

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



**DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO
NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA**

U.O. PRODUZIONE SUD E ISOLE

PROGETTO ESECUTIVO

**RADDOPPIO DELLA TRATTA CATENANUOVA–RADDUSA AGIRA
Nuova viabilità al km 13+000**

IMPIANTI LFM

RELAZIONE DI CALCOLO DIMENSIONAMENTO ELETTRICO

SCALA:

-

COMMESSA LOTTO FASE ENTE TIPO DOC. OPERA/DISCIPLINA Progr. REV.

RS0S 00 E 78 CL LF0000 002 A

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato /Data
A	EMISSIONE ESECUTIVA	L. SURACE <i>Surace</i>	Luglio 2015	G. LAGANA <i>LAGANA</i>	Luglio 2015	P. CARLESIMO <i>Carlesimo</i>	Luglio 2015	D. TIBERTI Luglio 2015 <i>TIBERTI</i>

File: RS0S00E78CLLF0000002A.doc

n. Elaborazione:

INDICE

1.	INTERVENTO.....	3
2.	PREMESSA.....	4
3.	ELABORATI CORRELATI	5
4.	NORMATIVA DI RIFERIMENTO.....	6
5.	CALCOLI ELETTRICI.....	8
5.1.	CALCOLO DELLE CORRENTI DI IMPIEGO	8
5.2.	DIMENSIONAMENTO DEI CAVI.....	9
5.3.	DIMENSIONAMENTO DEI CONDUTTORI DI NEUTRO	10
5.4.	DIMENSIONAMENTO DEI CONDUTTORI DI PROTEZIONE.....	10
5.5.	CADUTE DI TENSIONE	11
5.6.	SCELTA DELLE PROTEZIONI	11
5.7.	VERIFICA DELLA PROTEZIONE A CORTOCIRCUITO DELLE CONDUTTURE	12
6.	RISULTATI	13

	<p style="text-align: center;">RADDOPPIO DELLA TRATTA CATENANUOVA-RADDUSA AGIRA Nuova viabilità al km 13+000</p>					
<p>IMPIANTI LFM - RELAZIONE DI CALCOLO DIMENSIONAMENTO ELETTRICO</p>	<p>COMMESSA RS0S</p>	<p>LOTTO 00</p>	<p>CODIFICA E 78 CL</p>	<p>DOCUMENTO LF0000 002</p>	<p>REV. A</p>	<p>FOGLIO 3 di 22</p>

1. INTERVENTO

Il Contratto Istituzionale di Sviluppo (CIS) per la realizzazione della direttrice Messina-Catania-Palermo, sottoscritto in data 18/02/2013, prevede l'intervento di realizzazione del raddoppio della tratta Catenanuova-Raddusa, che si inserisce lungo il collegamento ferroviario Palermo-Catania facente parte del corridoio n.5 "Helsinki-La Valletta" della rete Trans Europea di Trasporto.

Il progetto del raddoppio della tratta Catenanuova-Raddusa è anche inserito tra le infrastrutture ferroviarie strategiche definite dalla Legge Obiettivo n. 443/01.

Lo stesso intervento ricade fra quelli previsti nel recente Decreto Sblocca Italia (DL 12 settembre 2014 n. 133 – convertito dalla Legge 164/2014).

L'oggetto della presente progettazione definitiva comprende una prima opera funzionale dell'intervento globale di raddoppio della linea ferroviaria Catenanuova-Raddusa ed è costituito da una viabilità collocata circa al km 13+000 del tracciato ferroviario.

Tale viabilità, indicata come NI10, rappresenta il futuro collegamento delle zone situate a nord e sud della linea ferroviaria, e consentirà l'accesso alla futura stazione di Catenanuova da parte degli utenti.

Più in dettaglio la citata viabilità è destinata a collegare il tratto di Via Enna posto in prossimità dello svincolo dell'autostrada A19 con il futuro piazzale della nuova stazione di Catenanuova.

Rispetto allo sviluppo totale della suddetta viabilità, pari a circa 1500 m, il presente progetto riguarda un primo lotto funzionale della stessa, costituito da un tratto di circa 650 m, che collega via Enna con via dei Caduti in Guerra e comprende lo scavalco del Vallone Petroso. Il secondo lotto sarà realizzabile solo dopo l'intervento di raddoppio della linea ferroviaria in quanto ne dovrà utilizzare in parte il sedime dismesso.

	RADDOPPIO DELLA TRATTA CATENANUOVA-RADDUSA AGIRA Nuova viabilità al km 13+000					
IMPIANTI LFM - RELAZIONE DI CALCOLO DIMENSIONAMENTO ELETTRICO	COMMESSA RS0S	LOTTO 00	CODIFICA E 78 CL	DOCUMENTO LF0000 002	REV. A	FOGLIO 4 di 22

2. PREMESSA

La presente relazione ha lo scopo di illustrare i calcoli effettuati per il dimensionamento elettrico relativi agli impianti di illuminazione della Nuova viabilità al km 13+000, prevista nell'ambito dei lavori di "Raddoppio della Tratta Catenanuova - Raddusa Agira".

 <p>ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<p style="text-align: center;">RADDOPPIO DELLA TRATTA CATENANUOVA–RADDUSA AGIRA Nuova viabilità al km 13+000</p>					
<p>IMPIANTI LFM - RELAZIONE DI CALCOLO DIMENSIONAMENTO ELETTRICO</p>	<p>COMMESSA RS0S</p>	<p>LOTTO 00</p>	<p>CODIFICA E 78 CL</p>	<p>DOCUMENTO LF0000 002</p>	<p>REV. A</p>	<p>FOGLIO 6 di 22</p>

4. NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Gli impianti LFM dovranno essere realizzati secondo quanto prescritto da leggi e decreti vigenti e dalle normative UNI, CEI, FS ed ITALFERR nella ultima versione alla data di redazione del presente documento, ed in particolare:

- Legge 1.3.1968, n.186;
- DM 22.01.2008 n. 37 – Regolamento installazione impianti;
- D.lgs. 9 Aprile 2008 n.81 – Testo unico sulla salute e Sicurezza sul lavoro;
- CEI 0-2 – Guida per la definizione della documentazione di progetto degli impianti elettrici;
- CEI 0-21 “Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti BT delle imprese distributrici di energia elettrica”;
- CEI 34 - relative a lampade, apparecchiature di alimentazione ed apparecchi d’illuminazione in generale
- CEI 64-8 – Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua;
- CEI EN 60044-1 (CEI 38-1) - Trasformatori di misura - Parte 1: Trasformatori di corrente;
- CEI EN 60044-2 (CEI 38-2) - Trasformatori di misura - Parte 2: Trasformatori di tensione induttivi;
- CEI EN 60529 (CEI 70-1) - Gradi di protezione degli involucri (Codice IP);
- CEI 14 - Guida per l'esecuzione delle prove sui trasformatori di potenza;
- CEI 14-7 - Marcatura dei terminali dei trasformatori di potenza;
- CEI EN 60076-11 (CEI 14-32) - Trasformatori di potenza. Parte 11: Trasformatori di tipo a secco;
- CEI EN 60947-2 (CEI 17-5) - Apparecchiature a bassa tensione - Parte 2: Interruttori automatici;
- CEI EN 60947-3 (CEI 17-11), “Apparecchiature a bassa tensione - Parte 3: Interruttori di manovra, sezionatori, interruttori di manovra-sezionatori e unita combinate con fusibili;
- CEI EN 60898-1 (CEI 23-3/1) - Interruttori automatici per la protezione dalle sovracorrenti per impianti domestici e similari. Parte 1: Interruttori automatici per funzionamento in corrente alternata;
- CEI EN 61008-1 (CEI 23-42) - Interruttori differenziali senza sganciatori di sovracorrente incorporati per installazioni domestiche e similari. Parte 1: Prescrizioni generali;
- CEI EN 61008-2-1 (CEI 23-43) - Interruttori differenziali senza sganciatori di sovracorrente incorporati per installazioni domestiche e similari. Parte 2-1: Applicabilità delle prescrizioni generali agli interruttori differenziali con funzionamento indipendente dalla tensione di rete;

- CEI EN 61439-1 (CEI 17-113) - Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT). Parte 1: Regole generali;
- CEI EN 61439-2 (CEI 17-114) - Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT). Parte 2: Quadri di potenza;
- CEI EN 61558-1 (CEI 96-3) - Sicurezza dei trasformatori, delle unità di alimentazione, dei reattori e prodotti simili. Parte 1: Prescrizioni generali e prove;
- CEI EN 60255 (CEI 95), “Rele elettrici”
- CEI 11-25 - Correnti di cortocircuito nei sistemi trifasi in corrente alternata;
- CEI 20-36 - Prove di resistenza al fuoco per cavi elettrici in condizioni di incendio;
- CEI EN 61386-1 (CEI 23-80) Sistemi di tubi e accessori per installazioni elettriche. Parte 1: Prescrizioni generali
- CEI EN 61386-21 (CEI 23-81) Sistemi di tubi e accessori per installazioni elettriche. Parte 21: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi rigidi e accessori
- CEI EN 61386-22 (CEI 23-82) Sistemi di tubi e accessori per installazioni elettriche. Parte 22: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi pieghevoli e Accessori
- CEI EN 61386-23 (CEI 23-83) Sistemi di tubi e accessori per installazioni elettriche. Parte 23: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi flessibili e accessori
- CEI EN 61386-24 (CEI 23-116) Sistemi di tubi ed accessori per installazioni elettriche. Parte 24: Prescrizioni particolari – Sistemi di tubi interrati

	RADDOPPIO DELLA TRATTA CATENANUOVA–RADDUSA AGIRA Nuova viabilità al km 13+000					
IMPIANTI LFM - RELAZIONE DI CALCOLO DIMENSIONAMENTO ELETTRICO	COMMESSA RS0S	LOTTO 00	CODIFICA E 78 CL	DOCUMENTO LF0000 002	REV. A	FOGLIO 8 di 22

5. CALCOLI ELETTRICI

5.1. CALCOLO DELLE CORRENTI DI IMPIEGO

Il calcolo delle correnti d'impiego viene eseguito in base alla classica espressione:

$$I_b = \frac{P_d}{k_{ca} \cdot V_n \cdot \cos \varphi}$$

nella quale:

- $k_{ca} = 1$ sistema monofase o bifase, due conduttori attivi;
- $k_{ca} = 1.73$ sistema trifase, tre conduttori attivi.

La potenza di dimensionamento P_d è data dal prodotto:

$$P_d = P_n \cdot coeff$$

nella quale $coeff$ è pari al fattore di utilizzo per utenze terminali oppure al fattore di contemporaneità per utenze di distribuzione.

La potenza P_n , invece, è la potenza nominale del carico per utenze terminali, ovvero, la somma delle P_d delle utenze a valle (ΣP_d a valle) per utenze di distribuzione (somma vettoriale).

La potenza reattiva delle utenze viene calcolata invece secondo la:

$$Q_n = P_n \cdot \tan \varphi$$

per le utenze terminali, mentre per le utenze di distribuzione viene calcolata come somma vettoriale delle potenze reattive nominali a valle (ΣQ_d a valle).

Il fattore di potenza per le utenze di distribuzione viene valutato, di conseguenza, con la:

$$\cos \varphi = \cos \left(\arctan \left(\frac{Q_n}{P_n} \right) \right)$$

	RADDOPPIO DELLA TRATTA CATENANUOVA–RADDUSA AGIRA Nuova viabilità al km 13+000					
	IMPIANTI LFM - RELAZIONE DI CALCOLO DIMENSIONAMENTO ELETTRICO	COMMESSA RS0S	LOTTO 00	CODIFICA E 78 CL	DOCUMENTO LF0000 002	REV. A

5.2. DIMENSIONAMENTO DEI CAVI

Il criterio seguito per il dimensionamento dei cavi è tale da poter garantire la protezione dei conduttori alle correnti di sovraccarico.

In base alla norma CEI 64-8/4 (par. 433.2), infatti, il dispositivo di protezione deve essere coordinato con la condotta in modo da verificare le condizioni:

$$a) \quad I_b \leq I_n \leq I_z$$

$$b) \quad I_f \leq 1.45 \cdot I_z$$

Per la condizione a) è necessario dimensionare il cavo in base alla corrente nominale della protezione a monte. Dalla corrente I_b , pertanto, viene determinata la corrente nominale della protezione (seguendo i valori normalizzati) e con questa si procede alla determinazione della sezione.

L'individuazione della sezione si effettua utilizzando le tabelle di posa assegnate ai cavi. Le cinque tabelle utilizzate sono:

- IEC 448;
- IEC 365-5-523;
- CEI-UNEL 35024/1;
- CEI-UNEL 35024/2;
- CEI-UNEL 35026.

Esse oltre a riportare la corrente ammissibile I_z in funzione del tipo di isolamento del cavo, del tipo di posa e del numero di conduttori attivi, riportano anche la metodologia di valutazione dei coefficienti di declassamento.

La condizione b) non necessita di verifica in quanto gli interruttori che rispondono alla norma CEI 23.3 hanno un rapporto tra corrente convenzionale di funzionamento I_f e corrente nominale I_n minore di 1.45 ed è costante per tutte le tarature inferiori a 125 A. Per le apparecchiature industriali, invece, le norme CEI 17.5 e IEC 947 stabiliscono che tale rapporto può variare in base alla corrente nominale, ma deve comunque rimanere minore o uguale a 1.45.

 <p>ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<p>RADDOPPIO DELLA TRATTA CATENANUOVA–RADDUSA AGIRA Nuova viabilità al km 13+000</p>					
<p>IMPIANTI LFM - RELAZIONE DI CALCOLO DIMENSIONAMENTO ELETTRICO</p>	<p>COMMESSA RS0S</p>	<p>LOTTO 00</p>	<p>CODIFICA E 78 CL</p>	<p>DOCUMENTO LF0000 002</p>	<p>REV. A</p>	<p>FOGLIO 10 di 22</p>

Risulta pertanto che, in base a tali normative, la condizione b) sarà sempre verificata.

Le condutture dimensionate con questo criterio sono, pertanto, protette contro le sovracorrenti.

Integrale di Joule

Dalla sezione dei conduttori del cavo deriva il calcolo dell'integrale di Joule, ossia la massima energia specifica ammessa dagli stessi, tramite la:

$$I^2 \cdot t = K^2 \cdot S^2$$

La costante K viene data dalla norma 64-8/4 (par. 434.3), per i conduttori di fase e neutro e, dal paragrafo 64-8/5 (par. 543.1), per i conduttori di protezione in funzione al materiale conduttore e al materiale isolante

5.3. DIMENSIONAMENTO DEI CONDUTTORI DI NEUTRO

La norma CEI 64-8 par. 524.2 e par. 524.3, prevede che la sezione del conduttore di neutro, nel caso di circuiti polifasi, può avere una sezione inferiore a quella dei conduttori di fase se sono soddisfatte le seguenti condizioni:

- il conduttore di fase abbia una sezione maggiore di 16 mm²;
- la massima corrente che può percorrere il conduttore di neutro non sia superiore alla portata dello stesso;
- la sezione del conduttore di neutro sia almeno uguale a 16mm²

Il criterio utilizzato consiste nel determinare la sezione del conduttore in questione secondo i seguenti vincoli dati dalla norma:

$$\begin{aligned} S_f < 16\text{mm}^2: & \quad S_n = S_f \\ 16 \leq S_f \leq 35\text{mm}^2: & \quad S_n = 16\text{mm}^2 \\ S_f > 35\text{mm}^2: & \quad S_n = S_f / 2 \end{aligned}$$

5.4. DIMENSIONAMENTO DEI CONDUTTORI DI PROTEZIONE

Le norme CEI 64.8 par. 543.1 prevedono la possibilità di determinare la sezione del conduttore di protezione seguendo vincoli analoghi a quelli introdotti per il conduttore di neutro:

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	RADDOPPIO DELLA TRATTA CATENANUOVA-RADDUSA AGIRA Nuova viabilità al km 13+000					
	IMPIANTI LFM - RELAZIONE DI CALCOLO DIMENSIONAMENTO ELETTRICO	COMMESSA RS0S	LOTTO 00	CODIFICA E 78 CL	DOCUMENTO LF0000 002	REV. A

$$\begin{aligned}
 S_f < 16\text{mm}^2: & \quad S_{PE} = S_f \\
 16 \leq S_f \leq 35\text{mm}^2: & \quad S_{PE} = 16\text{mm}^2 \\
 S_f > 35\text{mm}^2: & \quad S_{PE} = S_f / 2
 \end{aligned}$$

5.5. CADUTE DI TENSIONE

Le cadute di tensione sono calcolate vettorialmente. Per ogni utenza si calcola la caduta di tensione vettoriale lungo ogni fase e lungo il conduttore di neutro (se distribuito). Tra le fasi si considera la caduta di tensione maggiore che viene riportata in percentuale rispetto alla tensione nominale.

Il calcolo fornisce, quindi, il valore esatto della formula approssimata:

$$cdt(I_b) = k_{cdt} \cdot I_b \cdot \frac{L_c}{1000} \cdot (R_{cavo} \cdot \cos \varphi + X_{cavo} \cdot \sin \varphi) \cdot \frac{100}{V_n}$$

con:

- $K_{cdt} = 2$ per sistemi monofase;
- $K_{cdt} = 1.73$ per sistemi trifase.

I parametri R_{cavo} e X_{cavo} sono ricavati dalla tabella UNEL in funzione del tipo di cavo (unipolare/multipolare) ed alla sezione dei conduttori; di tali parametri il primo è riferito a 80°C, mentre il secondo è riferito a 50Hz, ferme restando le unità di misura in Ω/km . La $cdt(I_b)$ è la caduta di tensione alla corrente I_b e calcolata analogamente alla $cdt(I_b)$.

La caduta di tensione da monte a valle (totale) di una utenza è determinata come somma delle cadute di tensione vettoriale, riferite ad un solo conduttore, dei rami a monte all'utenza in esame, da cui, viene successivamente determinata la caduta di tensione percentuale riferendola al sistema (trifase o monofase) e alla tensione nominale dell'utenza in esame.

5.6. SCELTA DELLE PROTEZIONI

La scelta delle protezioni viene effettuata verificando le caratteristiche elettriche nominali delle condutture ed i valori di guasto; in particolare le grandezze che vengono verificate sono:

	RADDOPPIO DELLA TRATTA CATENANUOVA-RADDUSA AGIRA Nuova viabilità al km 13+000					
IMPIANTI LFM - RELAZIONE DI CALCOLO DIMENSIONAMENTO ELETTRICO	COMMESSA RS0S	LOTTO 00	CODIFICA E 78 CL	DOCUMENTO LF0000 002	REV. A	FOGLIO 12 di 22

- corrente nominale, secondo cui si è dimensionata la conduttura;
- numero poli;
- tipo di protezione;
- tensione di impiego, pari alla tensione nominale della utenza;
- potere di interruzione, il cui valore dovrà essere superiore alla massima corrente di guasto a monte dalla utenza $I_{km\ max}$;
- taratura della corrente di intervento magnetico, il cui valore massimo per garantire la protezione contro i contatti indiretti (in assenza di differenziale) deve essere minore della minima corrente di guasto alla fine della linea ($I_{mag\ max}$).

5.7. VERIFICA DELLA PROTEZIONE A CORTOCIRCUITO DELLE CONDUTTURE

Secondo la norma 64-8 par.434.3 "Caratteristiche dei dispositivi di protezione contro i cortocircuiti.", le caratteristiche delle apparecchiature di protezione contro i cortocircuiti devono soddisfare a due condizioni:

- il potere di interruzione non deve essere inferiore alla corrente di cortocircuito presunta nel punto di installazione (a meno di protezioni adeguate a monte);
- la caratteristica di intervento deve essere tale da impedire che la temperatura del cavo non oltrepassi, in condizioni di guasto in un punto qualsiasi, la massima consentita.

La prima condizione viene considerata in fase di scelta delle protezioni. La seconda invece può essere tradotta nella relazione:

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

ossia in caso di guasto l'energia specifica sopportabile dal cavo deve essere maggiore o uguale a quella lasciata passare dalla protezione.



RADDOPPIO DELLA TRATTA
CATENANUOVA-RADDUSA AGIRA
Nuova viabilità al km 13+000

IMPIANTI LFM - RELAZIONE DI CALCOLO
DIMENSIONAMENTO ELETTRICO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS0S	00	E 78 CL	LF0000 002	A	13 di 22

6. RISULTATI

I calcoli elettrici sono stati effettuati con l'ausilio del software "Ampere", i risultati sono di seguito riportati.



RADDOPPIO DELLA TRATTA
CATENANUOVA-RADDUSA AGIRA
Nuova viabilità al km 13+000

IMPIANTI LFM - RELAZIONE DI CALCOLO
DIMENSIONAMENTO ELETTRICO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS0S	00	E 78 CL	LF0000 002	A	14 di 22

Sigla utenza: +Esterno.QP-G01
Denominazione 1: Generale
Denominazione 2:

Informazione 1:
Informazione 2:

Utenza

Tipologia di carico:	Distribuzione generica		
Potenza nominale:	14,57 kW	Sistema:	TT
Coefficiente di contemporaneità:	1	Conduttori attivi:	3
Potenza dimensionamento:	14,57 kW	Frequenza:	50 Hz
Potenza reattiva:	7,057 kVAR	Potenza trasferita a monte:	16,189 kVA
Potenza locale di rifasamento:	n.d.	Potenza totale:	66,033 kVA
Corrente di impiego Ib:	23,4 A	Potenza disponibile a valle:	49,844 kVA
Cos Fi:	0,9		
Tensione nominale:	400 V		

Condizioni di guasto

I magnetica massima:	8.145 A	I max in ctocto a monte:	10 kA
Ik max:	10 kA	I max in ctocto a valle:	0 kA
Ip:	16,88 kA	Zk min:	24,2 mohm
Ik min:	9,4 kA	Zk max:	23,3 mohm
Ik1 (ft) max:	n.d.	Zk1 (ft) min:	n.d.
Ik1 (ft) min:	n.d.	Zk1 (ft) max:	n.d.
Ik2 max:	8,66 kA	Zk1 (fn) min:	24,2 mohm
Ik1 (fn) max:	10 kA	Zk1 (fn) max:	23,3 mohm
		Lunghezza massima protetta:	n.d.

Protezione

Tipo:	Int. manovra sezionatore
Corrente nominale:	125 A
Poli:	4
Corrente di sovraccarico:	95,31 A

IMPIANTI LFM - RELAZIONE DI CALCOLO
DIMENSIONAMENTO ELETTRICO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS0S	00	E 78 CL	LF0000 002	A	15 di 22

Sigla utenza: **+ Esterno.QP-SC1**

Denominazione 1: **Scaricatore**

Denominazione 2:

Informazione 1:

Informazione 2:

Utenza

Tipologia di carico: Terminale SPD

Costruttore:

Classe di prova:

Poli SPD:

Codice principale:

Sigla SPD:

Sistema:

Conduttori attivi:

Frequenza:

Corrente ad impulso Iimp:

Tensione di protezione Up a Iimp:

TT

3

50 Hz

0 kA

0 kV

Tensione nominale: 400 V

Carichi:

1

Condizioni di guasto

I magnetica massima:

Ik max:

Ip:

Ik min:

Ik1 (ft) max:

Ik1 (ft) min:

Ik2 max:

Ik1 (fn) max:

8.145 A

10 kA

16,88 kA

9,4 kA

n.d.

n.d.

8,66 kA

10 kA

I max in ctocto a monte:

I max in ctocto a valle:

Zk min:

Zk max:

Zk1 (ft) min:

Zk1 (ft) max:

Zk1 (fn) min:

Zk1 (fn) max:

Lunghezza massima protetta:

10 kA

0 kA

24,2 mohm

23,3 mohm

n.d.

n.d.

24,2 mohm

23,3 mohm

n.d.

Protezione

Tipo:

Corrente nominale:

Poli:

Corrente di sovraccarico:

Sezionatore fusibile

125 A

3N

33,31 A

Potere di interruzione:

Verifica potere di interruzione:

100 kA

100 >= 10 kA



RADDOPPIO DELLA TRATTA
CATENANUOVA-RADDUSA AGIRA
Nuova viabilità al km 13+000

IMPIANTI LFM - RELAZIONE DI CALCOLO
DIMENSIONAMENTO ELETTRICO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS0S	00	E 78 CL	LF0000 002	A	16 di 22

Sigla utenza: **+ Esterno.QP-AUX**
Denominazione 1: **Alimentazione**
Denominazione 2: **Servizi Ausiliari**

Informazione 1:
Informazione 2:

Utenza

Tipologia di carico:	Distribuzione generica		
Potenza nominale:	0 kW	Sistema:	TT
Coefficiente di contemporaneità:	1	Conduttori attivi:	2 (L1-N)
Potenza dimensionamento:	0 kW	Frequenza:	50 Hz
Potenza reattiva:	0 kVAR	Potenza trasferita a monte:	0 kVA
Potenza locale di rifasamento:	n.d.	Potenza totale:	2,31 kVA
Corrente di impiego Ib:	0 A	Potenza disponibile a valle:	2,31 kVA
Cos Fi:	0,9		
Tensione nominale:	231 V		

Condizioni di guasto

I magnetica massima:	9.402 A	I max in ctocto a monte:	10 kA
Ik max:	n.d.	I max in ctocto a valle:	0 kA
Ip:	n.d.	Zk min:	n.d.
Ik min:	n.d.	Zk max:	n.d.
Ik1 (ft) max:	n.d.	Zk1 (ft) min:	n.d.
Ik1 (ft) min:	n.d.	Zk1 (ft) max:	n.d.
Ik2 max:	n.d.	Zk1 (fn) min:	24,3 mohm
Ik1 (fn) max:	10 kA	Zk1 (fn) max:	23,3 mohm
		Lunghezza massima protetta:	51 m

Protezione

Tipo:	Magnetotermico		
Corrente nominale:	10 A	Sgancio magnetico:	100 A
Poli:	2	Sg. magnetico < I mag. massima:	100 < 9.402 A
Curva:	C	Potere di interruzione:	25 kA
Sgancio termico:	10 A	Verifica potere di interruzione:	25 >= 10 kA
		Norma:	Icu-EN60947

IMPIANTI LFM - RELAZIONE DI CALCOLO
DIMENSIONAMENTO ELETTRICO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS0S	00	E 78 CL	LF0000 002	A	17 di 22

Sigla utenza: **+ Esterno.QP-G02**
Denominazione 1: **Generale Illuminazione**
Denominazione 2:

Informazione 1: Differenziale con
Informazione 2: Riarmo Automatico

Utenza

Tipologia di carico:	Distribuzione generica	Sistema:	TT
Potenza nominale:	14,57 kW	Conduttori attivi:	3
Coefficiente di contemporaneità:	1	Frequenza:	50 Hz
Potenza dimensionamento:	14,57 kW	Potenza trasferita a monte:	16,189 kVA
Potenza reattiva:	7,057 kVAR	Potenza totale:	34,641 kVA
Potenza locale di rifasamento:	n.d.	Potenza disponibile a valle:	18,452 kVA
Corrente di impiego Ib:	23,4 A		
Cos Fi:	0,9		
Tensione nominale:	400 V		

Condizioni di guasto

I magnetica massima:	8.145 A	I max in ctocto a monte:	10 kA
Ik max:	10 kA	I max in ctocto a valle:	0 kA
Ip:	16,88 kA	Zk min:	24,2 mohm
Ik min:	9,4 kA	Zk max:	23,3 mohm
Ik1 (ft) max:	n.d.	Zk1 (ft) min:	n.d.
Ik1 (ft) min:	n.d.	Zk1 (ft) max:	n.d.
Ik2 max:	8,66 kA	Zk1 (fn) min:	24,2 mohm
Ik1 (fn) max:	10 kA	Zk1 (fn) max:	23,3 mohm
		Lunghezza massima protetta:	10 m

Protezione

Tipo:	Magnetotermico-Differenziale	Sgancio magnetico:	500 A
Corrente nominale:	50 A	Sg. magnetico < I mag. massima:	500 < 8.145 A
Poli:	4	Potere di interruzione:	15 kA
Curva:	C	Verifica potere di interruzione:	15 >= 10 kA
Sgancio termico:	50 A	Norma:	Icu-EN60947
Sgancio differenziale:	0,5 A		

IMPIANTI LFM - RELAZIONE DI CALCOLO
DIMENSIONAMENTO ELETTRICO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RSOS	00	E 78 CL	LF0000 002	A	18 di 22

Sigla utenza: **+Esterno.QP-L1**
Denominazione 1: **Illuminazione**
Denominazione 2: **Nuova Viabilità**

Informazione 1:
Informazione 2:

Utenza

Tipologia di carico:	Terminale generica	Sistema:	TT
Potenza nominale:	5,46 kW	Conduttori attivi:	3
Coefficiente di utilizzo:	0,5	Frequenza:	50 Hz
Potenza dimensionamento:	2,73 kW	Potenza trasferita a monte:	3,033 kVA
Potenza reattiva:	2,644 kVAR	Potenza totale:	11,085 kVA
Potenza locale di rifasamento:	n.d.	Potenza disponibile a valle:	8,052 kVA
Corrente di impiego Ib:	4,4 A	Carichi:	1
Cos Fi:	0,9		
Tensione nominale:	400 V		

Cavi

Formazione:	4x(1x16)	Numero di cavi o circuiti:	2
Tipo di posa:	61 cavi unipolari con guaina in tubi protettivi interrati	Coefficiente di prossimità:	0,85
Tipo cavo:	FG7R 0.6/1 kV	Coefficiente di temperatura:	0,93
Tabella di posa:	CEI-UNEL 35026	Coefficiente totale:	0,81
Isolamento:	EPR	K²S² conduttore Fase:	5,235E+06 A²s
Materiale:	RAME	Caduta di tensione parziale a Ib:	2,02 %
Lunghezza:	810 m	Caduta di tensione totale a Ib:	2,02 %
Corrente ammissibile Iz:	62,1 A	Temperatura ambiente:	30 °C
Portata conduttore Neutro:	62 A	Temperatura del cavo a Ib:	30 °C
		Temperatura del cavo a In:	34 °C
		Coordinamento Ib<In<Iz:	4,4<=16<=62,1 A

Condizioni di guasto

I magnetica massima:	92 A	I max in ctocto a monte:	10 kA
Ik max:	0,26 kA	I max in ctocto a valle:	0 kA
Ip:	0,37 kA	Zk min:	939,8 mohm
Ik min:	0,18 kA	Zk max:	1.196,1 mohm
Ik1 (ft) max:	n.d.	Zk1 (ft) min:	n.d.
Ik1 (ft) min:	n.d.	Zk1 (ft) max:	n.d.
Ik2 max:	0,22 kA	Zk1 (fn) min:	1.862,2 mohm
Ik1 (fn) max:	0,13 kA	Zk1 (fn) max:	2.376,1 mohm
		Lunghezza massima protetta:	684 m

Protezione

Tipo:	Magnetotermico + Contattore	Sgancio magnetico:	80 A
Corrente nominale:	16 A	Sg. magnetico < I mag. massima:	80<92 A
Poli:	4	Potere di interruzione:	10 kA
Curva:	B	Verifica potere di interruzione:	10>=10 kA
Sgancio termico:	16 A	Norma:	Icu-EN60947

IMPIANTI LFM - RELAZIONE DI CALCOLO
DIMENSIONAMENTO ELETTRICO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS0S	00	E 78 CL	LF0000 002	A	19 di 22

Sigla utenza: **+Esterno.QP-L2**
Denominazione 1: **Illuminazione**
Denominazione 2: **Via Caduti in Guerra**

Informazione 1:
Informazione 2:

Utenza

Tipologia di carico:	Terminale generica	Sistema:	TT
Potenza nominale:	0,84 kW	Conduttori attivi:	3
Coefficiente di utilizzo:	1	Frequenza:	50 Hz
Potenza dimensionamento:	0,84 kW	Potenza trasferita a monte:	0,933 kVA
Potenza reattiva:	0,407 kVAR	Potenza totale:	11,085 kVA
Potenza locale di rifasamento:	n.d.	Potenza disponibile a valle:	10,152 kVA
Corrente di impiego Ib:	1,3 A	Carichi:	1
Cos Fi:	0,9		
Tensione nominale:	400 V		

Cavi

Formazione:	4x(1x16)	Numero di cavi o circuiti:	2
Tipo di posa:	61 cavi unipolari con guaina in tubi protettivi interrati	Coefficiente di prossimità:	0,85
Tipo cavo:	FG7R 0.6/1 kV	Coefficiente di temperatura:	0,93
Tabella di posa:	CEI-UNEL 35026	Coefficiente totale:	0,81
Isolamento:	EPR	K ² S ² conduttore Fase:	5,235E+06 A ² s
Materiale:	RAME	Caduta di tensione parziale a Ib:	0,07 %
Lunghezza:	90 m	Caduta di tensione totale a Ib:	0,07 %
Corrente ammissibile Iz:	62,1 A	Temperatura ambiente:	30 °C
Portata conduttore Neutro:	62 A	Temperatura del cavo a Ib:	30 °C
		Temperatura del cavo a In:	34 °C
		Coordinamento Ib<In<Iz:	1,3<=16<=62,1 A

Condizioni di guasto

I magnetica massima:	794 A	I max in ctocto a monte:	10 kA
Ik max:	2,04 kA	I max in ctocto a valle:	0 kA
Ip:	2,95 kA	Zk min:	118,6 mohm
Ik min:	1,5 kA	Zk max:	146,1 mohm
Ik1 (ft) max:	n.d.	Zk1 (ft) min:	n.d.
Ik1 (ft) min:	n.d.	Zk1 (ft) max:	n.d.
Ik2 max:	1,77 kA	Zk1 (fn) min:	220,1 mohm
Ik1 (fn) max:	1,1 kA	Zk1 (fn) max:	276,5 mohm
		Lunghezza massima protetta:	684 m

Protezione

Tipo:	Magnetotermico + Contattore		
Corrente nominale:	16 A	Sgancio magnetico:	80 A
Poli:	4	Sg. magnetico < I mag. massima:	80<794 A
Curva:	B	Potere di interruzione:	10 kA
Sgancio termico:	16 A	Verifica potere di interruzione:	10>=10 kA
		Norma:	Icu-EN60947

IMPIANTI LFM - RELAZIONE DI CALCOLO
DIMENSIONAMENTO ELETTRICO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RSOS	00	E 78 CL	LF0000 002	A	20 di 22

Sigla utenza: **+ Esterno.QP-L3**

Denominazione 1: **Dsponibile**

Denominazione 2:

Informazione 1:

Informazione 2:

Utenza

Tipologia di carico:	Terminale generica	Sistema:	TT
Potenza nominale:	2 kW	Conduttori attivi:	3
Coefficiente di utilizzo:	1	Frequenza:	50 Hz
Potenza dimensionamento:	2 kW	Potenza trasferita a monte:	2,222 kVA
Potenza reattiva:	0,969 kVAR	Potenza totale:	11,085 kVA
Potenza locale di rifasamento:	n.d.	Potenza disponibile a valle:	8,863 kVA
Corrente di impiego Ib:	3,2 A	Carichi:	1
Cos Fi:	0,9		
Tensione nominale:	400 V		

Condizioni di guasto

I magnetica massima:	8.145 A	I max in ctocto a monte:	10 kA
Ik max:	10 kA	I max in ctocto a valle:	0 kA
Ip:	16,88 kA	Zk min:	24,2 mohm
Ik min:	9,4 kA	Zk max:	23,3 mohm
Ik1 (ft) max:	n.d.	Zk1 (ft) min:	n.d.
Ik1 (ft) min:	n.d.	Zk1 (ft) max:	n.d.
Ik2 max:	8,66 kA	Zk1 (fn) min:	24,2 mohm
Ik1 (fn) max:	10 kA	Zk1 (fn) max:	23,3 mohm
		Lunghezza massima protetta:	257 m

Protezione

Tipo:	Magnetotermico + Contattore	Sgancio magnetico:	80 A
Corrente nominale:	16 A	Sg. magnetico < I mag. massima:	80 < 8.145 A
Poli:	4	Potere di interruzione:	10 kA
Curva:	B	Verifica potere di interruzione:	10 >= 10 kA
Sgancio termico:	16 A	Norma:	Icu-EN60947

IMPIANTI LFM - RELAZIONE DI CALCOLO
DIMENSIONAMENTO ELETTRICO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS0S	00	E 78 CL	LF0000 002	A	21 di 22

Sigla utenza: **+Esterno.QP-L4**

Denominazione 1: **Disponibile**

Denominazione 2:

Informazione 1:

Informazione 2:

Utenza

Tipologia di carico:	Terminale generica	Sistema:	TT
Potenza nominale:	6 kW	Conduttori attivi:	3
Coefficiente di utilizzo:	1	Frequenza:	50 Hz
Potenza dimensionamento:	6 kW	Potenza trasferita a monte:	6,667 kVA
Potenza reattiva:	2,906 kVAR	Potenza totale:	11,085 kVA
Potenza locale di rifasamento:	n.d.	Potenza disponibile a valle:	4,418 kVA
Corrente di impiego Ib:	9,6 A	Carichi:	1
Cos Fi:	0,9		
Tensione nominale:	400 V		

Condizioni di guasto

I magnetica massima:	8.145 A	I max in ctocto a monte:	10 kA
Ik max:	10 kA	I max in ctocto a valle:	0 kA
Ip:	16,88 kA	Zk min:	24,2 mohm
Ik min:	9,4 kA	Zk max:	23,3 mohm
Ik1 (ft) max:	n.d.	Zk1 (ft) min:	n.d.
Ik1 (ft) min:	n.d.	Zk1 (ft) max:	n.d.
Ik2 max:	8,66 kA	Zk1 (fn) min:	24,2 mohm
Ik1 (fn) max:	10 kA	Zk1 (fn) max:	23,3 mohm
		Lunghezza massima protetta:	684 m

Protezione

Tipo:	Magnetotermico + Contattore		
Corrente nominale:	16 A	Sgancio magnetico:	80 A
Poli:	4	Sg. magnetico < I mag. massima:	80 < 8.145 A
Curva:	B	Potere di interruzione:	10 kA
Sgancio termico:	16 A	Verifica potere di interruzione:	10 >= 10 kA
		Norma:	Icu-EN60947

IMPIANTI LFM - RELAZIONE DI CALCOLO
DIMENSIONAMENTO ELETTRICO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS0S	00	E 78 CL	LF0000 002	A	22 di 22

Sigla utenza: **+Esterno.QP-L5**

Denominazione 1: **Disponibile**

Denominazione 2:

Informazione 1:

Informazione 2:

Utenza

Tipologia di carico:	Terminale generica	Sistema:	TT
Potenza nominale:	3 kW	Conduttori attivi:	3
Coefficiente di utilizzo:	1	Frequenza:	50 Hz
Potenza dimensionamento:	3 kW	Potenza trasferita a monte:	3,333 kVA
Potenza reattiva:	1,453 kVAR	Potenza totale:	17,321 kVA
Potenza locale di rifasamento:	n.d.	Potenza disponibile a valle:	13,987 kVA
Corrente di impiego Ib:	4,8 A	Carichi:	1
Cos Fi:	0,9		
Tensione nominale:	400 V		

Condizioni di guasto

I magnetica massima:	8.145 A	I max in ctocto a monte:	10 kA
Ik max:	10 kA	I max in ctocto a valle:	0 kA
Ip:	16,88 kA	Zk min:	24,2 mohm
Ik min:	9,4 kA	Zk max:	23,3 mohm
Ik1 (ft) max:	n.d.	Zk1 (ft) min:	n.d.
Ik1 (ft) min:	n.d.	Zk1 (ft) max:	n.d.
Ik2 max:	8,66 kA	Zk1 (fn) min:	24,2 mohm
Ik1 (fn) max:	10 kA	Zk1 (fn) max:	23,3 mohm
		Lunghezza massima protetta:	41 m

Protezione

Tipo:	Magnetotermico + Contattore	Sgancio magnetico:	125 A
Corrente nominale:	25 A	Sg. magnetico < I mag. massima:	125<8.145 A
Poli:	4	Potere di interruzione:	10 kA
Curva:	B	Verifica potere di interruzione:	10>=10 kA
Sgancio termico:	25 A	Norma:	Icu-EN60947

