110	134	171	207	239	-	-	-
	XPLE	2	23	31	42	54	75	100	133	164	198	253	306	354	-	-	-
		3	20	28	37	48	66	86	117	144	175	222	269	312	-	-	-
B2	PVC	2	16,5	23	30	38	52	69	90	111	135	168	201	232	-	-	-
		3	15	20	27	34	46	62	80	99	118	149	176	206	-	-	-
	XPLE	2	22	30	40	51	69	91	119	146	175	221	265	305	-	-	-
		3	19,5	26	35	44	60	80	105	128	154	194	233	268	-	-	-
C	PVC	2	19,5	27	36	46	63	85	112	138	168	213	258	299	344	392	461
		3	17,5	24	32	41	57	76	96	119	144	184	223	259	299	341	403
	XPLE	2	24	35	45	58	80	107	138	171	209	269	328	382	441	506	599
		3	22	30	40	52	71	96	119	147	179	229	278	322	371	424	500
D	PVC	2	22	29	38	47	63	81	104	125	148	183	216	246	278	312	360
		3	18	24	31	39	52	67	86	103	122	151	179	203	230	257	297
	XPLE	2	26	34	44	56	73	95	121	146	173	213	252	287	324	363	419

Italy																	
	EPR	3	22	29	37	46	61	79	101	122	144	178	211	240	271	304	351
E	PVC	2	22	30	40	51	70	94	119	148	180	232	282	328	379	434	514
		3	18,5	25	34	43	60	80	101	126	153	196	238	276	319	364	430
	XPLE	2	26	36	49	63	86	115	149	185	225	289	352	410	473	542	641
	EPR	3	23	32	42	54	75	100	127	158	192	246	298	346	399	456	538
F	PVC	2	-	-	-	-	-	-	131	162	196	251	304	352	406	463	546
		3(1)	-	-	-	-	-	-	110	137	167	216	264	308	356	409	485
	XPLE	2	-	-	-	-	-	-	161	200	242	310	377	437	504	575	679
	EPR	3(1)	-	-	-	-	-	-	135	169	207	268	328	383	444	510	607
G	PVC	3(2)	-	-	-	-	-	-	130	162	197	254	311	362	419	480	569
		XPLE/EPR	3(2)	-	-	-	-	-	-	161	201	246	318	389	454	527	605

Note:

(1) - Disposti a trefolo

(2) - Distanziati di almeno 1 diametro e disposti verticalmente

4.5.2 Cavi Unipolari - Pose

Tabella 12 - Tabella di corrispondenza tra il tipo di posa dei cavi unipolari secondo la norma CEI 64-8 e i metodi di installazione della norma IEC 364-5-523

Il metodo di installazione permette di stabilire la portata del cavo utilizzato per la conduzione dell'energia.

UNIPOLARI			
Tipo di posa	di	Descrizione	Metodo di installazione
1		senza guaina in tubi circolari entro muri isolanti	A
3		senza guaina in tubi circolari su o distanziati da pareti	B
4		senza guaina in tubi non circolari su pareti	B
5		senza guaina in tubi annegati nella muratura	A
11		con o senza armatura su o distanziati da pareti	C
11A		con o senza armatura fissati su soffitti	C
11B		con o senza armatura distanziati da soffitti	C
12		con o senza armatura su passerelle non perforate	C
13		con o senza armatura su passerelle perforate	E

14	con o senza armatura su mensole distanziati dalle pareti	E
14	con guaina a contatto fra loro su mensole	F
15	con o senza armatura fissati da collari	E
16	con o senza armatura su passerelle a traversini	E
17	con guaina sospesi a od incorporati in fili o corde	E
18	conduttori nudi o cavi senza guaina su isolatori	G
21	con guaina in cavità di strutture	B2
22	senza guaina in tubi in cavità di strutture	B2
22A	con guaina in tubi in cavità di strutture	B2
23	senza guaina in tubi non circolari in cavità di strutture	B2
24	senza guaina in tubi non circolari annegati nella muratura	B2
24A	con guaina in tubi non circolari annegati nella muratura	B2
25	con guaina in controsoffitti o pavimenti sopraelevati	B2
31	con guaina in canali orizzontali su pareti	B
32	con guaina in canali verticali su pareti	B2
33	senza guaina in canali incassati nel pavimento	B
34	senza guaina in canali sospesi	B
34A	con guaina in canali sospesi	B2
41	senza guaina in tubi in cunicoli chiusi orizzontali o verticali	B2
42	senza guaina in tubi in cunicoli ventilati in pavimento	B
43	con guaina in cunicoli aperti o ventilati	B
51	con guaina entro pareti termicamente isolanti	A
52	con guaina in muratura senza protezione meccanica	C
53	con guaina in muratura con protezione meccanica	C
61	con guaina in tubi o cunicoli interrati	D
62	con guaina interrati senza protezione meccanica	D
63	con guaina interrati con protezione meccanica	D
71	senza guaina in elementi scanalati	A
72	senza guaina in canali provvisti di separatori	B
73	senza/con guaina posati in stipiti di porte	A
74	senza/con guaina posati in stipiti di finestre	A

4.5.3 Cavi Multipolari - Pose

Tabella 13 - Tabella di corrispondenza tra il tipo di posa dei cavi multipolari secondo la norma CEI 64-8 e i metodi di installazione della norma IEC 364-5-523

Il metodo di installazione permette di stabilire la portata del cavo utilizzato per la conduzione dell'energia.

MULTIPOLARI

Tipo posa	di	Descrizione	Metodo di installazioni e
2		in tubi circolari entro muri isolanti	A2
3A		in tubi circolari su o distanziati da pareti	B2
4A		in tubi non circolari su pareti	B2
5A		in tubi annegati nella muratura	A2
11		con o senza armatura su o distanziati da pareti	C
11A		con o senza armatura fissati su soffitti	C
11B		con o senza armatura distanziati da soffitti	C
12		con o senza armatura su passerelle non perforate	C
13		con o senza armatura su passerelle perforate	E
14		con o senza armatura su mensole distanziati da pareti	E
15		con o senza armatura fissati da collari	E
16		con o senza armatura su passerelle a traversini	E
17		con guaina sospesi a od incorporati in fili o corde	E
21		in cavità di strutture	B2
22A		in tubi in cavità di strutture	B2
24A		in tubi non circolari annegati in muratura	B2
25		in controsoffitti o pavimenti sopraelevati	B2
31		in canali orizzontali su pareti	B
32		in canali verticali su pareti	B2
33A		in canali incassati nel pavimento	B2
34A		in canali sospesi	B2
43		in cunicoli aperti o ventilati	B
51		entro pareti termicamente isolanti	A
52		in muratura senza protezione meccanica	C
53		in muratura con protezione meccanica	C
61		in tubi o cunicoli interrati	D
62		interrati senza protezione meccanica	D
63		interrati con protezione meccanica	D
73		posati in stipiti di porte	A
74		posati in stipiti di finestre	A
81		immersi in acqua	A



4.6 Dati relativi ai cavi secondo le tabelle CEI UNEL 35024/70
Tabella 14 - Tabella riepilogativa di tipo, posa e portata dei conduttori della tabella UNEL 35024/70 (a 30°C)

modo	01	02	03	04	05	06	07		
□									
tipo conduttore	multipolari		unipolari	unipolari non distanziati	multipolari distanziati		unipolari distanziati		
	con o senza guaina		senza guaina	con guaina	senza guaina		con guaina		
tipo posa	entro tubi o sotto modanature		su passerelle a parete su fune portante	su passerelle a parete	su passerella	su passerella su isolatori			
	portata□		Protezione conduttori: PVC o Gomma G						
	□ numero di conduttori								
01	4								
02	3	4			4				
03	4	2	3	4		3			
04	3	4	2	3	4	2			
05		2	3	4	2	3	2-3-4		
06			2	3		2	2-3-4		
07					2		2-3-4		
08							2-3-4		
	Protezione conduttori: Gomma G2 o Gomma G5 o EPR								
	01	02	03	04	05	06	07	08	
	SEZIONE □				PORTATE □				
a	1	10,5	12	13,5	15	17	19	21	23
b	1,5	14	15,5	17,5	19,5	22	24	27	29
c	2,5	19	21	24	26	30	33	37	40
d	4	25	28	32	35	40	45	50	55
e	6	32	36	41	46	52	58	64	70
f	10	44	50	57	63	71	80	88	97
g	16	59	68	76	85	96	107	119	130
h	25	75	89	101	112	127	142	157	172



Italy

i	35	97	111	125	138	157	175	194	213
j	50	-	134	151	168	190	212	235	257
k	70	-	171	192	213	242	270	299	327
l	95	-	207	232	258	293	327	362	396
m	120	-	239	269	299	339	379	419	458
n	150	-	275	309	344	390	435	481	527
o	185	-	314	353	392	444	496	549	602
p	240	-	369	415	461	522	584	645	707

4.6.1 Dati tecnici dei cavi

Tabella 15 - Tabella delle resistenze e delle reattanze dei cavi elettrici secondo la tabella UNEL 35023-70 (a 20°C)



Sezione mm ²	Cavi unipolari		Cavi Multipolari	
	R20 °C	X	R20 °C	X
	mΩ/m	mΩ/m	mΩ/m	mΩ/m
1	17,82	0,176	18,14	0,125
1,5	11,93	0,168	12,17	0,118
2,5	7,18	0,155	7,32	0,109
4	4,49	0,143	4,58	0,101
6	2,99	0,135	3,04	0,0955
10	1,80	0,119	1,83	0,0861
16	1,137	0,112	1,15	0,0817
25	0,717	0,106	0,731	0,0813
35	0,517	0,101	0,527	0,0783
50	0,381	0,101	0,389	0,0779
70	0,264	0,0965	0,269	0,0751
95	0,190	0,0975	0,194	0,0762
120	0,152	0,0939	0,154	0,0740
150	0,123	0,0928	0,126	0,0745
185	0,0992	0,0908	0,100	0,0742
240	0,0760	0,0902	0,0779	0,0752
300	0,0614	0,0895	0,0629	0,0750
400	0,0489	0,0876	0,0504	0,0742
500	0,0400	0,0867	0,0413	0,0744
630	0,0324	0,0865	0,0336	0,0749

N.B.: Le resistenze e le reattanze per i cavi multipolari sono utilizzate per l'eventuale cavo di collegamento tra il trasformatore e il quadro generale di bassa tensione.

Il cavo di collegamento tra il trasformatore e il quadro generale di bassa tensione è possibile inserirlo nei dati di ingresso del quadro generale, però è possibile gestirlo in maniera più efficace creando un quadro fittizio in cui viene identificato solo il collegamento.

4.6.2 Coefficienti di temperatura

Tabella 16 - Tabella dei coefficienti di temperatura (K1) relativa alla tabella Unel 35024/70

Di seguito viene riportata la tabella contenente i coefficienti moltiplicativi che permettono di ricavare la portata dei cavi nel caso in cui la temperatura di posa sia diversa da 30°C.



La portata in tal caso è data da: $IT = I_{30} \cdot K$

Dove:

- IT = è la portata del cavo alla temperatura considerata
- I_{30} = è la portata del cavo alla temperatura di 30°C
- K = è il coefficiente moltiplicativo riportato nella tabella e corrispondente alla temperatura di posa considerata

Temperatura	PVC	Gomma (G2)	EPR
15	1.17	1.22	1.13
20	1.12	1.15	1.09
25	1.06	1.06	1.04
30	1.00	1.00	1.00
35	0.94	0.91	0.95
40	0.87	0.82	0.90
45	0.79	0.71	0.85