

COMMITTENTE:



ALTA SORVEGLIANZA:



GENERAL CONTRACTOR:



**INFRASTRUTTURE FERROVIARIE STRATEGICHE DEFINITE DALLA LEGGE OBIETTIVO N. 443/01**

**TRATTA A.V. /A.C. TERZO VALICO DEI GIOVI PROGETTO ESECUTIVO**

**Adeguamento S.P.4 Impianti**

**Relazione di calcolo degli impianti elettrici e tabella cavi**

GENERAL CONTRACTOR	DIRETTORE DEI LAVORI
Consorzio <b>Cociv</b> Ing. G. Guagnozzi	

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	PROGR.	REV.
I G 5 1	0 1	E	C V	C L	N V 0 8 0 0	0 0 2	A

Progettazione :

Rev	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Progettista Integratore	Data	IL PROGETTISTA
A00	Prima emissione	<i>GG</i>	25/09/2012	<i>DR</i>	27/09/2012	<i>EP</i>	28/09/2012	Ing. I. Barilli  Dott. Ing. IVANO BARILLI ALBO DEGLI INGEGNERI Provincia V.C. n. 122

n. Elab.:

File: IG51-01-E-CV-CL-NV08-00-002-A00

CUP: F81H92000000008



<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 
	<p>IG51-01-E-CV-CL-NV08-00-002-A00</p> <p style="text-align: right;">Foglio 3 di 69</p>

## INDICE

1.	PREMESSA.....	4
2.	NORMATIVA DI RIFERIMENTO .....	5
3.	CALCOLI DI DIMENSIONAMENTO IMPIANTI ELETTRICI .....	7
3.1.	CRITERIO DIMENSIONAMENTO CAVI.....	7
3.2.	CALCOLO DELLA SEZIONE DEI CONDUTTORI IN FUNZIONE DELLA CORRENTE CIRCOLANTE. ....	7
3.3.	COEFFICIENTI RIDUZIONE PORTATA – K1 E K2 .....	8
3.4.	CALCOLO SEZIONE MINIMA IN FUNZIONE DELLA CORRENTE EFFETTIVA DI CORTO CIRCUITO 8	8
3.5.	VERIFICA DELLA CADUTA DI TENSIONE.....	9
3.6.	CRITERI GENERALI PER IL DIMENSIONAMENTO DELLE PROTEZIONI .....	9
3.7.	PROTEZIONE CONTRO LE CORRENTI DI SOVRACCARICO .....	9
3.8.	PROTEZIONE CONTRO LE CORRENTI DI CORTO CIRCUITO .....	10
3.9.	CALCOLI DI CORTO CIRCUITO .....	11
3.10.	DIMENSIONAMENTO IMPIANTO DI TERRA .....	12
3.11.	RISPONDENZA A NORME TECNICHE .....	14
3.12.	DATI TECNICI CAVI .....	14
4.	ALLEGATO CALCOLI DI DIMENSIONAMENTO CONDUTTURE ELETTRICHE .....	15

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 	
	<p>IG51-01-E-CV-CL-NV08-00-002-A00</p>	<p>Foglio 4 di 69</p>

## 1. PREMESSA

Lo scopo della presente relazione è quello di definire i criteri generali e progettuali con cui sono dimensionate le linee e le protezioni elettriche relative all'impianto di illuminazione a servizio dell'opera NV08, Adeguamento della S.P. 4.

Tale intervento è inserito nell'ambito delle attività collaterali previste per la cantierizzazione della tratta Alta Velocità Milano – Genova, III Valico.

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 
	<p>IG51-01-E-CV-CL-NV08-00-002-A00</p> <p style="text-align: right;">Foglio 5 di 69</p>

## 2. NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Nello sviluppo del progetto definitivo delle opere impiantistiche descritte nel presente documento sono stati considerati, in particolare, i seguenti riferimenti:

- CEI 0-16 - Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti AT ed MT delle imprese distributrici di energia elettrica – Luglio 2008
- Norma CEI 11-1 - “Impianti di produzione, trasporto e distribuzione di energia elettrica. Norme generali”
- Norma CEI 11-17 - “Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica. Linee in cavo”
- CEI 11-20 2000 IV Ed. Impianti di produzione di energia elettrica e gruppi di continuità collegati a reti I e II categoria.
- CEI 11-25 2001 II Ed. (IEC 60909-2001): Correnti di cortocircuito nei sistemi trifasi in corrente alternata. Parte 0: Calcolo delle correnti.
- CEI 11-28 1993 I Ed. (IEC 781): Guida d'applicazione per il calcolo delle correnti di cortocircuito nelle reti radiali e bassa tensione.
- CEI 17-5 VIII Ed. 2007: Apparecchiature a bassa tensione. Parte 2: Interruttori automatici.
- CEI 23-3/1 I Ed. 2004: Interruttori automatici per la protezione dalle sovracorrenti per impianti domestici e similari.
- CEI 33-5 I Ed. 1984: Condensatori statici di rifasamento di tipo autorigenerabile per impianti di energia a corrente alternata con tensione nominale inferiore o uguale a 660V.
- CEI 64-8 VI Ed. 2007: Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua.
- IEC 364-5-523: Wiring system. Current-carrying capacities.
- IEC 60364-5-52: Electrical Installations of Buildings - Part 5-52: Selection and Erection of Electrical Equipment - Wiring Systems.
- CEI UNEL 35023 2009: Cavi per energia isolati con gomma o con materiale termoplastico avente grado di isolamento non superiore a 4- Cadute di tensione.
- CEI UNEL 35024/1 1997: Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico o termoplastico per tensioni nominali non superiori a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua. Portate di corrente in regime permanente per posa in aria.
- CEI UNEL 35024/2 1997: Cavi elettrici ad isolamento minerale per tensioni nominali non superiori a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua. Portate di corrente in regime permanente per posa in aria.
- CEI UNEL 35026 2000: Cavi elettrici con materiale elastomerico o termoplastico per tensioni nominali di 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua. Portate di corrente in regime permanente per posa interrata.

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 
	<p>IG51-01-E-CV-CL-NV08-00-002-A00</p> <p>Foglio 6 di 69</p>

- CEI EN 50272: Prescrizioni di sicurezza per batterie di accumulatori e loro installazioni.
- IEC 60287: Electric cables - Calculation of the current rating.

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
	IG51-01-E-CV-CL-NV08-00-002-A00 <span style="float: right;">Foglio 7 di 69</span>

### 3. CALCOLI DI DIMENSIONAMENTO IMPIANTI ELETTRICI

#### 3.1. CRITERIO DIMENSIONAMENTO CAVI

Lo scopo della presente relazione è quello di definire i criteri generali e progettuali con cui sono dimensionate le linee e le protezioni elettriche relative all'impianto di illuminazione a servizio dell'opera NV08, Adeguamento della S.P. 4.

Tale intervento è inserito nell'ambito delle attività collaterali previste per la cantierizzazione della tratta Alta Velocità Milano – Genova, III Valico.

Tutti i cavi previsti nella progettazione dell'impianto elettrico sono corrispondenti e dimensionati in base a quanto indicato dalle tabelle UNEL ed alle norme costruttive stabilite dal CEI. In particolare, nella realizzazione degli impianti elettrici saranno impiegati i seguenti tipi di cavi:

- Cavi con conduttori flessibili in rame, unipolari e/o multipolari, isolati in gomma butilica G7, tipo non propagante l'incendio (FG7OR/4 e FG7R/4), grado di isolamento 0,6/1 kV per circuiti di energia con tensione fino a 230/400 V.
- Cavi con conduttore flessibile in rame, unipolari, senza guaina tipo non propagante l'incendio N07V-K con grado d'isolamento 450/750V, per circuiti di energia con tensione fino a 230/400V;

Le sezioni dei cavi sono state dimensionate in conformità a:

- corrente in transito nel cavo nelle normali condizioni di esercizio;
- coefficienti di riduzione della portata relativi alle condizioni di posa;
- caduta di tensione che non deve superare il 4% della tensione nominale del circuito (a carico nominale) sia per cavi alimentanti utilizzatori di forza motrice sia luce.

La caduta di tensione considerata è quella misurata fra il quadro elettrico generale e l'utilizzatore più lontano.

#### 3.2. CALCOLO DELLA SEZIONE DEI CONDUTTORI IN FUNZIONE DELLA CORRENTE CIRCOLANTE

La sezione dei conduttori è funzione della corrente d'impiego ( $I_b$ ) (circolante) che non deve mai superare la portata massima in regime permanente del cavo che la convoglia ( $I_z$ ).

La corrente d'impiego ( $I_b$ ) è il valore che può fluire in un circuito nel servizio ordinario mentre per portata massima in regime permanente ( $I_z$ ) si intende la massima corrente che il conduttore è in grado di sopportare senza che, per effetto Joule, la temperatura raggiunga valori tali da compromettere l'integrità e la durata degli isolanti. La temperatura massima sopportabile non ha un valore fisso valido per tutti i cavi ma dipende dal tipo d'isolante usato per il rivestimento del conduttore (da 80 °C per isolanti economici fino o oltre 200 °C per isolanti speciali).

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
	IG51-01-E-CV-CL-NV08-00-002-A00 <span style="float: right;">Foglio 8 di 69</span>

Per il dimensionamento dei conduttori utilizzati nel progetto allegato sono state utilizzate le tabelle CEI UNEL 35024/1 e 35024/2. Le portate massime dei conduttori ( $I_z$ ) e le relative sezioni ricavate sono state verificate mediante la formula semplificata, sotto indicata:

$$S \geq \frac{I_n}{a}$$

dove

**S** è la sezione in mm<sup>2</sup> del conduttore;

**I<sub>n</sub>** è la corrente nominale (portata) del dispositivo di protezione della linea;

**a** è la densità di corrente riferita al conduttore di sezione unitaria pari a:

- 10 A/mm<sup>2</sup> per conduttori in tubo sotto intonaco,
- 12 A/mm<sup>2</sup> per conduttori a vista,
- 13 A/mm<sup>2</sup> per conduttori ben ventilati.

### 3.3. COEFFICIENTI RIDUZIONE PORTATA – K1 E K2

Il valore di  $I_z$  (portata del conduttore in condizioni normali di servizio) è stato determinato, inoltre, in base ai declassamenti dovuti ai vari coefficienti di correzione a seconda della temperatura d'impiego, del tipo di posa e del numero di conduttori posati in una unica conduttura.

I fattori di correzione presi in considerazione, che contribuiscono alla riduzione della portata nominale del cavo, sono sostanzialmente due:

- il fattore K1, che tiene conto della temperatura ambiente nella quale il cavo è posato,
- il fattore K2 che tiene conto della prossimità di altri cavi.

Le tabelle di riferimento contenenti i fattori K1 e K2, sono ricavabili dalla letteratura sopra indicata.

Il fattore K2 si applica nella ipotesi in cui i cavi del fascio o dello strato abbiano sezioni simili, cioè contenute entro le tre sezioni adiacenti unificate; in caso contrario il fattore K2 diventa:

$$K_2 = \frac{1}{\sqrt{n}}$$

### 3.4. CALCOLO SEZIONE MINIMA IN FUNZIONE DELLA CORRENTE EFFETTIVA DI CORTO CIRCUITO

La sezione dei conduttori è stata definita in base alla corrente nominale del conduttore in condizioni normali di servizio ( $I_z$ ), declassata come accennato al paragrafo precedente.

Occorre verificare che detta sezione non sia mai inferiore a quanto si ricava dalla seguente relazione:

$$S = \frac{I \cdot \sqrt{t}}{k}$$

dove:

**S** è la sezione in mm<sup>2</sup>;

**t** è la durata in secondi del corto circuito;



GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
	IG51-01-E-CV-CL-NV08-00-002-A00
	Foglio 9 di 69

**I** è la corrente effettiva di corto circuito in Ampere espressa in valore efficace;  
**k** è una costante pari a: 115 per i cavi in rame isolati in PVC (160 °C)  
143 per i cavi in rame isolati in gomma G7 (250 °C)

### 3.5. VERIFICA DELLA CADUTA DI TENSIONE

Oltre a quanto sopra indicato, i cavi sono stati verificati anche in funzione della caduta di tensione, in modo che tra l'origine dell'impianto e qualunque apparecchio utilizzatore non superi il 4% della tensione nominale. Le cadute di tensione sono state verificate con adeguato software di calcolo che utilizza la seguente formula:

$$\Delta V = 2 I_b I (R \cos \varphi + X \sin \varphi) \text{ per i circuiti monofasi e}$$

$$\Delta V = 1,73 I_b I (R \cos \varphi + X \sin \varphi) \text{ per i circuiti trifase + neutro}$$

dove:

- $\Delta V$  è la caduta di tensione in Volt proiettata sul vettore di fase;
- $I_b$  è la corrente d'impiego in Ampere della linea;
- $\varphi$  è l'angolo di sfasamento tra la corrente  $I_b$  e la tensione di fase;
- $R$  è la resistenza al metro in  $\Omega/m$ ;
- $X$  è la reattanza al metro in  $\Omega/m$ ;
- $I$  è la lunghezza della conduttura in km.

I valori della resistenza e della reattanza al metro sono stati ricavati dalla tabella UNEL 35023-70.

### 3.6. CRITERI GENERALI PER IL DIMENSIONAMENTO DELLE PROTEZIONI

Il dimensionamento di tutte le protezioni è stato determinato tenendo conto delle seguenti correnti di riferimento:

- $I_n$  (Corrente nominale): corrente alla quale si riferiscono tutte le prescrizioni costruttive dell'apparecchio e che rappresenta il valore unitario della caratteristica d'intervento;
- $I_{nf}$  (Corrente di non funzionamento): massimo valore di sovracorrente che non fa intervenire la protezione entro il tempo convenzionale;
- $I_f$  (Corrente di funzionamento): minimo valore di sovra corrente che fa intervenire certamente la protezione entro il tempo convenzionale.

### 3.7. PROTEZIONE CONTRO LE CORRENTI DI SOVRACCARICO

La protezione contro il sovraccarico, come indicato dalla Norma CEI 64-8, è assicurato per le seguenti condutture:

- conduttura principale che alimenta utilizzatori derivati funzionanti con coefficienti di contemporaneità inferiori a 1;

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	
	IG51-01-E-CV-CL-NV08-00-002-A00	Foglio 10 di 69

- condotta che alimenta motori ed utilizzatori che nel loro funzionamento possono determinare condizioni di sovraccarico;
- condotta che alimenta presa a spina;
- condotta che alimenta utilizzatori ubicati in luoghi soggetti a pericolo di esplosione o di incendio;

Le caratteristiche dei dispositivi di protezione delle apparecchiature contro i sovraccarichi sono state dimensionate rispettando le seguenti condizioni:

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

$$I_f \leq 1.45 I_z$$

dove:

- $I_b$  è la corrente d'impiego del circuito;
- $I_z$  è la portata in regime permanente della condotta;
- $I_n$  è la corrente nominale del dispositivo di protezione;
- $I_f$  è la corrente che assicura l'effettivo funzionamento del dispositivo di protezione entro il tempo convenzionale in condizioni definite.

### 3.8. PROTEZIONE CONTRO LE CORRENTI DI CORTO CIRCUITO

La corrente presunta di corto circuito in un punto di un impianto utilizzatore è la corrente che si avrebbe nel circuito se nel punto considerato si realizzasse un collegamento con impedenza trascurabile fra i conduttori in tensione. Il potere d'interruzione di un dispositivo di protezione non deve essere inferiore alla corrente di corto circuito presunta nel punto d'installazione. Il valore della corrente di corto circuito, per cui sono state dimensionate le protezioni, può essere calcolato in generale con la seguente relazione:

$$I_{cc} = \frac{c \cdot V}{k \cdot Z_{cc}}$$

nella quale:

- $c$  fattore di tensione tabulato da Norma
- $Z_{cc}$  impedenza di corto circuito
- $K = 1$  oppure  $\sqrt{3}$  a seconda del tipo di guasto considerato
- $V$  valore di tensione

Il valore della corrente di corto circuito minima (a fondo linea) quando il neutro non è distribuito è stato calcolato con la seguente relazione:

$$I_{cc \min} = \frac{0.8 U_s \cdot S}{1.5 \rho \cdot 2 \cdot l}$$

dove:

- $U$  è la tensione concatenata in Volt;
- $S$  è la sezione in mm<sup>2</sup>;
- $\rho$  è la resistività a 20°C del materiale dei conduttori in  $\Omega\text{mm}^2/\text{m}$ ;
- $l$  è la lunghezza della linea.

Con il conduttore di neutro distribuito la precedente relazione muta in:

$$I_{cc \min} = \frac{0.8 U_s \cdot S}{1.5 \rho (l + m)}$$

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
	IG51-01-E-CV-CL-NV08-00-002-A00 <span style="float: right;">Foglio 11 di 69</span>

dove:

$U_0$  è la tensione in Volt:

$m$  è il rapporto tra la resistenza del conduttore di neutro e la resistenza del conduttore di fase.

Occorre inoltre ovviamente assicurarsi che il dispositivo di protezione dal cortocircuito venga dimensionato con potere di interruzione superiore al valore massimo della corrente di cortocircuito presunta nella sezione di impianto in cui è installato il dispositivo stesso, e che l'energia passante (specifica) lasciata passare dalla apparecchiatura non sia superiore alla energia passante massima sopportabile da parte delle condutture installate a valle.

Il tutto è tradotto normativamente dalle seguenti relazioni:

$$I_{cc \max} \leq P.d.I.$$

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

dove:

$I_{cc \max}$  = corrente di corto circuito massima.

**P.d.I.** = potere di interruzione apparecchiatura di protezione.

$I^2t$  = valore dell'energia specifica passante letto sulla curva  $I^2t$  della apparecchiatura di 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 in accordo alla CEI 64-8/4).

**S** = sezione della conduttura.

### 3.9. CALCOLI DI CORTO CIRCUITO

Il calcolo per la determinazione della corrente di corto circuito è stato realizzato con l'ausilio di un programma di calcolo, i risultati sono stati riportati in allegato. Nel calcolo delle  $I_{cc}$  sui vari livelli del sistema è stato previsto un valore di  $I_{cc}$  nel punto di consegna ente erogatore (ENEL o altro ente) in MT (15 kV) pari a 12,5 kA (valore da verificare con ente distributore in fase di cantierizzazione).

I dati di  $I_{cc}$  sono poi recepibili sulle tabelle di calcolo linee allegati alla presente relazione. Il calcolo per la determinazione della corrente di corto circuito e del dimensionamento delle linee elettriche è stato realizzato con l'ausilio di un programma automatico di calcolo.

Con l'utilizzo dei dati riguardanti i cavi di collegamento tra il punto di consegna ed i vari livelli del sistema, si definisce la resistenza e la reattanza totale a monte del quadro stesso, al fine di determinare la corrente di corto circuito in ogni punto della distribuzione. Il valore della  $I_{cc}$  è stato calcolato con arrotondamento in eccesso avendo trascurato le impedenze interne sugli interruttori di macchina e quella delle sbarre del quadro stesso.

**Tabella valori di corrente di corto circuito prevista a valle in base alla I<sub>cc</sub> prevista a monte ed in base alla sezione e lunghezza del cavo di alimentazione**

sezione dei cavi [mm <sup>2</sup> ]	lunghezza dei cavi [m]																		
1,5									1,2	1,7	2,3	3,3	4,6	6,4	8,9	12,4			
2,5								1	1,4	1,9	2,6	3,9	5,2	6,2	10,4	12,8	15,6		
4								1,2	1,6	2,3	3	4,1	6,2	8,2	9,9	16,6	20,4	24,9	
6								1,2	1,7	2,4	3,4	4,5	6,1	9,2	12,3	14,8	24,8	30,3	37,3
10				1	1,4	2	2,8	3,9	5,6	7,4	10,1	15,3	20,5	24,7	41,3	49,8	62,1		
16			1,1	1,6	2,2	3,1	4,4	6,1	8,8	11,8	16	24,3	32,7	39,3	65,9	70,3	99,1		
25		1,2	1,6	2,3	3,3	4,7	6,7	9,4	13,6	18,3	24,8	37,8	50,7	61,1	102,5	123,3	154,2		
35	1	1,5	2,1	3,1	4,5	6,4	9,2	12,9	18,8	25,3	34,4	52,4	70,5	84,9	142,6	173,7	214,6		
50 esempio	1,3	2	2,8	4,1	6,1	8,8	12,7	17,9	26,2	35,4	48,2	73,8	99,3	119,6	201,1	242,1	303		
70	1,6	2,5	3,6	5,4	8	11,6	17	24,2	35,5	48,2	65,8	101	136,1	164,1	276,3	331,6			
95	1,9	2,9	4,3	6,5	10	14,6	21,6	31	45,8	62,4	85,6	131,8	177,9	214,7	362,1	434,5			
120	2,1	3,3	4,9	7,6	11,7	17,3	25,8	37,2	55,3	75,6	103,9	160,4	216,7	261,8					
150	2,3	3,6	5,4	8,4	13,2	19,7	29,7	43,2	64,6	88,7	122,2	189,2	256,1	309,5					
185	2,4	3,9	5,8	9,2	14,6	22	33,5	49	73,7	101,5	140,3	217,7	295,1	357					
240	2,6	4,1	6,3	10	16	24,4	37,4	55,3	83,7	115,8	160,6	250,1	339,5						
300	2,7	4,3	6,6	10,6	17,1	26,3	40,6	60,3	91,7	127,3	176,9	276,1	375,3						
2x120	4,2	6,6	9,7	15,1	23,3	34,5	51,5	74,3	110,5	151,2	207,8	320,7							
2x150	4,5	7,2	10,7	16,8	26,3	39,3	59,3	86,3	129,1	177,3	244,4	378,3							
2x185	4,8	7,7	11,6	18,4	29,1	44	66,9	97,9	147,3	202,9	280,5								
3x120	6,2	9,9	14,6	22,6	34,9	51,7	77,2	111,5	165,8	226,7	311,6								
3x150	6,7	10,8	16,1	25,2	39,4	59	89	129,5	193,7	265,9	366,6								
3x185	7,2	11,6	17,4	27,6	43,6	65,9	100,3	146,9	221	304,4									
I <sub>cc</sub> a monte [kA]	I <sub>cc</sub> a valle [kA]																		
100	91	86	80	71	60	49	38	29	21	16	12	8	6	5	3	3	2		
90	83	79	74	67	57	47	37	29	21	16	12	8	6	5	3	3	2		
80	75	72	68	61	53	45	36	28	21	16	12	8	6	5	3	3	2		
70	66	64	61	55	49	42	34	27	20	16	12	8	6	5	3	3	2		
60	57	55	53	49	44	38	32	25	19	15	12	8	6	5	3	3	2		
50	48	47	45	42	38	34	29	24	18	15	11	8	6	5	3	3	2		
45	44	43	41	39	36	32	27	23	18	14	11	8	6	5	3	3	2		
40	39	38	37	35	32	29	25	21	17	14	11	8	6	5	3	3	2		
35	34	34	33	31	29	27	23	20	16	13	11	8	6	5	3	3	2		
30 esempio	30	29	29	27	26	24	21	18	15	13	10	7	6	5	3	3	2		
25	25	25	24	23	22	21	19	17	14	12	10	7	6	5	3	3	2		
22	22	22	21	21	20	19	17	15	13	11	9	7	6	5	3	3	2		
15	15	15	15	15	14	13	13	12	10	9	8	6	5	4	3	3	2		
10	10	10	10	10	10	10	9	9	8	7	6	5	4	4	3	3	2		
7	7	7	7	7	7	7	7	6	6	5	4	4	4	4	3	3	2		
5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	4	4	4	3	3	2	2		
4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3	2	2	2		

**3.10. DIMENSIONAMENTO IMPIANTO DI TERRA**

Il dimensionamento dell'impianto di terra destinato alla protezione di sistemi appartenenti alla I categoria distribuiti con sistema TT, viene svolto in conformità alla norme CEI 64-8 paragrafo 413.1.4.

Ai fini del dimensionamento della rete di terra, si dovrà quindi far riferimento alla seguente relazione:

$$R_e \leq \frac{50V}{I_d}$$

dove:

- R<sub>e</sub> = Massimo valore ammesso della resistenza di terra
- 50 V = Massimo valore ammesso della tensione di contatto
- I<sub>d</sub> = Corrente che determina l'apertura del dispositivo di protezione dai contatti indiretti

Avendo impiegato esclusivamente apparecchi di protezione del tipo differenziale ad alta sensibilità e con corrente d'intervento non superiore ad 1A, il valore massimo che dovrà assumere l'impianto di terra, non dovrà essere superiore a 50Ω. Qualora il valore della corrente d'intervento

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
	IG51-01-E-CV-CL-NV08-00-002-A00 <span style="float: right;">Foglio 13 di 69</span>

differenziale dovesse essere inferiore, ovviamente il limite della resistenza dell'impianto di terra potrà innalzarsi di conseguenza.

Si ipotizza, in modo cautelativo, che le aree in oggetto si trovino su terreni la cui composizione risulta essere di natura argillosa; sulla base delle tabelle contenute nelle norme CEI 11-1 (allegato K) e guida 64-12 (allegato D), si può quindi prudentemente stimare una resistività del terreno pari a 100  $\Omega$ m.

E' così possibile effettuare una verifica analitica della resistenza presunta dell'impianto in base alla sua configurazione, utilizzando formule approssimate fornite dalle Norme.

Se si considera che un dispersore verticale a croce da 1500x50x50x5 mm garantisce non meno di 20 Ohm di Re, utilizzando 4 dispersori e circa 80 m di corda nuda di rame da 35 mmq si arriverà sicuramente a realizzare impianti di terra molto al di sotto del valore massimo di 50 Ohm previsti a progetto per rispettare la formula sopra esposta.

Con l'ausilio di 4 dispersori a croce e di 50 m di corda emerge un valore di circa 10-15 Ohm.

L'esito del calcolo preliminare eseguito in fase di progettazione definitiva non esula comunque l'impresa dall'obbligo di effettuare la misura diretta della resistenza di terra al termine dei lavori, in quanto il valore ottenuto è da ritenersi puramente indicativo essendo legato a numerose variabili dipendenti dalla conformazione del terreno ed alle modalità d'installazione, le quali potrebbero condizionare sensibilmente il valore effettivo; l'interconnessione della maglia del dispersore ai ferri di armatura di plinti e/o impalcati e/o di altre strutture armate ed il collegamento equipotenziale di masse metalliche, favoriranno ovviamente di fatto la diminuzione del valore di resistenza complessivo di tutto l'impianto.

Le sezioni dei conduttori di protezione sarà pari alle sezioni dei conduttori di fase; per sezioni superiori a 16 mmq la sezione sarà pari alla metà del conduttore di fase con un minimo di 16 mmq e comunque in grado di soddisfare le condizioni stabilite dalle norme CEI 64-8.

Al fine di migliorare la protezione contro i contatti indiretti, all'impianto di terra saranno collegati tutti i sistemi delle tubazioni metalliche accessibili destinati ad adduzione, nonché tutte le masse metalliche che possono costituire massa estranea.

I conduttori per l'esecuzione dei collegamenti equipotenziali saranno del tipo N07V-K di colore giallo-verde delle seguenti sezioni minime (fatte salve le verifiche per sezioni maggiori):

- mmq 2,5 per collegamenti posti in tubo sotto l'intonaco o protetti meccanicamente (equipotenziali secondari)
- mmq 6 per collegamenti su tubazioni o parti metalliche a vista (equipotenziali principali).

Nella posa dei dispersori si eviterà il contatto diretto fra metalli aventi potenziali elettrochimici diversi (ad esempio la giunzione diretta rame - zinco), interponendo materiali in grado di ridurre lo squilibrio di potenziale al fine di evitare fenomeni di corrosione; a tal proposito si consiglia l'uso di capicorda o morsetti a pressione meccanica di tipo cadmiato.

Tutte le connessioni saranno realizzate con morsetti a compressione in rame tipo crimpt con superficie di contatto non inferiore a 150 mmq; in corrispondenza dei pozzetti ispezionabili contenenti derivazioni della maglia di terra, dovranno essere apposti cartelli normalizzati di individuazione.

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
	IG51-01-E-CV-CL-NV08-00-002-A00
	Foglio 14 di 69

Saranno connesse all'impianto di terra tutte le masse e le masse estranee presenti sull'impianto; si ricorda che viene considerata massa estranea una massa avente una resistenza verso terra minore di 1.000  $\Omega$ .

Si ricorda che è responsabilità della proprietà dell'insediamento presentare prima della messa in servizio degli impianti la denuncia dell'impianto di terra al dipartimento periferico dell'ISPESL competente nel territorio; l'impresa dovrà compilare il modulo di denuncia impianto di terra (modello D.P.R. 462/01), firmando in calce i documenti ed allegando la dichiarazione di conformità. L'impianto andrà verificato periodicamente (condizioni generali e misura della resistenza di terra) ogni 2-5 anni come previsto dallo stesso D.P.R. 462/01.

### 3.11. RISPONDENZA A NORME TECNICHE

L'appaltatore con l'accettazione della presente specifica si impegna a rispettare:

- tutte le leggi pertinenti in vigore nella Repubblica Italiana alla data di definizione dell'appalto e le Norme e Leggi in materia anti-infortunistica
- Norme applicabili del Comitato Elettrotecnico italiano ed in particolare

Le norme applicabili alla presente installazione sono riepilogate in apposito capitolo della relazione generale impianti tecnici. Le condizioni di impiego delle condutture, essenzialmente, saranno per una posa interrata od entro tubazioni in polietilene e saranno del tipo unipolare o multipolare destinati entro tubi protettivi circolari con le seguenti condizioni ambientali.

- Temperatura massima + 35°C
- Temperatura minima - 10°C

### 3.12. DATI TECNICI CAVI

Identificazione del cavo	FG7(O)R
Tensione nominale	0,6/1kV
Tensione di prova	4kV
Temperatura d'esercizio	max 90°C
Temperatura di corto-circuito (max)	250°C
Conduttore	a corda flessibile di rame ricotto
Isolamento	gomma HEPR ad alto modulo
Guaina	guaina speciale di qualità R2
Colore	grigio chiaro RAL 7035

I dati caratteristici usati per il calcolo sono riportati sulle tabelle calcoli condutture allegati alla presente relazione.

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 
	<p>IG51-01-E-CV-CL-NV08-00-002-A00</p> <p>Foglio 15 di 69</p>

#### 4. ALLEGATO CALCOLI DI DIMENSIONAMENTO CONDUTTURE ELETTRICHE

Qui di seguito vengono allegati il sommario e relativi calcoli di dimensionamento delle linee elettriche comprese a progetto suddivisi per quadro di alimentazione.

GENERAL CONTRACTOR



ALTA SORVEGLIANZA



IG51-01-E-CV-CL-NV08-00-002-A00

Foglio  
16 di 69

## QUADRO Q01



GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
	IG51-01-E-CV-CL-NV08-00-002-A00 <span style="float: right;">Foglio 17 di 69</span>

## ALIMENTAZIONE

### DATI GENERALI DI IMPIANTO

Tensione Nominale [V]	Sistema di Neutro	Distribuzione	P. Contrattuale [kW]	Frequenza[Hz]
400	TT UI=50 Ra=1,00 Ig=50,00	3 Fasi + Neutro	4,38	50

### ALIMENTAZIONE PRINCIPALE:INGRESSO LINEA

$I_{cc}$ [kA]	dV a monte [%]	$\text{Cos } \varphi_{cc}$	$\text{Cos } \varphi$ carico
10	0,0	0,50	0,90

GENERAL CONTRACTOR



ALTA SORVEGLIANZA



IG51-01-E-CV-CL-NV08-00-002-A00

Foglio  
18 di 69

## STRUTTURA QUADRI

**Q01** - Quadro Q01 - NV08



## LINEE

Utenza	Siglatura	Ph/N/PE Derivazione	P [kW]	Cos $\varphi$	Tensione [V]	I <sub>b</sub> [A]
<b>Quadro: [Q01] Quadro Q01 - NV08</b>						
Scaricatore		3F+N+PE	0		400	0
Generale regolatore		3F+N+PE	3,8	0,90	400	6,1
Pali linea 1	U0.2.1	3F+N+PE	0,7	0,90	400	1,2
Pali linea 2	U0.2.2	3F+N+PE	0,7	0,90	400	1,2
Pali linea 3	U0.2.3	3F+N+PE	0,7	0,90	400	1,2
Pali linea 4	U0.2.4	3F+N+PE	0,5	0,90	400	0,9
Pali linea 5	U0.2.5	3F+N+PE	0,5	0,90	400	0,9
Pali linea 6	U0.2.6	3F+N+PE	0,5	0,90	400	0,9
Scaldiglia	U0.1.3	F+N+PE	0,3	0,90	230	1,5
Ausiliari	U0.1.4	F+N+PE	0,3	0,90	230	1,5

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
	IG51-01-E-CV-CL-NV08-00-002-A00 <span style="float: right;">Foglio 20 di 69</span>

## LISTA LIMITATORI DI SOVRATENSIONE

Utenza	Modello SPD	I <sub>imp</sub> [kA]	I <sub>max</sub> [kA]	I <sub>n</sub> [kA]	U <sub>p</sub> [kV]
--------	-------------	--------------------------	--------------------------	------------------------	------------------------

Quadro: [Q01] Quadro Q01 - NV08

Scaricatore	iPRF1 12,5r 3P+N Tipo 1+2	12,5/50 (*)	50	25	1,5
-------------	---------------------------	-------------	----	----	-----

## REGOLAZIONI

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	$I_n$ [A]	$I_r$ [A]	$T_r$ [s]	$I_m$ [kA]	$I_{sd}$ [kA]
Siglatura	$T_{sd}$ [s]	$I_i$	$I_g$ [A]	$T_g$ [s]	Differenz.	Classe	$I_{\Delta n}$ [A]	$T_{\Delta n}$ [s]

Quadro: [Q01] Quadro Q01 - NV08

Generale quadro Q1	C40 N -	3+N -	C -	40 -	40	-	0,4	0,4
Scaricatore Q0.1.1	C120 N -	4 -	C -	80 -	80	-	0,8	0,8
Generale regolatore Q0.1.2	C40 N -	3+N -	C -	32 -	32 RH99M	- A	0,32 1	0,32 60
Pali linea 1 Q0.2.1	C40 N -	3+N -	C -	10 -	10 Vigi	- AC	0,1 0,3	0,1 Ist.
Pali linea 2 Q0.2.2	C40 N -	3+N -	C -	10 -	10 Vigi	- AC	0,1 0,3	0,1 Ist.
Pali linea 3 Q0.2.3	C40 N -	3+N -	C -	10 -	10 Vigi	- AC	0,1 0,3	0,1 Ist.
Pali linea 4 Q0.2.4	C40 N -	3+N -	C -	10 -	10 Vigi	- AC	0,1 0,3	0,1 Ist.
Pali linea 5 Q0.2.5	C40 N -	3+N -	C -	10 -	10 Vigi	- AC	0,1 0,3	0,1 Ist.
Pali linea 6 Q0.2.6	C40 N -	3+N -	C -	10 -	10 Vigi	- AC	0,1 0,3	0,1 Ist.
Scaldiglia Q0.1.3	C40 N -	1+N -	C -	4 -	4 Vigi	- AC	0,04 0,03	0,04 Ist.
Ausiliari Q0.1.4	C40 N -	1+N -	C -	4 -	4	-	0,04	0,04

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	IG51-01-E-CV-CL-NV08-00-002-A00	Foglio 22 di 69
--	--	---------------------------------	--------------------

## CALCOLI E VERIFICHE

**QUADRO:** [Q01] QUADRO Q01 - NV08

**LINEA:** GENERALE QUADRO

### CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	$I_b [A]/I_{nm} [A]$	$I_R [A]$	$I_S [A]$	$I_T [A]$	$\cos \varphi_b$	$K_{utilizzo}$	$K_{contemp.}$	$\eta$
4,38	7,58	7,58	7,58	6,12	0,90		1,00	

### CAVO

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	$T_{emp.} [^{\circ}C]$	n° supp.	Resistività [ $^{\circ}K m/W$ ]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K secur.
L1	3F+N+PE	uni	1	15	30	1		-	ravv.		1,0

Sezione Conduttori [ $mm^2$ ]			Designazione	$R_{cavo} [m\Omega]$	$X_{cavo} [m\Omega]$	$R_{tot} [m\Omega]$	$X_{tot} [m\Omega]$	$\Delta V_{cavo} [%]$	$\Delta V_{tot} [%]$	$\Delta V_{max\ prog} [%]$
fase	neutro	PE								
1x 10	1x 10	1x 10	FG7R	1,8	0,119	13,347	20,119	0,01	0,01	4,0

$I_b [A]$	$I_z [A]$	$I_{cc\ max\ inizio\ linea} [kA]$	$I_{cc\ max\ Fine\ linea} [kA]$	$I_{cc\ min\ fine\ linea} [kA]$	$I_{cc\ Terra} [kA]$
7,6	80	10	9,57	7,18	0,05

### INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	$I_n [A]$	$I_r [A]$	$T_r [s]$	$I_m [kA]$	$I_{sd} [kA]$
Siglatura	$T_{sd} [s]$	$I_i$	$I_g [A]$	$T_g [s]$	Differenz.	Classe	$I_{\Delta n} [A]$	$T_{\Delta n} [s]$
Generale quadro	C40 N	3+N	C	40	40	-	0,4	0,4
Q1	-	-	-	-				

### VERIFICHE PROTEZIONI

Sovraccarico	Corto Circuito massimo	Corto Circuito minimo	Persone
Verificata	-	-	-



## CALCOLI E VERIFICHE

**QUADRO:** [Q01] QUADRO Q01 - NV08

**LINEA:** SCARICATORE

### CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	$I_b [A]/I_{nm} [A]$	$I_R [A]$	$I_S [A]$	$I_T [A]$	$\cos \varphi_b$	$K_{utilizzo}$	$K_{contemp.}$	$\eta$
0	0	0	0	0				

### INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	$I_n [A]$	$I_r [A]$	$T_r [s]$	$I_m [kA]$	$I_{sd} [kA]$
Siglatura	$T_{sd} [s]$	$I_i$	$I_g [A]$	$T_g [s]$	Differenz.	Classe	$I_{\Delta n} [A]$	$T_{\Delta n} [s]$
Scaricatore	C120 N	4	C	80	80	-	0,8	0,8
Q0.1.1	-	-	-	-				

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
	IG51-01-E-CV-CL-NV08-00-002-A00 <span style="float: right;">Foglio 24 di 69</span>

## CALCOLI E VERIFICHE

**QUADRO:** [Q01] QUADRO Q01 - NV08

**LINEA:** GENERALE REGOLATORE

### CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	$I_b [A]/I_{nm} [A]$	$I_R [A]$	$I_S [A]$	$I_T [A]$	$\cos \varphi_b$	$K_{utilizzo}$	$K_{contemp.}$	$\eta$
3,78	6,12	6,12	6,12	6,12	0,90		1,00	

### INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	$I_n [A]$	$I_r [A]$	$T_r [s]$	$I_m [kA]$	$I_{sd} [kA]$
Siglatura	$T_{sd} [s]$	$I_i$	$I_g [A]$	$T_g [s]$	Differenz.	Classe	$I_{\Delta n} [A]$	$T_{\Delta n} [s]$
Generale regolatore	C40 N	3+N	C	32	32	-	0,32	0,32
Q0.1.2	-	-	-	-	RH99M	A	1	60



GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	IG51-01-E-CV-CL-NV08-00-002-A00	Foglio 25 di 69
--	--	---------------------------------	--------------------

## CALCOLI E VERIFICHE

**QUADRO:** [Q01] QUADRO Q01 - NV08

**LINEA:** PALI LINEA 1

### CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	$I_b [A]/I_{nm} [A]$	$I_R [A]$	$I_S [A]$	$I_T [A]$	$\cos \varphi_b$	$K_{utilizzo}$	$K_{contemp.}$	$\eta$
0,72	1,16	1,16	1,16	1,16	0,90	1,00		

### CAVO

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	$T_{emp.} [^{\circ}C]$	n° supp.	Resistività [ $^{\circ}K m/W$ ]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K secur.
L0.2.1	3F+N+PE	uni	300	61	30		1,08	0,8	ravv.	2	1,0

Sezione Conduttori [ $mm^2$ ]			Designazione	$R_{cavo} [m\Omega]$	$X_{cavo} [m\Omega]$	$R_{tot} [m\Omega]$	$X_{tot} [m\Omega]$	$\Delta V_{cavo} [%]$	$\Delta V_{tot} [%]$	$\Delta V_{max\ prog} [%]$
fase	neutro	PE								
1x 6	1x 6	1x 6	FG7R	900,0	40,5	912,347	59,619	0,51	0,52	4,0

$I_b [A]$	$I_z [A]$	$I_{cc\ max\ inizio\ linea} [kA]$	$I_{cc\ max\ Fine\ linea} [kA]$	$I_{ccmin\ fine\ linea} [kA]$	$I_{cc\ Terra} [kA]$
1,2	30,8	9,57	0,25	0,08	0,05

### INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	$I_n [A]$	$I_r [A]$	$T_r [s]$	$I_m [kA]$	$I_{sd} [kA]$
Siglatura	$T_{sd} [s]$	$I_i$	$I_g [A]$	$T_g [s]$	Differenz.	Classe	$I_{\Delta n} [A]$	$T_{\Delta n} [s]$
Pali linea 1	C40 N	3+N	C	10	10	-	0,1	0,1
Q0.2.1	-	-	-	-	Vigi	AC	0,3	Ist.

### CONTATTORE/TERMICO

Siglatura	Contattore	Un Bobina [V]	$I_n [A]$	Relè Termico	Reg. Min [A]	Reg. Max [A]
Ct0.2.1	iCT 20A Na (6A - AC7b)	230	20			

### VERIFICHE PROTEZIONI

Sovraccarico	Corto Circuito massimo	Corto Circuito minimo	Persone
Verificata	Verificata	Verificata	Verificata

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	IG51-01-E-CV-CL-NV08-00-002-A00	Foglio 26 di 69
--	--	---------------------------------	--------------------

## CALCOLI E VERIFICHE

**QUADRO:** [Q01] QUADRO Q01 - NV08

**LINEA:** PALI LINEA 2

### CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	$I_b [A]/I_{nm} [A]$	$I_R [A]$	$I_S [A]$	$I_T [A]$	$\cos \varphi_b$	$K_{utilizzo}$	$K_{contemp.}$	$\eta$
0,72	1,16	1,16	1,16	1,16	0,90	1,00		

### CAVO

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	$T_{emp.} [^{\circ}C]$	n° supp.	Resistività [ $^{\circ}K m/W$ ]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K secur.
L0.2.2	3F+N+PE	uni	275	61	30		1,08	0,8	ravv.	2	1,0

Sezione Conduttori [ $mm^2$ ]			Designazione	$R_{cavo} [m\Omega]$	$X_{cavo} [m\Omega]$	$R_{tot} [m\Omega]$	$X_{tot} [m\Omega]$	$\Delta V_{cavo} [%]$	$\Delta V_{tot} [%]$	$\Delta V_{max\ prog} [%]$
fase	neutro	PE								
1x 6	1x 6	1x 6	FG7R	825,0	37,125	837,347	56,244	0,47	0,48	4,0

$I_b [A]$	$I_z [A]$	$I_{cc\ max\ inizio\ linea} [kA]$	$I_{cc\ max\ Fine\ linea} [kA]$	$I_{cc\ min\ fine\ linea} [kA]$	$I_{cc\ Terra} [kA]$
1,2	30,8	9,57	0,27	0,09	0,05

### INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	$I_n [A]$	$I_r [A]$	$T_r [s]$	$I_m [kA]$	$I_{sd} [kA]$
Siglatura	$T_{sd} [s]$	$I_i$	$I_g [A]$	$T_g [s]$	Differenz.	Classe	$I_{\Delta n} [A]$	$T_{\Delta n} [s]$
Pali linea 2	C40 N	3+N	C	10	10	-	0,1	0,1
Q0.2.2	-	-	-	-	Vigi	AC	0,3	Ist.

### CONTATTORE/TERMICO

Siglatura	Contattore	Un Bobina [V]	$I_n [A]$	Relè Termico	Reg. Min [A]	Reg. Max [A]
Ct0.2.2	iCT 20A Na (6A - AC7b)	230	20			

### VERIFICHE PROTEZIONI

Sovraccarico	Corto Circuito massimo	Corto Circuito minimo	Persone
Verificata	Verificata	Verificata	Verificata

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	
IG51-01-E-CV-CL-NV08-00-002-A00		Foglio 27 di 69

## CALCOLI E VERIFICHE

**QUADRO:** [Q01] QUADRO Q01 - NV08

**LINEA:** PALI LINEA 3

### CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	$I_b [A]/I_{nm} [A]$	$I_R [A]$	$I_S [A]$	$I_T [A]$	$\cos \varphi_b$	$K_{utilizzo}$	$K_{contemp.}$	$\eta$
0,72	1,16	1,16	1,16	1,16	0,90	1,00		

### CAVO

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	$T_{emp.} [^{\circ}C]$	n° supp.	Resistività [ $^{\circ}K m/W$ ]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K secur.
L0.2.3	3F+N+PE	uni	250	61	30		1,08	0,8	ravv.	2	1,0

Sezione Conduttori [ $mm^2$ ]			Designazione	$R_{cavo} [m\Omega]$	$X_{cavo} [m\Omega]$	$R_{tot} [m\Omega]$	$X_{tot} [m\Omega]$	$\Delta V_{cavo} [%]$	$\Delta V_{tot} [%]$	$\Delta V_{max\ prog} [%]$
fase	neutro	PE								
1x 6	1x 6	1x 6	FG7R	750,0	33,75	762,347	52,869	0,43	0,44	4,0

$I_b [A]$	$I_z [A]$	$I_{cc\ max\ inizio\ linea} [kA]$	$I_{cc\ max\ Fine\ linea} [kA]$	$I_{cc\ min\ fine\ linea} [kA]$	$I_{cc\ Terra} [kA]$
1,2	30,8	9,57	0,3	0,1	0,05

### INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	$I_n [A]$	$I_r [A]$	$T_r [s]$	$I_m [kA]$	$I_{sd} [kA]$
Siglatura	$T_{sd} [s]$	$I_i$	$I_g [A]$	$T_g [s]$	Differenz.	Classe	$I_{\Delta n} [A]$	$T_{\Delta n} [s]$
Pali linea 3	C40 N	3+N	C	10	10	-	0,1	0,1
Q0.2.3	-	-	-	-	Vigi	AC	0,3	Ist.

### CONTATTORE/TERMICO

Siglatura	Contattore	Un Bobina [V]	$I_n [A]$	Relè Termico	Reg. Min [A]	Reg. Max [A]
Ct0.2.3	iCT 20A Na (6A - AC7b)	230	20			

### VERIFICHE PROTEZIONI

Sovraccarico	Corto Circuito massimo	Corto Circuito minimo	Persone
Verificata	Verificata	Verificata	Verificata

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	IG51-01-E-CV-CL-NV08-00-002-A00	Foglio 28 di 69
--	--	---------------------------------	--------------------

## CALCOLI E VERIFICHE

**QUADRO:** [Q01] QUADRO Q01 - NV08

**LINEA:** PALI LINEA 4

### CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	$I_b [A]/I_{nm} [A]$	$I_R [A]$	$I_S [A]$	$I_T [A]$	$\cos \varphi_b$	$K_{utilizzo}$	$K_{contemp.}$	$\eta$
0,54	0,87	0,87	0,87	0,87	0,90	1,00		

### CAVO

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	$T_{emp.} [^{\circ}C]$	n° supp.	Resistività [ $^{\circ}K m/W$ ]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K secur.
L0.2.4	3F+N+PE	uni	170	61	30		1,08	0,8	ravv.	2	1,0

Sezione Conduttori [ $mm^2$ ]			Designazione	$R_{cavo} [m\Omega]$	$X_{cavo} [m\Omega]$	$R_{tot} [m\Omega]$	$X_{tot} [m\Omega]$	$\Delta V_{cavo} [%]$	$\Delta V_{tot} [%]$	$\Delta V_{max\ prog} [%]$
fase	neutro	PE								
1x 6	1x 6	1x 6	FG7R	510,0	22,95	522,347	42,069	0,22	0,23	4,0

$I_b [A]$	$I_z [A]$	$I_{cc\ max\ inizio\ linea} [kA]$	$I_{cc\ max\ Fine\ linea} [kA]$	$I_{cc\ min\ fine\ linea} [kA]$	$I_{cc\ Terra} [kA]$
0,9	30,8	9,57	0,44	0,14	0,05

### INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	$I_n [A]$	$I_r [A]$	$T_r [s]$	$I_m [kA]$	$I_{sd} [kA]$
Siglatura	$T_{sd} [s]$	$I_i$	$I_g [A]$	$T_g [s]$	Differenz.	Classe	$I_{\Delta n} [A]$	$T_{\Delta n} [s]$
Pali linea 4	C40 N	3+N	C	10	10	-	0,1	0,1
Q0.2.4	-	-	-	-	Vigi	AC	0,3	Ist.

### CONTATTORE/TERMICO

Siglatura	Contattore	Un Bobina [V]	$I_n [A]$	Relè Termico	Reg. Min [A]	Reg. Max [A]
Ct0.2.4	iCT 20A Na (6A - AC7b)	230	20			

### VERIFICHE PROTEZIONI

Sovraccarico	Corto Circuito massimo	Corto Circuito minimo	Persone
Verificata	Verificata	Verificata	Verificata

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	IG51-01-E-CV-CL-NV08-00-002-A00	Foglio 29 di 69
--	--	---------------------------------	--------------------

## CALCOLI E VERIFICHE

**QUADRO:** [Q01] QUADRO Q01 - NV08

**LINEA:** PALI LINEA 5

### CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	$I_b [A]/I_{nm} [A]$	$I_R [A]$	$I_S [A]$	$I_T [A]$	$\cos \varphi_b$	$K_{utilizzo}$	$K_{contemp.}$	$\eta$
0,54	0,87	0,87	0,87	0,87	0,90	1,00		

### CAVO

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	$T_{emp.} [^{\circ}C]$	n° supp.	Resistività [ $^{\circ}K m/W$ ]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K secur.
L0.2.5	3F+N+PE	uni	195	61	30		1,08	0,8	ravv.	2	1,0

Sezione Conduttori [ $mm^2$ ]			Designazione	$R_{cavo} [m\Omega]$	$X_{cavo} [m\Omega]$	$R_{tot} [m\Omega]$	$X_{tot} [m\Omega]$	$\Delta V_{cavo} [%]$	$\Delta V_{tot} [%]$	$\Delta V_{max\ prog} [%]$
fase	neutro	PE								
1x 6	1x 6	1x 6	FG7R	585,0	26,325	597,347	45,444	0,25	0,26	4,0

$I_b [A]$	$I_z [A]$	$I_{cc\ max\ inizio\ linea} [kA]$	$I_{cc\ max\ Fine\ linea} [kA]$	$I_{cc\ min\ fine\ linea} [kA]$	$I_{cc\ Terra} [kA]$
0,9	30,8	9,57	0,38	0,12	0,05

### INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	$I_n [A]$	$I_r [A]$	$T_r [s]$	$I_m [kA]$	$I_{sd} [kA]$
Siglatura	$T_{sd} [s]$	$I_i$	$I_g [A]$	$T_g [s]$	Differenz.	Classe	$I_{\Delta n} [A]$	$T_{\Delta n} [s]$
Pali linea 5	C40 N	3+N	C	10	10	-	0,1	0,1
Q0.2.5	-	-	-	-	Vigi	AC	0,3	Ist.

### CONTATTORE/TERMICO

Siglatura	Contattore	Un Bobina [V]	$I_n [A]$	Relè Termico	Reg. Min [A]	Reg. Max [A]
Ct0.2.5	iCT 20A Na (6A - AC7b)	230	20			

### VERIFICHE PROTEZIONI

Sovraccarico	Corto Circuito massimo	Corto Circuito minimo	Persone
Verificata	Verificata	Verificata	Verificata

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	IG51-01-E-CV-CL-NV08-00-002-A00	Foglio 30 di 69
--	--	---------------------------------	--------------------

## CALCOLI E VERIFICHE

**QUADRO:** [Q01] QUADRO Q01 - NV08

**LINEA:** PALI LINEA 6

### CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	$I_b [A]/I_{nm} [A]$	$I_R [A]$	$I_S [A]$	$I_T [A]$	$\cos \varphi_b$	$K_{utilizzo}$	$K_{contemp.}$	$\eta$
0,54	0,87	0,87	0,87	0,87	0,90	1,00		

### CAVO

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	$T_{emp.} [^{\circ}C]$	n° supp.	Resistività [ $^{\circ}K m/W$ ]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K secur.
L0.2.6	3F+N+PE	uni	220	61	30		1,08	0,8	ravv.	2	1,0

Sezione Conduttori [ $mm^2$ ]			Designazione	$R_{cavo} [m\Omega]$	$X_{cavo} [m\Omega]$	$R_{tot} [m\Omega]$	$X_{tot} [m\Omega]$	$\Delta V_{cavo} [%]$	$\Delta V_{tot} [%]$	$\Delta V_{max\ prog} [%]$
fase	neutro	PE								
1x 6	1x 6	1x 6	FG7R	660,0	29,7	672,347	48,819	0,28	0,29	4,0

$I_b [A]$	$I_z [A]$	$I_{cc\ max\ inizio\ linea} [kA]$	$I_{cc\ max\ Fine\ linea} [kA]$	$I_{cc\ min\ fine\ linea} [kA]$	$I_{cc\ Terra} [kA]$
0,9	30,8	9,57	0,34	0,11	0,05

### INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	$I_n [A]$	$I_r [A]$	$T_r [s]$	$I_m [kA]$	$I_{sd} [kA]$
Siglatura	$T_{sd} [s]$	$I_i$	$I_g [A]$	$T_g [s]$	Differenz.	Classe	$I_{\Delta n} [A]$	$T_{\Delta n} [s]$
Pali linea 6	C40 N	3+N	C	10	10	-	0,1	0,1
Q0.2.6	-	-	-	-	Vigi	AC	0,3	Ist.

### CONTATTORE/TERMICO

Siglatura	Contattore	Un Bobina [V]	$I_n [A]$	Relè Termico	Reg. Min [A]	Reg. Max [A]
Ct0.2.6	iCT 20A Na (6A - AC7b)	230	20			

### VERIFICHE PROTEZIONI

Sovraccarico	Corto Circuito massimo	Corto Circuito minimo	Persone
Verificata	Verificata	Verificata	Verificata

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	IG51-01-E-CV-CL-NV08-00-002-A00	Foglio 31 di 69
--	--	---------------------------------	--------------------

## CALCOLI E VERIFICHE

**QUADRO:** [Q01] QUADRO Q01 - NV08

**LINEA:** SCALDIGLIA

### CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	$I_b [A]/I_{nm} [A]$	$I_R [A]$	$I_S [A]$	$I_T [A]$	$\cos \varphi_b$	$K_{utilizzo}$	$K_{contemp.}$	$\eta$
0,3	1,46	1,46	0	0	0,90	1,00		

### CAVO

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	$T_{emp.} [^{\circ}C]$	n° supp.	Resistività [ $^{\circ}K m/W$ ]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K secur.
L0.1.3	F+N+PE	multi	1	15	30	1		-	ravv.		1,0

Sezione Conduttori [ $mm^2$ ]			Designazione	$R_{cavo} [m\Omega]$	$X_{cavo} [m\Omega]$	$R_{tot} [m\Omega]$	$X_{tot} [m\Omega]$	$\Delta V_{cavo} [%]$	$\Delta V_{tot} [%]$	$\Delta V_{max\ prog} [%]$
fase	neutro	PE								
1x 1,5	1x 1,5	1x 1,5	FG7OR	12,0	0,118	25,347	20,237	0,02	0,03	4,0

$I_b [A]$	$I_z [A]$	$I_{cc\ max\ inizio\ linea} [kA]$	$I_{cc\ max\ Fine\ linea} [kA]$	$I_{cc\ min\ fine\ linea} [kA]$	$I_{cc\ Terra} [kA]$
1,5	26	9,57	7,12	3,51	0,05

### INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	$I_n [A]$	$I_r [A]$	$T_r [s]$	$I_m [kA]$	$I_{sd} [kA]$
Siglatura	$T_{sd} [s]$	$I_i$	$I_g [A]$	$T_g [s]$	Differenz.	Classe	$I_{\Delta n} [A]$	$T_{\Delta n} [s]$
Scaldiglia	C40 N	1+N	C	4	4	-	0,04	0,04
Q0.1.3	-	-	-	-	Vigi	AC	0,03	Ist.

### CONTATTORE/TERMICO

Siglatura	Contattore	Un Bobina [V]	$I_n [A]$	Relè Termico	Reg. Min [A]	Reg. Max [A]
Ct0.1.3	iCT 16A Na (6A - AC7b)	230	16			

### VERIFICHE PROTEZIONI

Sovraccarico	Corto Circuito massimo	Corto Circuito minimo	Persone
Verificata	Verificata	Verificata	Verificata

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	IG51-01-E-CV-CL-NV08-00-002-A00	Foglio 32 di 69
--	--	---------------------------------	--------------------

## CALCOLI E VERIFICHE

**QUADRO:** [Q01] QUADRO Q01 - NV08

**LINEA:** AUSILIARI

### CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	$I_b [A]/I_{nm} [A]$	$I_R [A]$	$I_S [A]$	$I_T [A]$	$\cos \varphi_b$	$K_{utilizzo}$	$K_{contemp.}$	$\eta$
0,3	1,46	0	1,46	0	0,90	1,00		

### CAVO

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	$T_{emp.} [^{\circ}C]$	n° supp.	Resistività [ $^{\circ}K m/W$ ]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K secur.
L0.1.4	F+N+PE	multi	1	15	30	1		-	ravv.		1,0

Sezione Conduttori [ $mm^2$ ]			Designazione	$R_{cavo} [m\Omega]$	$X_{cavo} [m\Omega]$	$R_{tot} [m\Omega]$	$X_{tot} [m\Omega]$	$\Delta V_{cavo} [%]$	$\Delta V_{tot} [%]$	$\Delta V_{max\ prog} [%]$
fase	neutro	PE								
1x 1,5	1x 1,5	1x 1,5	FG7OR	12,0	0,118	25,347	20,237	0,02	0,03	4,0

$I_b [A]$	$I_z [A]$	$I_{cc\ max\ inizio\ linea} [kA]$	$I_{cc\ max\ Fine\ linea} [kA]$	$I_{ccmin\ fine\ linea} [kA]$	$I_{cc\ Terra} [kA]$
1,5	26	9,57	7,12	3,51	0,05

### INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	$I_n [A]$	$I_r [A]$	$T_r [s]$	$I_m [kA]$	$I_{sd} [kA]$
Siglatura	$T_{sd} [s]$	$I_i$	$I_g [A]$	$T_g [s]$	Differenz.	Classe	$I_{\Delta n} [A]$	$T_{\Delta n} [s]$
Ausiliari	C40 N	1+N	C	4	4	-	0,04	0,04
Q0.1.4	-	-	-	-				

### VERIFICHE PROTEZIONI

Sovraccarico	Corto Circuito massimo	Corto Circuito minimo	Persone
Verificata	Verificata	Verificata	Verificata



GENERAL CONTRACTOR



ALTA SORVEGLIANZA



IG51-01-E-CV-CL-NV08-00-002-A00

Foglio  
33 di 69

## QUADRO Q02

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
	IG51-01-E-CV-CL-NV08-00-002-A00 <span style="float: right;">Foglio 34 di 69</span>

## ALIMENTAZIONE

### DATI GENERALI DI IMPIANTO

Tensione Nominale [V]	Sistema di Neutro	Distribuzione	P. Contrattuale [kW]	Frequenza[Hz]
400	TT UI=50 Ra=1,00 Ig=50,00	3 Fasi + Neutro	4,74	50

### ALIMENTAZIONE PRINCIPALE:INGRESSO LINEA

$I_{cc}$ [kA]	dV a monte [%]	$\text{Cos } \varphi_{cc}$	$\text{Cos } \varphi$ carico
10	0,0	0,50	0,90

GENERAL CONTRACTOR



ALTA SORVEGLIANZA



IG51-01-E-CV-CL-NV08-00-002-A00

Foglio  
35 di 69

## STRUTTURA QUADRI

**Q02** - Quadro Q02 - NV08

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
	IG51-01-E-CV-CL-NV08-00-002-A00 <span style="float: right;">Foglio 36 di 69</span>

## LINEE

Utenza	Siglatura	Ph/N/PE Derivazione	P [kW]	Cos φ	Tensione [V]	I <sub>b</sub> [A]
--------	-----------	------------------------	--------	-------	-----------------	-----------------------

### Quadro: [Q02] Quadro Q02 - NV08

Scaricatore		3F+N+PE	0		400	0
Generale regolatore		3F+N+PE	4,1	0,90	400	6,7
Pali linea 1	U0.2.1	3F+N+PE	0,7	0,90	400	1,2
Pali linea 2	U0.2.2	3F+N+PE	0,7	0,90	400	1,2
Pali linea 3	U0.2.3	3F+N+PE	0,7	0,90	400	1,2
Pali linea 4	U0.2.4	3F+N+PE	0,7	0,90	400	1,2
Pali linea 5	U0.2.5	3F+N+PE	0,7	0,90	400	1,2
Pali linea 6	U0.2.6	3F+N+PE	0,5	0,90	400	0,9
Scaldiglia	U0.1.3	F+N+PE	0,3	0,90	230	1,5
Ausiliari	U0.1.4	F+N+PE	0,3	0,90	230	1,5

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 
	<p>IG51-01-E-CV-CL-NV08-00-002-A00</p> <p style="text-align: right;">Foglio 37 di 69</p>

## LISTA LIMITATORI DI SOVRATENSIONE

Utenza	Modello SPD	I <sub>imp</sub> [kA]	I <sub>max</sub> [kA]	I <sub>n</sub> [kA]	U <sub>p</sub> [kV]
--------	-------------	--------------------------	--------------------------	------------------------	------------------------

Quadro: [Q02] Quadro Q02 - NV08

Scaricatore	iPRF1 12,5r 3P+N Tipo 1+2	12,5/50 (*)	50	25	1,5
-------------	---------------------------	-------------	----	----	-----

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	
IG51-01-E-CV-CL-NV08-00-002-A00		Foglio 38 di 69

## REGOLAZIONI

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	I <sub>n</sub> [A]	I <sub>r</sub> [A]	T <sub>r</sub> [s]	I <sub>m</sub> [kA]	I <sub>sd</sub> [kA]
Siglatura	T <sub>sd</sub> [s]	I <sub>i</sub>	I <sub>g</sub> [A]	T <sub>g</sub> [s]	Differenz.	Classe	I <sub>Δn</sub> [A]	T <sub>Δn</sub> [s]

Quadro: [Q02] Quadro Q02 - NV08

Generale quadro Q1	C40 N -	3+N -	C -	20 -	20	-	0,2	0,2
Scaricatore Q0.1.1	C120 N -	4 -	C -	80 -	80	-	0,8	0,8
Generale regolatore Q0.1.2	C40 N -	3+N -	C -	32 -	32 RH99M	- A	0,32 1	0,32 60
Pali linea 1 Q0.2.1	C40 N -	3+N -	C -	10 -	10 Vigi	- AC	0,1 0,3	0,1 Ist.
Pali linea 2 Q0.2.2	C40 N -	3+N -	C -	10 -	10 Vigi	- AC	0,1 0,3	0,1 Ist.
Pali linea 3 Q0.2.3	C40 N -	3+N -	C -	10 -	10 Vigi	- AC	0,1 0,3	0,1 Ist.
Pali linea 4 Q0.2.4	C40 N -	3+N -	C -	10 -	10 Vigi	- AC	0,1 0,3	0,1 Ist.
Pali linea 5 Q0.2.5	C40 N -	3+N -	C -	10 -	10 Vigi	- AC	0,1 0,3	0,1 Ist.
Pali linea 6 Q0.2.6	C40 N -	3+N -	C -	10 -	10 Vigi	- AC	0,1 0,3	0,1 Ist.
Scaldiglia Q0.1.3	C40 N -	1+N -	C -	4 -	4 Vigi	- AC	0,04 0,03	0,04 Ist.
Ausiliari Q0.1.4	C40 N -	1+N -	C -	4 -	4	-	0,04	0,04

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	IG51-01-E-CV-CL-NV08-00-002-A00	Foglio 39 di 69
--	--	---------------------------------	--------------------

## CALCOLI E VERIFICHE

**QUADRO:** [Q02] QUADRO Q02 - NV08

**LINEA:** GENERALE QUADRO

### CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	$I_b [A]/I_{nm} [A]$	$I_R [A]$	$I_S [A]$	$I_T [A]$	$\cos \varphi_b$	$K_{utilizzo}$	$K_{contemp.}$	$\eta$
4,74	8,17	8,17	8,17	6,71	0,90		1,00	

### CAVO

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	$T_{emp.} [^{\circ}C]$	n° supp.	Resistività [ $^{\circ}K m/W$ ]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K secur.
L1	3F+N+PE	uni	1	15	30	1		-	ravv.		1,0

Sezione Conduttori [mm <sup>2</sup> ]			Designazione	$R_{cavo} [m\Omega]$	$X_{cavo} [m\Omega]$	$R_{tot} [m\Omega]$	$X_{tot} [m\Omega]$	$\Delta V_{cavo} [%]$	$\Delta V_{tot} [%]$	$\Delta V_{max\ prog} [%]$
fase	neutro	PE								
1x 10	1x 10	1x 10	FG7R	1,8	0,119	13,347	20,119	0,01	0,01	4,0

$I_b [A]$	$I_z [A]$	$I_{cc\ max\ inizio\ linea} [kA]$	$I_{cc\ max\ Fine\ linea} [kA]$	$I_{cc\ min\ fine\ linea} [kA]$	$I_{cc\ Terra} [kA]$
8,2	80	10	9,57	7,18	0,05

### INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	$I_n [A]$	$I_r [A]$	$T_r [s]$	$I_m [kA]$	$I_{sd} [kA]$
Siglatura	$T_{sd} [s]$	$I_i$	$I_g [A]$	$T_g [s]$	Differenz.	Classe	$I_{\Delta n} [A]$	$T_{\Delta n} [s]$
Generale quadro	C40 N	3+N	C	20	20	-	0,2	0,2
Q1	-	-	-	-				

### VERIFICHE PROTEZIONI

Sovraccarico	Corto Circuito massimo	Corto Circuito minimo	Persone
Verificata	-	-	-



## CALCOLI E VERIFICHE

**QUADRO:** [Q02] QUADRO Q02 - NV08

**LINEA:** SCARICATORE

### CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	$I_b [A]/I_{nm} [A]$	$I_R [A]$	$I_S [A]$	$I_T [A]$	$\cos \varphi_b$	$K_{utilizzo}$	$K_{contemp.}$	$\eta$
0	0	0	0	0				

### INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	$I_n [A]$	$I_r [A]$	$T_r [s]$	$I_m [kA]$	$I_{sd} [kA]$
Siglatura	$T_{sd} [s]$	$I_i$	$I_g [A]$	$T_g [s]$	Differenz.	Classe	$I_{\Delta n} [A]$	$T_{\Delta n} [s]$
Scaricatore	C120 N	4	C	80	80	-	0,8	0,8
Q0.1.1	-	-	-	-				



GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
	IG51-01-E-CV-CL-NV08-00-002-A00 <span style="float: right;">Foglio 41 di 69</span>

## CALCOLI E VERIFICHE

**QUADRO:** [Q02] QUADRO Q02 - NV08

**LINEA:** GENERALE REGOLATORE

### CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	$I_b [A]/I_{nm} [A]$	$I_R [A]$	$I_S [A]$	$I_T [A]$	$\cos \varphi_b$	$K_{utilizzo}$	$K_{contemp.}$	$\eta$
4,14	6,71	6,71	6,71	6,71	0,90		1,00	

### INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	$I_n [A]$	$I_r [A]$	$T_r [s]$	$I_m [kA]$	$I_{sd} [kA]$
Siglatura	$T_{sd} [s]$	$I_i$	$I_g [A]$	$T_g [s]$	Differenz.	Classe	$I_{\Delta n} [A]$	$T_{\Delta n} [s]$
Generale regolatore	C40 N	3+N	C	32	32	-	0,32	0,32
Q0.1.2	-	-	-	-	RH99M	A	1	60

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	IG51-01-E-CV-CL-NV08-00-002-A00	Foglio 42 di 69
--	--	---------------------------------	--------------------

## CALCOLI E VERIFICHE

**QUADRO:** [Q02] QUADRO Q02 - NV08

**LINEA:** PALI LINEA 1

### CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	$I_b [A]/I_{nm} [A]$	$I_R [A]$	$I_S [A]$	$I_T [A]$	$\cos \varphi_b$	$K_{utilizzo}$	$K_{contemp.}$	$\eta$
0,72	1,16	1,16	1,16	1,16	0,90	1,00		

### CAVO

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	$T_{emp.} [^{\circ}C]$	n° supp.	Resistività [ $^{\circ}K m/W$ ]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K secur.
L0.2.1	3F+N+PE	uni	250	61	30		1,08	0,8	ravv.	2	1,0

Sezione Conduttori [ $mm^2$ ]			Designazione	$R_{cavo} [m\Omega]$	$X_{cavo} [m\Omega]$	$R_{tot} [m\Omega]$	$X_{tot} [m\Omega]$	$\Delta V_{cavo} [%]$	$\Delta V_{tot} [%]$	$\Delta V_{max\ prog} [%]$
fase	neutro	PE								
1x 6	1x 6	1x 6	FG7R	750,0	33,75	762,347	52,869	0,43	0,44	4,0

$I_b [A]$	$I_z [A]$	$I_{cc\ max\ inizio\ linea} [kA]$	$I_{cc\ max\ Fine\ linea} [kA]$	$I_{ccmin\ fine\ linea} [kA]$	$I_{cc\ Terra} [kA]$
1,2	30,8	9,57	0,3	0,1	0,05

### INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	$I_n [A]$	$I_r [A]$	$T_r [s]$	$I_m [kA]$	$I_{sd} [kA]$
Siglatura	$T_{sd} [s]$	$I_i$	$I_g [A]$	$T_g [s]$	Differenz.	Classe	$I_{\Delta n} [A]$	$T_{\Delta n} [s]$
Pali linea 1	C40 N	3+N	C	10	10	-	0,1	0,1
Q0.2.1	-	-	-	-	Vigi	AC	0,3	Ist.

### CONTATTORE/TERMICO

Siglatura	Contattore	Un Bobina [V]	$I_n [A]$	Relè Termico	Reg. Min [A]	Reg. Max [A]
Ct0.2.1	iCT 20A Na (6A - AC7b)	230	20			

### VERIFICHE PROTEZIONI

Sovraccarico	Corto Circuito massimo	Corto Circuito minimo	Persone
Verificata	Verificata	Verificata	Verificata

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	IG51-01-E-CV-CL-NV08-00-002-A00	Foglio 43 di 69
--	--	---------------------------------	--------------------

## CALCOLI E VERIFICHE

**QUADRO:** [Q02] QUADRO Q02 - NV08

**LINEA:** PALI LINEA 2

### CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	$I_b [A]/I_{nm} [A]$	$I_R [A]$	$I_S [A]$	$I_T [A]$	$\cos \varphi_b$	$K_{utilizzo}$	$K_{contemp.}$	$\eta$
0,72	1,16	1,16	1,16	1,16	0,90	1,00		

### CAVO

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	$T_{emp.} [^{\circ}C]$	n° supp.	Resistività [ $^{\circ}K m/W$ ]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K secur.
L0.2.2	3F+N+PE	uni	275	61	30		1,08	0,8	ravv.	2	1,0

Sezione Conduttori [ $mm^2$ ]			Designazione	$R_{cavo} [m\Omega]$	$X_{cavo} [m\Omega]$	$R_{tot} [m\Omega]$	$X_{tot} [m\Omega]$	$\Delta V_{cavo} [%]$	$\Delta V_{tot} [%]$	$\Delta V_{max\ prog} [%]$
fase	neutro	PE								
1x 6	1x 6	1x 6	FG7R	825,0	37,125	837,347	56,244	0,47	0,48	4,0

$I_b [A]$	$I_z [A]$	$I_{cc\ max\ inizio\ linea} [kA]$	$I_{cc\ max\ Fine\ linea} [kA]$	$I_{cc\ min\ fine\ linea} [kA]$	$I_{cc\ Terra} [kA]$
1,2	30,8	9,57	0,27	0,09	0,05

### INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	$I_n [A]$	$I_r [A]$	$T_r [s]$	$I_m [kA]$	$I_{sd} [kA]$
Siglatura	$T_{sd} [s]$	$I_i$	$I_g [A]$	$T_g [s]$	Differenz.	Classe	$I_{\Delta n} [A]$	$T_{\Delta n} [s]$
Pali linea 2	C40 N	3+N	C	10	10	-	0,1	0,1
Q0.2.2	-	-	-	-	Vigi	AC	0,3	Ist.

### CONTATTORE/TERMICO

Siglatura	Contattore	Un Bobina [V]	$I_n [A]$	Relè Termico	Reg. Min [A]	Reg. Max [A]
Ct0.2.2	iCT 20A Na (6A - AC7b)	230	20			

### VERIFICHE PROTEZIONI

Sovraccarico	Corto Circuito massimo	Corto Circuito minimo	Persone
Verificata	Verificata	Verificata	Verificata

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	IG51-01-E-CV-CL-NV08-00-002-A00	Foglio 44 di 69
--	--	---------------------------------	--------------------

## CALCOLI E VERIFICHE

**QUADRO:** [Q02] QUADRO Q02 - NV08

**LINEA:** PALI LINEA 3

### CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	$I_b [A]/I_{nm} [A]$	$I_R [A]$	$I_S [A]$	$I_T [A]$	$\cos \varphi_b$	$K_{utilizzo}$	$K_{contemp.}$	$\eta$
0,72	1,16	1,16	1,16	1,16	0,90	1,00		

### CAVO

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	$T_{emp.} [^{\circ}C]$	n° supp.	Resistività [ $^{\circ}K m/W$ ]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K secur.
L0.2.3	3F+N+PE	uni	300	61	30		1,08	0,8	ravv.	2	1,0

Sezione Conduttori [ $mm^2$ ]			Designazione	$R_{cavo} [m\Omega]$	$X_{cavo} [m\Omega]$	$R_{tot} [m\Omega]$	$X_{tot} [m\Omega]$	$\Delta V_{cavo} [%]$	$\Delta V_{tot} [%]$	$\Delta V_{max\ prog} [%]$
fase	neutro	PE								
1x 6	1x 6	1x 6	FG7R	900,0	40,5	912,347	59,619	0,51	0,52	4,0

$I_b [A]$	$I_z [A]$	$I_{cc\ max\ inizio\ linea} [kA]$	$I_{cc\ max\ Fine\ linea} [kA]$	$I_{cc\ min\ fine\ linea} [kA]$	$I_{cc\ Terra} [kA]$
1,2	30,8	9,57	0,25	0,08	0,05

### INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	$I_n [A]$	$I_r [A]$	$T_r [s]$	$I_m [kA]$	$I_{sd} [kA]$
Siglatura	$T_{sd} [s]$	$I_i$	$I_g [A]$	$T_g [s]$	Differenz.	Classe	$I_{\Delta n} [A]$	$T_{\Delta n} [s]$
Pali linea 3	C40 N	3+N	C	10	10	-	0,1	0,1
Q0.2.3	-	-	-	-	Vigi	AC	0,3	Ist.

### CONTATTORE/TERMICO

Siglatura	Contattore	Un Bobina [V]	$I_n [A]$	Relè Termico	Reg. Min [A]	Reg. Max [A]
Ct0.2.3	iCT 20A Na (6A - AC7b)	230	20			

### VERIFICHE PROTEZIONI

Sovraccarico	Corto Circuito massimo	Corto Circuito minimo	Persone
Verificata	Verificata	Verificata	Verificata

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	IG51-01-E-CV-CL-NV08-00-002-A00	Foglio 45 di 69
--	--	---------------------------------	--------------------

## CALCOLI E VERIFICHE

**QUADRO:** [Q02] QUADRO Q02 - NV08

**LINEA:** PALI LINEA 4

### CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	$I_b [A]/I_{nm} [A]$	$I_R [A]$	$I_S [A]$	$I_T [A]$	$\cos \varphi_b$	$K_{utilizzo}$	$K_{contemp.}$	$\eta$
0,72	1,16	1,16	1,16	1,16	0,90	1,00		

### CAVO

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	$T_{emp.} [^{\circ}C]$	n° supp.	Resistività [ $^{\circ}K m/W$ ]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K secur.
L0.2.4	3F+N+PE	uni	270	61	30		1,08	0,8	ravv.	2	1,0

Sezione Conduttori [ $mm^2$ ]			Designazione	$R_{cavo} [m\Omega]$	$X_{cavo} [m\Omega]$	$R_{tot} [m\Omega]$	$X_{tot} [m\Omega]$	$\Delta V_{cavo} [%]$	$\Delta V_{tot} [%]$	$\Delta V_{max\ prog} [%]$
fase	neutro	PE								
1x 6	1x 6	1x 6	FG7R	810,0	36,45	822,347	55,569	0,46	0,47	4,0

$I_b [A]$	$I_z [A]$	$I_{cc\ max\ inizio\ linea} [kA]$	$I_{cc\ max\ Fine\ linea} [kA]$	$I_{ccmin\ fine\ linea} [kA]$	$I_{cc\ Terra} [kA]$
1,2	30,8	9,57	0,28	0,09	0,05

### INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	$I_n [A]$	$I_r [A]$	$T_r [s]$	$I_m [kA]$	$I_{sd} [kA]$
Siglatura	$T_{sd} [s]$	$I_i$	$I_g [A]$	$T_g [s]$	Differenz.	Classe	$I_{\Delta n} [A]$	$T_{\Delta n} [s]$
Pali linea 4	C40 N	3+N	C	10	10	-	0,1	0,1
Q0.2.4	-	-	-	-	Vigi	AC	0,3	Ist.

### CONTATTORE/TERMICO

Siglatura	Contattore	Un Bobina [V]	$I_n [A]$	Relè Termico	Reg. Min [A]	Reg. Max [A]
Ct0.2.4	iCT 20A Na (6A - AC7b)	230	20			

### VERIFICHE PROTEZIONI

Sovraccarico	Corto Circuito massimo	Corto Circuito minimo	Persone
Verificata	Verificata	Verificata	Verificata

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	IG51-01-E-CV-CL-NV08-00-002-A00	Foglio 46 di 69
--	--	---------------------------------	--------------------

## CALCOLI E VERIFICHE

**QUADRO:** [Q02] QUADRO Q02 - NV08

**LINEA:** PALI LINEA 5

### CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	$I_b [A]/I_{nm} [A]$	$I_R [A]$	$I_S [A]$	$I_T [A]$	$\cos \varphi_b$	$K_{utilizzo}$	$K_{contemp.}$	$\eta$
0,72	1,16	1,16	1,16	1,16	0,90	1,00		

### CAVO

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	$T_{emp.} [^{\circ}C]$	n° supp.	Resistività [ $^{\circ}K m/W$ ]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K secur.
L0.2.5	3F+N+PE	uni	295	61	30		1,08	0,8	ravv.	2	1,0

Sezione Conduttori [ $mm^2$ ]			Designazione	$R_{cavo} [m\Omega]$	$X_{cavo} [m\Omega]$	$R_{tot} [m\Omega]$	$X_{tot} [m\Omega]$	$\Delta V_{cavo} [%]$	$\Delta V_{tot} [%]$	$\Delta V_{max\ prog} [%]$
fase	neutro	PE								
1x 6	1x 6	1x 6	FG7R	885,0	39,825	897,347	58,944	0,5	0,51	4,0

$I_b [A]$	$I_z [A]$	$I_{cc\ max\ inizio\ linea} [kA]$	$I_{cc\ max\ Fine\ linea} [kA]$	$I_{cc\ min\ fine\ linea} [kA]$	$I_{cc\ Terra} [kA]$
1,2	30,8	9,57	0,26	0,08	0,05

### INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	$I_n [A]$	$I_r [A]$	$T_r [s]$	$I_m [kA]$	$I_{sd} [kA]$
Siglatura	$T_{sd} [s]$	$I_i$	$I_g [A]$	$T_g [s]$	Differenz.	Classe	$I_{\Delta n} [A]$	$T_{\Delta n} [s]$
Pali linea 5	C40 N	3+N	C	10	10	-	0,1	0,1
Q0.2.5	-	-	-	-	Vigi	AC	0,3	Ist.

### CONTATTORE/TERMICO

Siglatura	Contattore	Un Bobina [V]	$I_n [A]$	Relè Termico	Reg. Min [A]	Reg. Max [A]
Ct0.2.5	iCT 20A Na (6A - AC7b)	230	20			

### VERIFICHE PROTEZIONI

Sovraccarico	Corto Circuito massimo	Corto Circuito minimo	Persone
Verificata	Verificata	Verificata	Verificata

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	IG51-01-E-CV-CL-NV08-00-002-A00	Foglio 47 di 69
--	--	---------------------------------	--------------------

## CALCOLI E VERIFICHE

**QUADRO:** [Q02] QUADRO Q02 - NV08

**LINEA:** PALI LINEA 6

### CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	$I_b [A]/I_{nm} [A]$	$I_R [A]$	$I_S [A]$	$I_T [A]$	$\cos \varphi_b$	$K_{utilizzo}$	$K_{contemp.}$	$\eta$
0,54	0,87	0,87	0,87	0,87	0,90	1,00		

### CAVO

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	$T_{emp.} [^{\circ}C]$	n° supp.	Resistività [ $^{\circ}K m/W$ ]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K secur.
L0.2.6	3F+N+PE	uni	245	61	30		1,08	0,8	ravv.	2	1,0

Sezione Conduttori [ $mm^2$ ]			Designazione	$R_{cavo} [m\Omega]$	$X_{cavo} [m\Omega]$	$R_{tot} [m\Omega]$	$X_{tot} [m\Omega]$	$\Delta V_{cavo} [%]$	$\Delta V_{tot} [%]$	$\Delta V_{max\ prog} [%]$
fase	neutro	PE								
1x 6	1x 6	1x 6	FG7R	735,0	33,075	747,347	52,194	0,31	0,32	4,0

$I_b [A]$	$I_z [A]$	$I_{cc\ max\ inizio\ linea} [kA]$	$I_{cc\ max\ Fine\ linea} [kA]$	$I_{cc\ min\ fine\ linea} [kA]$	$I_{cc\ Terra} [kA]$
0,9	30,8	9,57	0,31	0,1	0,05

### INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	$I_n [A]$	$I_r [A]$	$T_r [s]$	$I_m [kA]$	$I_{sd} [kA]$
Siglatura	$T_{sd} [s]$	$I_i$	$I_g [A]$	$T_g [s]$	Differenz.	Classe	$I_{\Delta n} [A]$	$T_{\Delta n} [s]$
Pali linea 6	C40 N	3+N	C	10	10	-	0,1	0,1
Q0.2.6	-	-	-	-	Vigi	AC	0,3	Ist.

### CONTATTORE/TERMICO

Siglatura	Contattore	Un Bobina [V]	$I_n [A]$	Relè Termico	Reg. Min [A]	Reg. Max [A]
Ct0.2.6	iCT 20A Na (6A - AC7b)	230	20			

### VERIFICHE PROTEZIONI

Sovraccarico	Corto Circuito massimo	Corto Circuito minimo	Persone
Verificata	Verificata	Verificata	Verificata

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	IG51-01-E-CV-CL-NV08-00-002-A00	Foglio 48 di 69
--	--	---------------------------------	--------------------

## CALCOLI E VERIFICHE

**QUADRO:** [Q02] QUADRO Q02 - NV08

**LINEA:** SCALDIGLIA

### CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	$I_b [A]/I_{nm} [A]$	$I_R [A]$	$I_S [A]$	$I_T [A]$	$\cos \varphi_b$	$K_{utilizzo}$	$K_{contemp.}$	$\eta$
0,3	1,46	1,46	0	0	0,90	1,00		

### CAVO

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	$T_{emp.} [^{\circ}C]$	n° supp.	Resistività [ $^{\circ}K m/W$ ]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K secur.
L0.1.3	F+N+PE	multi	1	15	30	1		-	ravv.		1,0

Sezione Conduttori [ $mm^2$ ]			Designazione	$R_{cavo} [m\Omega]$	$X_{cavo} [m\Omega]$	$R_{tot} [m\Omega]$	$X_{tot} [m\Omega]$	$\Delta V_{cavo} [%]$	$\Delta V_{tot} [%]$	$\Delta V_{max\ prog} [%]$
fase	neutro	PE								
1x 1,5	1x 1,5	1x 1,5	FG7OR	12,0	0,118	25,347	20,237	0,02	0,03	4,0

$I_b [A]$	$I_z [A]$	$I_{cc\ max\ inizio\ linea} [kA]$	$I_{cc\ max\ Fine\ linea} [kA]$	$I_{ccmin\ fine\ linea} [kA]$	$I_{cc\ Terra} [kA]$
1,5	26	9,57	7,12	3,51	0,05

### INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	$I_n [A]$	$I_r [A]$	$T_r [s]$	$I_m [kA]$	$I_{sd} [kA]$
Siglatura	$T_{sd} [s]$	$I_i$	$I_g [A]$	$T_g [s]$	Differenz.	Classe	$I_{\Delta n} [A]$	$T_{\Delta n} [s]$
Scaldiglia	C40 N	1+N	C	4	4	-	0,04	0,04
Q0.1.3	-	-	-	-	Vigi	AC	0,03	Ist.

### CONTATTORE/TERMICO

Siglatura	Contattore	Un Bobina [V]	$I_n [A]$	Relè Termico	Reg. Min [A]	Reg. Max [A]
Ct0.1.3	iCT 16A Na (6A - AC7b)	230	16			

### VERIFICHE PROTEZIONI

Sovraccarico	Corto Circuito massimo	Corto Circuito minimo	Persone
Verificata	Verificata	Verificata	Verificata



GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	IG51-01-E-CV-CL-NV08-00-002-A00	Foglio 49 di 69
--	--	---------------------------------	--------------------

## CALCOLI E VERIFICHE

**QUADRO:** [Q02] QUADRO Q02 - NV08

**LINEA:** AUSILIARI

### CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	$I_b [A]/I_{nm} [A]$	$I_R [A]$	$I_S [A]$	$I_T [A]$	$\cos \varphi_b$	$K_{utilizzo}$	$K_{contemp.}$	$\eta$
0,3	1,46	0	1,46	0	0,90	1,00		

### CAVO

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	$T_{emp.} [^{\circ}C]$	n° supp.	Resistività [ $^{\circ}K m/W$ ]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K secur.
L0.1.4	F+N+PE	multi	1	15	30	1		-	ravv.		1,0

Sezione Conduttori [ $mm^2$ ]			Designazione	$R_{cavo} [m\Omega]$	$X_{cavo} [m\Omega]$	$R_{tot} [m\Omega]$	$X_{tot} [m\Omega]$	$\Delta V_{cavo} [%]$	$\Delta V_{tot} [%]$	$\Delta V_{max\ prog} [%]$
fase	neutro	PE								
1x 1,5	1x 1,5	1x 1,5	FG7OR	12,0	0,118	25,347	20,237	0,02	0,03	4,0

$I_b [A]$	$I_z [A]$	$I_{cc\ max\ inizio\ linea} [kA]$	$I_{cc\ max\ Fine\ linea} [kA]$	$I_{ccmin\ fine\ linea} [kA]$	$I_{cc\ Terra} [kA]$
1,5	26	9,57	7,12	3,51	0,05

### INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	$I_n [A]$	$I_r [A]$	$T_r [s]$	$I_m [kA]$	$I_{sd} [kA]$
Siglatura	$T_{sd} [s]$	$I_i$	$I_g [A]$	$T_g [s]$	Differenz.	Classe	$I_{\Delta n} [A]$	$T_{\Delta n} [s]$
Ausiliari	C40 N	1+N	C	4	4	-	0,04	0,04
Q0.1.4	-	-	-	-				

### VERIFICHE PROTEZIONI

Sovraccarico	Corto Circuito massimo	Corto Circuito minimo	Persone
Verificata	Verificata	Verificata	Verificata

GENERAL CONTRACTOR



ALTA SORVEGLIANZA



IG51-01-E-CV-CL-NV08-00-002-A00

Foglio  
50 di 69

## QUADRO Q03

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
	IG51-01-E-CV-CL-NV08-00-002-A00 <span style="float: right;">Foglio 51 di 69</span>

## ALIMENTAZIONE

### DATI GENERALI DI IMPIANTO

Tensione Nominale [V]	Sistema di Neutro	Distribuzione	P. Contrattuale [kW]	Frequenza[Hz]
400	TT UI=50 Ra=1,00 Ig=50,00	3 Fasi + Neutro	5,1	50

### ALIMENTAZIONE PRINCIPALE:INGRESSO LINEA

$I_{cc}$ [kA]	dV a monte [%]	$\text{Cos } \varphi_{cc}$	$\text{Cos } \varphi$ carico
10	0,0	0,50	0,90

GENERAL CONTRACTOR



ALTA SORVEGLIANZA



IG51-01-E-CV-CL-NV08-00-002-A00

Foglio  
52 di 69

## STRUTTURA QUADRI

**Q03 - Quadro Q03 - NV08**



## LINEE

Utenza	Siglatura	Ph/N/PE Derivazione	P [kW]	Cos φ	Tensione [V]	I <sub>b</sub> [A]
--------	-----------	------------------------	--------	-------	-----------------	-----------------------

### Quadro: [Q03] Quadro Q03 - NV08

Scaricatore		3F+N+PE	0		400	0
Generale regolatore		3F+N+PE	4,5	0,90	400	7,3
Pali linea 1	U0.2.1	3F+N+PE	0,7	0,90	400	1,2
Pali linea 2	U0.2.2	3F+N+PE	0,7	0,90	400	1,2
Pali linea 3	U0.2.3	3F+N+PE	0,7	0,90	400	1,2
Pali linea 4	U0.2.4	3F+N+PE	0,9	0,90	400	1,5
Pali linea 5	U0.2.5	3F+N+PE	0,7	0,90	400	1,2
Pali linea 6	U0.2.6	3F+N+PE	0,7	0,90	400	1,2
Scaldiglia	U0.1.3	F+N+PE	0,3	0,90	230	1,5
Ausiliari	U0.1.4	F+N+PE	0,3	0,90	230	1,5

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
	IG51-01-E-CV-CL-NV08-00-002-A00 <span style="float: right;">Foglio 54 di 69</span>

## LISTA LIMITATORI DI SOVRATENSIONE

Utenza	Modello SPD	I <sub>imp</sub> [kA]	I <sub>max</sub> [kA]	I <sub>n</sub> [kA]	U <sub>p</sub> [kV]
--------	-------------	--------------------------	--------------------------	------------------------	------------------------

Quadro: [Q03] Quadro Q03 - NV08

Scaricatore	iPRF1 12,5r 3P+N Tipo 1+2	12,5/50 (*)	50	25	1,5
-------------	---------------------------	-------------	----	----	-----

## REGOLAZIONI

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	$I_n$ [A]	$I_r$ [A]	$T_r$ [s]	$I_m$ [kA]	$I_{sd}$ [kA]
Siglatura	$T_{sd}$ [s]	$I_i$	$I_g$ [A]	$T_g$ [s]	Differenz.	Classe	$I_{\Delta n}$ [A]	$T_{\Delta n}$ [s]

Quadro: [Q03] Quadro Q03 - NV08

Generale quadro Q1	C40 N -	3+N -	C -	20 -	20	-	0,2	0,2
Scaricatore Q0.1.1	C120 N -	4 -	C -	80 -	80	-	0,8	0,8
Generale regolatore Q0.1.2	C40 N -	3+N -	C -	32 -	32 RH99M	- A	0,32 1	0,32 60
Pali linea 1 Q0.2.1	C40 N -	3+N -	C -	10 -	10 Vigi	- AC	0,1 0,3	0,1 Ist.
Pali linea 2 Q0.2.2	C40 N -	3+N -	C -	10 -	10 Vigi	- AC	0,1 0,3	0,1 Ist.
Pali linea 3 Q0.2.3	C40 N -	3+N -	C -	10 -	10 Vigi	- AC	0,1 0,3	0,1 Ist.
Pali linea 4 Q0.2.4	C40 N -	3+N -	C -	10 -	10 Vigi	- AC	0,1 0,3	0,1 Ist.
Pali linea 5 Q0.2.5	C40 N -	3+N -	C -	10 -	10 Vigi	- AC	0,1 0,3	0,1 Ist.
Pali linea 6 Q0.2.6	C40 N -	3+N -	C -	10 -	10 Vigi	- AC	0,1 0,3	0,1 Ist.
Scaldiglia Q0.1.3	C40 N -	1+N -	C -	4 -	4 Vigi	- AC	0,04 0,03	0,04 Ist.
Ausiliari Q0.1.4	C40 N -	1+N -	C -	4 -	4	-	0,04	0,04

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	IG51-01-E-CV-CL-NV08-00-002-A00	Foglio 56 di 69
--	--	---------------------------------	--------------------

## CALCOLI E VERIFICHE

**QUADRO:** [Q03] QUADRO Q03 - NV08

**LINEA:** GENERALE QUADRO

### CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	$I_b [A]/I_{nm} [A]$	$I_R [A]$	$I_S [A]$	$I_T [A]$	$\cos \varphi_b$	$K_{utilizzo}$	$K_{contemp.}$	$\eta$
5,1	8,75	8,75	8,75	7,29	0,90		1,00	

### CAVO

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	$T_{emp.} [^{\circ}C]$	n° supp.	Resistività [ $^{\circ}K m/W$ ]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K secur.
L1	3F+N+PE	uni	1	15	30	1		-	ravv.		1,0

Sezione Conduttori [mm <sup>2</sup> ]			Designazione	$R_{cavo} [m\Omega]$	$X_{cavo} [m\Omega]$	$R_{tot} [m\Omega]$	$X_{tot} [m\Omega]$	$\Delta V_{cavo} [%]$	$\Delta V_{tot} [%]$	$\Delta V_{max\ prog} [%]$
fase	neutro	PE								
1x 10	1x 10	1x 10	FG7R	1,8	0,119	13,347	20,119	0,01	0,01	4,0

$I_b [A]$	$I_z [A]$	$I_{cc\ max\ inizio\ linea} [kA]$	$I_{cc\ max\ Fine\ linea} [kA]$	$I_{cc\ min\ fine\ linea} [kA]$	$I_{cc\ Terra} [kA]$
8,8	80	10	9,57	7,18	0,05

### INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	$I_n [A]$	$I_r [A]$	$T_r [s]$	$I_m [kA]$	$I_{sd} [kA]$
Siglatura	$T_{sd} [s]$	$I_i$	$I_g [A]$	$T_g [s]$	Differenz.	Classe	$I_{\Delta n} [A]$	$T_{\Delta n} [s]$
Generale quadro	C40 N	3+N	C	20	20	-	0,2	0,2
Q1	-	-	-	-				

### VERIFICHE PROTEZIONI

Sovraccarico	Corto Circuito massimo	Corto Circuito minimo	Persone
Verificata	-	-	-





## CALCOLI E VERIFICHE

**QUADRO:** [Q03] QUADRO Q03 - NV08

**LINEA:** SCARICATORE

### CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	$I_b [A]/I_{nm} [A]$	$I_R [A]$	$I_S [A]$	$I_T [A]$	$\cos \varphi_b$	$K_{utilizzo}$	$K_{contemp.}$	$\eta$
0	0	0	0	0				

### INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	$I_n [A]$	$I_r [A]$	$T_r [s]$	$I_m [kA]$	$I_{sd} [kA]$
Siglatura	$T_{sd} [s]$	$I_i$	$I_g [A]$	$T_g [s]$	Differenz.	Classe	$I_{\Delta n} [A]$	$T_{\Delta n} [s]$
Scaricatore	C120 N	4	C	80	80	-	0,8	0,8
Q0.1.1	-	-	-	-				

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
	IG51-01-E-CV-CL-NV08-00-002-A00 <span style="float: right;">Foglio 58 di 69</span>

## CALCOLI E VERIFICHE

**QUADRO:** [Q03] QUADRO Q03 - NV08

**LINEA:** GENERALE REGOLATORE

### CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	$I_b [A]/I_{nm} [A]$	$I_R [A]$	$I_S [A]$	$I_T [A]$	$\cos \varphi_b$	$K_{utilizzo}$	$K_{contemp.}$	$\eta$
4,5	7,29	7,29	7,29	7,29	0,90		1,00	

### INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	$I_n [A]$	$I_r [A]$	$T_r [s]$	$I_m [kA]$	$I_{sd} [kA]$
Siglatura	$T_{sd} [s]$	$I_i$	$I_g [A]$	$T_g [s]$	Differenz.	Classe	$I_{\Delta n} [A]$	$T_{\Delta n} [s]$
Generale regolatore	C40 N	3+N	C	32	32	-	0,32	0,32
Q0.1.2	-	-	-	-	RH99M	A	1	60

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	IG51-01-E-CV-CL-NV08-00-002-A00	Foglio 59 di 69
--	--	---------------------------------	--------------------

## CALCOLI E VERIFICHE

**QUADRO:** [Q03] QUADRO Q03 - NV08

**LINEA:** PALI LINEA 1

### CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	$I_b [A]/I_{nm} [A]$	$I_R [A]$	$I_S [A]$	$I_T [A]$	$\cos \varphi_b$	$K_{utilizzo}$	$K_{contemp.}$	$\eta$
0,72	1,16	1,16	1,16	1,16	0,90	1,00		

### CAVO

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	$T_{emp.} [^{\circ}C]$	n° supp.	Resistività [ $^{\circ}K m/W$ ]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K secur.
L0.2.1	3F+N+PE	uni	300	61	30		1,08	0,8	ravv.	2	1,0

Sezione Conduttori [ $mm^2$ ]			Designazione	$R_{cavo} [m\Omega]$	$X_{cavo} [m\Omega]$	$R_{tot} [m\Omega]$	$X_{tot} [m\Omega]$	$\Delta V_{cavo} [%]$	$\Delta V_{tot} [%]$	$\Delta V_{max\ prog} [%]$
fase	neutro	PE								
1x 6	1x 6	1x 6	FG7R	900,0	40,5	912,347	59,619	0,51	0,52	4,0

$I_b [A]$	$I_z [A]$	$I_{cc\ max\ inizio\ linea} [kA]$	$I_{cc\ max\ Fine\ linea} [kA]$	$I_{ccmin\ fine\ linea} [kA]$	$I_{cc\ Terra} [kA]$
1,2	30,8	9,57	0,25	0,08	0,05

### INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	$I_n [A]$	$I_r [A]$	$T_r [s]$	$I_m [kA]$	$I_{sd} [kA]$
Siglatura	$T_{sd} [s]$	$I_i$	$I_g [A]$	$T_g [s]$	Differenz.	Classe	$I_{\Delta n} [A]$	$T_{\Delta n} [s]$
Pali linea 1	C40 N	3+N	C	10	10	-	0,1	0,1
Q0.2.1	-	-	-	-	Vigi	AC	0,3	Ist.

### CONTATTORE/TERMICO

Siglatura	Contattore	Un Bobina [V]	$I_n [A]$	Relè Termico	Reg. Min [A]	Reg. Max [A]
Ct0.2.1	iCT 20A Na (6A - AC7b)	230	20			

### VERIFICHE PROTEZIONI

Sovraccarico	Corto Circuito massimo	Corto Circuito minimo	Persone
Verificata	Verificata	Verificata	Verificata

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	IG51-01-E-CV-CL-NV08-00-002-A00	Foglio 60 di 69
--	--	---------------------------------	--------------------

## CALCOLI E VERIFICHE

**QUADRO:** [Q03] QUADRO Q03 - NV08

**LINEA:** PALI LINEA 2

### CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	$I_b [A]/I_{nm} [A]$	$I_R [A]$	$I_S [A]$	$I_T [A]$	$\cos \varphi_b$	$K_{utilizzo}$	$K_{contemp.}$	$\eta$
0,72	1,16	1,16	1,16	1,16	0,90	1,00		

### CAVO

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	$T_{emp.} [^{\circ}C]$	n° supp.	Resistività [ $^{\circ}K m/W$ ]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K secur.
L0.2.2	3F+N+PE	uni	275	61	30		1,08	0,8	ravv.	2	1,0

Sezione Conduttori [ $mm^2$ ]			Designazione	$R_{cavo} [m\Omega]$	$X_{cavo} [m\Omega]$	$R_{tot} [m\Omega]$	$X_{tot} [m\Omega]$	$\Delta V_{cavo} [%]$	$\Delta V_{tot} [%]$	$\Delta V_{max\ prog} [%]$
fase	neutro	PE								
1x 6	1x 6	1x 6	FG7R	825,0	37,125	837,347	56,244	0,47	0,48	4,0

$I_b [A]$	$I_z [A]$	$I_{cc\ max\ inizio\ linea} [kA]$	$I_{cc\ max\ Fine\ linea} [kA]$	$I_{cc\ min\ fine\ linea} [kA]$	$I_{cc\ Terra} [kA]$
1,2	30,8	9,57	0,27	0,09	0,05

### INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	$I_n [A]$	$I_r [A]$	$T_r [s]$	$I_m [kA]$	$I_{sd} [kA]$
Siglatura	$T_{sd} [s]$	$I_i$	$I_g [A]$	$T_g [s]$	Differenz.	Classe	$I_{\Delta n} [A]$	$T_{\Delta n} [s]$
Pali linea 2	C40 N	3+N	C	10	10	-	0,1	0,1
Q0.2.2	-	-	-	-	Vigi	AC	0,3	Ist.

### CONTATTORE/TERMICO

Siglatura	Contattore	Un Bobina [V]	$I_n [A]$	Relè Termico	Reg. Min [A]	Reg. Max [A]
Ct0.2.2	iCT 20A Na (6A - AC7b)	230	20			

### VERIFICHE PROTEZIONI

Sovraccarico	Corto Circuito massimo	Corto Circuito minimo	Persone
Verificata	Verificata	Verificata	Verificata

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	IG51-01-E-CV-CL-NV08-00-002-A00	Foglio 61 di 69
--	--	---------------------------------	--------------------

## CALCOLI E VERIFICHE

**QUADRO:** [Q03] QUADRO Q03 - NV08

**LINEA:** PALI LINEA 3

### CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	$I_b [A]/I_{nm} [A]$	$I_R [A]$	$I_S [A]$	$I_T [A]$	$\cos \varphi_b$	$K_{utilizzo}$	$K_{contemp.}$	$\eta$
0,72	1,16	1,16	1,16	1,16	0,90	1,00		

### CAVO

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	$T_{emp.} [^{\circ}C]$	n° supp.	Resistività [ $^{\circ}K m/W$ ]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K secur.
L0.2.3	3F+N+PE	uni	250	61	30		1,08	0,8	ravv.	2	1,0

Sezione Conduttori [ $mm^2$ ]			Designazione	$R_{cavo} [m\Omega]$	$X_{cavo} [m\Omega]$	$R_{tot} [m\Omega]$	$X_{tot} [m\Omega]$	$\Delta V_{cavo} [%]$	$\Delta V_{tot} [%]$	$\Delta V_{max\ prog} [%]$
fase	neutro	PE								
1x 6	1x 6	1x 6	FG7R	750,0	33,75	762,347	52,869	0,43	0,44	4,0

$I_b [A]$	$I_z [A]$	$I_{cc\ max\ inizio\ linea} [kA]$	$I_{cc\ max\ Fine\ linea} [kA]$	$I_{ccmin\ fine\ linea} [kA]$	$I_{cc\ Terra} [kA]$
1,2	30,8	9,57	0,3	0,1	0,05

### INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	$I_n [A]$	$I_r [A]$	$T_r [s]$	$I_m [kA]$	$I_{sd} [kA]$
Siglatura	$T_{sd} [s]$	$I_i$	$I_g [A]$	$T_g [s]$	Differenz.	Classe	$I_{\Delta n} [A]$	$T_{\Delta n} [s]$
Pali linea 3	C40 N	3+N	C	10	10	-	0,1	0,1
Q0.2.3	-	-	-	-	Vigi	AC	0,3	Ist.

### CONTATTORE/TERMICO

Siglatura	Contattore	Un Bobina [V]	$I_n [A]$	Relè Termico	Reg. Min [A]	Reg. Max [A]
Ct0.2.3	iCT 20A Na (6A - AC7b)	230	20			

### VERIFICHE PROTEZIONI

Sovraccarico	Corto Circuito massimo	Corto Circuito minimo	Persone
Verificata	Verificata	Verificata	Verificata

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	IG51-01-E-CV-CL-NV08-00-002-A00	Foglio 62 di 69
--	--	---------------------------------	--------------------

## CALCOLI E VERIFICHE

**QUADRO:** [Q03] QUADRO Q03 - NV08

**LINEA:** PALI LINEA 4

### CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	$I_b [A]/I_{nm} [A]$	$I_R [A]$	$I_S [A]$	$I_T [A]$	$\cos \varphi_b$	$K_{utilizzo}$	$K_{contemp.}$	$\eta$
0,9	1,45	1,45	1,45	1,45	0,90	1,00		

### CAVO

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	$T_{emp.} [^{\circ}C]$	n° supp.	Resistività [ $^{\circ}K m/W$ ]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K secur.
L0.2.4	3F+N+PE	uni	325	61	30		1,08	0,8	ravv.	2	1,0

Sezione Conduttori [ $mm^2$ ]			Designazione	$R_{cavo} [m\Omega]$	$X_{cavo} [m\Omega]$	$R_{tot} [m\Omega]$	$X_{tot} [m\Omega]$	$\Delta V_{cavo} [%]$	$\Delta V_{tot} [%]$	$\Delta V_{max\ prog} [%]$
fase	neutro	PE								
1x 6	1x 6	1x 6	FG7R	975,0	43,875	987,347	62,994	0,69	0,7	4,0

$I_b [A]$	$I_z [A]$	$I_{cc\ max\ inizio\ linea} [kA]$	$I_{cc\ max\ Fine\ linea} [kA]$	$I_{cc\ min\ fine\ linea} [kA]$	$I_{cc\ Terra} [kA]$
1,5	30,8	9,57	0,23	0,07	0,05

### INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	$I_n [A]$	$I_r [A]$	$T_r [s]$	$I_m [kA]$	$I_{sd} [kA]$
Siglatura	$T_{sd} [s]$	$I_i$	$I_g [A]$	$T_g [s]$	Differenz.	Classe	$I_{\Delta n} [A]$	$T_{\Delta n} [s]$
Pali linea 4	C40 N	3+N	C	10	10	-	0,1	0,1
Q0.2.4	-	-	-	-	Vigi	AC	0,3	Ist.

### CONTATTORE/TERMICO

Siglatura	Contattore	Un Bobina [V]	$I_n [A]$	Relè Termico	Reg. Min [A]	Reg. Max [A]
Ct0.2.4	iCT 20A Na (6A - AC7b)	230	20			

### VERIFICHE PROTEZIONI

Sovraccarico	Corto Circuito massimo	Corto Circuito minimo	Persone
Verificata	Verificata	Verificata	Verificata

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	IG51-01-E-CV-CL-NV08-00-002-A00	Foglio 63 di 69
--	--	---------------------------------	--------------------

## CALCOLI E VERIFICHE

**QUADRO:** [Q03] QUADRO Q03 - NV08

**LINEA:** PALI LINEA 5

### CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	$I_b [A]/I_{nm} [A]$	$I_R [A]$	$I_S [A]$	$I_T [A]$	$\cos \varphi_b$	$K_{utilizzo}$	$K_{contemp.}$	$\eta$
0,72	1,16	1,16	1,16	1,16	0,90	1,00		

### CAVO

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	$T_{emp.} [^{\circ}C]$	n° supp.	Resistività [ $^{\circ}K m/W$ ]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K secur.
L0.2.5	3F+N+PE	uni	300	61	30		1,08	0,8	ravv.	2	1,0

Sezione Conduttori [ $mm^2$ ]			Designazione	$R_{cavo} [m\Omega]$	$X_{cavo} [m\Omega]$	$R_{tot} [m\Omega]$	$X_{tot} [m\Omega]$	$\Delta V_{cavo} [%]$	$\Delta V_{tot} [%]$	$\Delta V_{max\ prog} [%]$
fase	neutro	PE								
1x 6	1x 6	1x 6	FG7R	900,0	40,5	912,347	59,619	0,51	0,52	4,0

$I_b [A]$	$I_z [A]$	$I_{cc\ max\ inizio\ linea} [kA]$	$I_{cc\ max\ Fine\ linea} [kA]$	$I_{cc\ min\ fine\ linea} [kA]$	$I_{cc\ Terra} [kA]$
1,2	30,8	9,57	0,25	0,08	0,05

### INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	$I_n [A]$	$I_r [A]$	$T_r [s]$	$I_m [kA]$	$I_{sd} [kA]$
Siglatura	$T_{sd} [s]$	$I_i$	$I_g [A]$	$T_g [s]$	Differenz.	Classe	$I_{\Delta n} [A]$	$T_{\Delta n} [s]$
Pali linea 5	C40 N	3+N	C	10	10	-	0,1	0,1
Q0.2.5	-	-	-	-	Vigi	AC	0,3	Ist.

### CONTATTORE/TERMICO

Siglatura	Contattore	Un Bobina [V]	$I_n [A]$	Relè Termico	Reg. Min [A]	Reg. Max [A]
Ct0.2.5	iCT 20A Na (6A - AC7b)	230	20			

### VERIFICHE PROTEZIONI

Sovraccarico	Corto Circuito massimo	Corto Circuito minimo	Persone
Verificata	Verificata	Verificata	Verificata

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	IG51-01-E-CV-CL-NV08-00-002-A00	Foglio 64 di 69
--	--	---------------------------------	--------------------

## CALCOLI E VERIFICHE

**QUADRO:** [Q03] QUADRO Q03 - NV08

**LINEA:** PALI LINEA 6

### CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	$I_b [A]/I_{nm} [A]$	$I_R [A]$	$I_S [A]$	$I_T [A]$	$\cos \varphi_b$	$K_{utilizzo}$	$K_{contemp.}$	$\eta$
0,72	1,16	1,16	1,16	1,16	0,90	1,00		

### CAVO

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	$T_{emp.} [^{\circ}C]$	n° supp.	Resistività [ $^{\circ}K m/W$ ]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K secur.
L0.2.6	3F+N+PE	uni	275	61	30		1,08	0,8	ravv.	2	1,0

Sezione Conduttori [ $mm^2$ ]			Designazione	$R_{cavo} [m\Omega]$	$X_{cavo} [m\Omega]$	$R_{tot} [m\Omega]$	$X_{tot} [m\Omega]$	$\Delta V_{cavo} [%]$	$\Delta V_{tot} [%]$	$\Delta V_{max\ prog} [%]$
fase	neutro	PE								
1x 6	1x 6	1x 6	FG7R	825,0	37,125	837,347	56,244	0,47	0,48	4,0

$I_b [A]$	$I_z [A]$	$I_{cc\ max\ inizio\ linea} [kA]$	$I_{cc\ max\ Fine\ linea} [kA]$	$I_{cc\ min\ fine\ linea} [kA]$	$I_{cc\ Terra} [kA]$
1,2	30,8	9,57	0,27	0,09	0,05

### INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	$I_n [A]$	$I_r [A]$	$T_r [s]$	$I_m [kA]$	$I_{sd} [kA]$
Siglatura	$T_{sd} [s]$	$I_i$	$I_g [A]$	$T_g [s]$	Differenz.	Classe	$I_{\Delta n} [A]$	$T_{\Delta n} [s]$
Pali linea 6	C40 N	3+N	C	10	10	-	0,1	0,1
Q0.2.6	-	-	-	-	Vigi	AC	0,3	Ist.

### CONTATTORE/TERMICO

Siglatura	Contattore	Un Bobina [V]	$I_n [A]$	Relè Termico	Reg. Min [A]	Reg. Max [A]
Ct0.2.6	iCT 20A Na (6A - AC7b)	230	20			

### VERIFICHE PROTEZIONI

Sovraccarico	Corto Circuito massimo	Corto Circuito minimo	Persone
Verificata	Verificata	Verificata	Verificata



GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	IG51-01-E-CV-CL-NV08-00-002-A00	Foglio 65 di 69
--	--	---------------------------------	--------------------

## CALCOLI E VERIFICHE

**QUADRO:** [Q03] QUADRO Q03 - NV08

**LINEA:** SCALDIGLIA

### CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	$I_b [A]/I_{nm} [A]$	$I_R [A]$	$I_S [A]$	$I_T [A]$	$\cos \varphi_b$	$K_{utilizzo}$	$K_{contemp.}$	$\eta$
0,3	1,46	1,46	0	0	0,90	1,00		

### CAVO

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	$T_{emp.} [^{\circ}C]$	n° supp.	Resistività [ $^{\circ}K m/W$ ]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K secur.
L0.1.3	F+N+PE	multi	1	15	30	1		-	ravv.		1,0

Sezione Conduttori [ $mm^2$ ]			Designazione	$R_{cavo} [m\Omega]$	$X_{cavo} [m\Omega]$	$R_{tot} [m\Omega]$	$X_{tot} [m\Omega]$	$\Delta V_{cavo} [%]$	$\Delta V_{tot} [%]$	$\Delta V_{max\ prog} [%]$
fase	neutro	PE								
1x 1,5	1x 1,5	1x 1,5	FG7OR	12,0	0,118	25,347	20,237	0,02	0,03	4,0

$I_b [A]$	$I_z [A]$	$I_{cc\ max\ inizio\ linea} [kA]$	$I_{cc\ max\ Fine\ linea} [kA]$	$I_{cc\ min\ fine\ linea} [kA]$	$I_{cc\ Terra} [kA]$
1,5	26	9,57	7,12	3,51	0,05

### INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	$I_n [A]$	$I_r [A]$	$T_r [s]$	$I_m [kA]$	$I_{sd} [kA]$
Siglatura	$T_{sd} [s]$	$I_i$	$I_g [A]$	$T_g [s]$	Differenz.	Classe	$I_{\Delta n} [A]$	$T_{\Delta n} [s]$
Scaldiglia	C40 N	1+N	C	4	4	-	0,04	0,04
Q0.1.3	-	-	-	-	Vigi	AC	0,03	Ist.

### CONTATTORE/TERMICO

Siglatura	Contattore	Un Bobina [V]	$I_n [A]$	Relè Termico	Reg. Min [A]	Reg. Max [A]
Ct0.1.3	iCT 16A Na (6A - AC7b)	230	16			

### VERIFICHE PROTEZIONI

Sovraccarico	Corto Circuito massimo	Corto Circuito minimo	Persone
Verificata	Verificata	Verificata	Verificata

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	IG51-01-E-CV-CL-NV08-00-002-A00	Foglio 66 di 69
--	--	---------------------------------	--------------------

## CALCOLI E VERIFICHE

**QUADRO:** [Q03] QUADRO Q03 - NV08

**LINEA:** AUSILIARI

### CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	$I_b [A]/I_{nm} [A]$	$I_R [A]$	$I_S [A]$	$I_T [A]$	$\cos \varphi_b$	$K_{utilizzo}$	$K_{contemp.}$	$\eta$
0,3	1,46	0	1,46	0	0,90	1,00		

### CAVO

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	$T_{emp.} [^{\circ}C]$	n° supp.	Resistività [ $^{\circ}K m/W$ ]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K secur.
L0.1.4	F+N+PE	multi	1	15	30	1		-	ravv.		1,0

Sezione Conduttori [ $mm^2$ ]			Designazione	$R_{cavo} [m\Omega]$	$X_{cavo} [m\Omega]$	$R_{tot} [m\Omega]$	$X_{tot} [m\Omega]$	$\Delta V_{cavo} [%]$	$\Delta V_{tot} [%]$	$\Delta V_{max\ prog} [%]$
fase	neutro	PE								
1x 1,5	1x 1,5	1x 1,5	FG7OR	12,0	0,118	25,347	20,237	0,02	0,03	4,0

$I_b [A]$	$I_z [A]$	$I_{cc\ max\ inizio\ linea} [kA]$	$I_{cc\ max\ Fine\ linea} [kA]$	$I_{cc\ min\ fine\ linea} [kA]$	$I_{cc\ Terra} [kA]$
1,5	26	9,57	7,12	3,51	0,05

### INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	$I_n [A]$	$I_r [A]$	$T_r [s]$	$I_m [kA]$	$I_{sd} [kA]$
Siglatura	$T_{sd} [s]$	$I_i$	$I_g [A]$	$T_g [s]$	Differenz.	Classe	$I_{\Delta n} [A]$	$T_{\Delta n} [s]$
Ausiliari	C40 N	1+N	C	4	4	-	0,04	0,04
Q0.1.4	-	-	-	-				

### VERIFICHE PROTEZIONI

Sovraccarico	Corto Circuito massimo	Corto Circuito minimo	Persone
Verificata	Verificata	Verificata	Verificata

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
IG51-01-E-CV-CL-NV08-00-002-A00	
Foglio 67 di 69	

### QUADRO Q01

[Q01] Quadro Q01 - NV08

Num.	DENOMINAZIONE LINEA	P [kW]	Ib [A]	cosFi	FFFN	tipo cond.	Isolante	Designazione	Lungh. [m]	Posa [64-8]	Sezione Fase	Sezione Neutro	Sezione PE	Iz	DVcavo	DVtot	Prot. Dal Sovracc.	Prot. Da CortoCirc.	Prot. Per Persone	Selettività
1	Generale quadro		7,58		FFFN PE	Unipolare con guaina	EPR	FG7R	1	15	1x10	1x10	1x10	80	0,01	0,01	SI	-	-	NO
2	Scaricatore		0		FFFN PE											0,01	-	-	-	NO
3	Generale regolatore		6,12		FFFN PE											0,01	-	-	-	NO
4	Pali linea 1	0,72	1,16	0,9	FFFN PE	Unipolare con guaina	EPR	FG7R	300	61	1x6	1x6	1x6	30,8	0,51	0,52	SI	SI	SI	NO
5	Pali linea 2	0,72	1,16	0,9	FFFN PE	Unipolare con guaina	EPR	FG7R	275	61	1x6	1x6	1x6	30,8	0,47	0,48	SI	SI	SI	NO
6	Pali linea 3	0,72	1,16	0,9	FFFN PE	Unipolare con guaina	EPR	FG7R	250	61	1x6	1x6	1x6	30,8	0,43	0,44	SI	SI	SI	NO
7	Pali linea 4	0,54	0,87	0,9	FFFN PE	Unipolare con guaina	EPR	FG7R	170	61	1x6	1x6	1x6	30,8	0,22	0,23	SI	SI	SI	NO
8	Pali linea 5	0,54	0,87	0,9	FFFN PE	Unipolare con guaina	EPR	FG7R	195	61	1x6	1x6	1x6	30,8	0,25	0,26	SI	SI	SI	NO
9	Pali linea 6	0,54	0,87	0,9	FFFN PE	Unipolare con guaina	EPR	FG7R	220	61	1x6	1x6	1x6	30,8	0,28	0,29	SI	SI	SI	NO
10	Scaldiglia	0,3	1,46	0,9	FN PE	Multipolare	EPR	FG7OR	1	15	1x1,5	1x1,5	1x1,5	26	0,02	0,03	SI	SI	SI	NO
11	Ausiliari	0,3	1,46	0,9	FN PE	Multipolare	EPR	FG7OR	1	15	1x1,5	1x1,5	1x1,5	26	0,02	0,03	SI	SI	SI	NO

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
IG51-01-E-CV-CL-NV08-00-002-A00	
Foglio 68 di 69	

## QUADRO Q02

[Q02] Quadro Q02 - NV08

Num.	DENOMINAZIONE LINEA	P [kW]	Ib [A]	cosFi	FFFN	tipo cond.	Isolante	Designazione	Lungh. [m]	Posa [64-8]	Sezione Fase	Sezione Neutro	Sezione PE	Iz	DVcavo	DVtot	Prot. Dal Sovracc.	Prot. Da CortoCirc.	Prot. Per Persone	Selettività
1	Generale quadro		8,17		FFFN PE	Unipolare con guaina	EPR	FG7R	1	15	1x10	1x10	1x10	80	0,01	0,01	SI	-	-	NO
2	Scaricatore		0		FFFN PE											0,01	-	-	-	NO
3	Generale regolatore		6,71		FFFN PE											0,01	-	-	-	NO
4	Pali linea 1	0,72	1,16	0,9	FFFN PE	Unipolare con guaina	EPR	FG7R	250	61	1x6	1x6	1x6	30,8	0,43	0,44	SI	SI	SI	NO
5	Pali linea 2	0,72	1,16	0,9	FFFN PE	Unipolare con guaina	EPR	FG7R	275	61	1x6	1x6	1x6	30,8	0,47	0,48	SI	SI	SI	NO
6	Pali linea 3	0,72	1,16	0,9	FFFN PE	Unipolare con guaina	EPR	FG7R	300	61	1x6	1x6	1x6	30,8	0,51	0,52	SI	SI	SI	NO
7	Pali linea 4	0,72	1,16	0,9	FFFN PE	Unipolare con guaina	EPR	FG7R	270	61	1x6	1x6	1x6	30,8	0,46	0,47	SI	SI	SI	NO
8	Pali linea 5	0,72	1,16	0,9	FFFN PE	Unipolare con guaina	EPR	FG7R	295	61	1x6	1x6	1x6	30,8	0,5	0,51	SI	SI	SI	NO
9	Pali linea 6	0,54	0,87	0,9	FFFN PE	Unipolare con guaina	EPR	FG7R	245	61	1x6	1x6	1x6	30,8	0,31	0,32	SI	SI	SI	NO
10	Scaldiglia	0,3	1,46	0,9	FN PE	Multipolare	EPR	FG7OR	1	15	1x1,5	1x1,5	1x1,5	26	0,02	0,03	SI	SI	SI	NO
11	Ausiliari	0,3	1,46	0,9	FN PE	Multipolare	EPR	FG7OR	1	15	1x1,5	1x1,5	1x1,5	26	0,02	0,03	SI	SI	SI	NO

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
IG51-01-E-CV-CL-NV08-00-002-A00	
Foglio 69 di 69	

### QUADRO Q03

[Q03] Quadro Q03 - NV08

Num.	DENOMINAZIONE LINEA	P [kW]	Ib [A]	cosFi	FFFN	tipo cond.	Isolante	Designazione	Lungh. [m]	Posa [64-8]	Sezione Fase	Sezione Neutro	Sezione PE	Iz	DVcavo	DVtot	Prot. Dal Sovracc.	Prot. Da CortoCirc.	Prot. Per Persone	Selettività
1	Generale quadro		8,75		FFFN PE	Unipolare con guaina	EPR	FG7R	1	15	1x10	1x10	1x10	80	0,01	0,01	SI	-	-	NO
2	Scaricatore		0		FFFN PE											0,01	-	-	-	NO
3	Generale regolatore		7,29		FFFN PE											0,01	-	-	-	NO
4	Pali linea 1	0,72	1,16	0,9	FFFN PE	Unipolare con guaina	EPR	FG7R	300	61	1x6	1x6	1x6	30,8	0,51	0,52	SI	SI	SI	NO
5	Pali linea 2	0,72	1,16	0,9	FFFN PE	Unipolare con guaina	EPR	FG7R	275	61	1x6	1x6	1x6	30,8	0,47	0,48	SI	SI	SI	NO
6	Pali linea 3	0,72	1,16	0,9	FFFN PE	Unipolare con guaina	EPR	FG7R	250	61	1x6	1x6	1x6	30,8	0,43	0,44	SI	SI	SI	NO
7	Pali linea 4	0,9	1,45	0,9	FFFN PE	Unipolare con guaina	EPR	FG7R	325	61	1x6	1x6	1x6	30,8	0,69	0,7	SI	SI	SI	NO
8	Pali linea 5	0,72	1,16	0,9	FFFN PE	Unipolare con guaina	EPR	FG7R	300	61	1x6	1x6	1x6	30,8	0,51	0,52	SI	SI	SI	NO
9	Pali linea 6	0,72	1,16	0,9	FFFN PE	Unipolare con guaina	EPR	FG7R	275	61	1x6	1x6	1x6	30,8	0,47	0,48	SI	SI	SI	NO
10	Scaldiglia	0,3	1,46	0,9	FN PE	Multipolare	EPR	FG7OR	1	15	1x1,5	1x1,5	1x1,5	26	0,02	0,03	SI	SI	SI	NO
11	Ausiliari	0,3	1,46	0,9	FN PE	Multipolare	EPR	FG7OR	1	15	1x1,5	1x1,5	1x1,5	26	0,02	0,03	SI	SI	SI	NO