

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



## DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO

U.O. TECNOLOGIE SUD

PROGETTO DEFINITIVO

## RADDOPPIO DELLA TRATTA GIAMPILIERI – FIUMEFREDDO

Lotto 1: Fiumefreddo (i) – Taormina (i) / Letojanni

IMPIANTI LFM

Viabilità  
Relazione Tecnica

SCALA:

-

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

RS2S 01 D 67 R0 LF3000 001 B

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	Emissione Esecutiva	G. Laganà	Ottobre 2017	L. Surace	Ottobre 2017	P. Carlesimo	Ottobre 2017	A. Presta Gennaio 2018
B	Emissione Esecutiva	G. Laganà	Gennaio 2018	L. Surace	Gennaio 2018	P. Carlesimo	Gennaio 2018	

## INDICE

1	PREMESSA .....	3
2	SCOPO DEL DOCUMENTO .....	4
3	NORMATIVA DI RIFERIMENTO .....	5
4	ELABORATI CORRELATI .....	7
5	IMPIANTI ILLUMINAZIONE VIABILITA’ .....	8
6	CARATTERISTICHE IMPIANTI .....	9
6.1	CAVIDOTTI.....	9
6.2	POZZETTI D’ISPEZIONE .....	9
6.3	CAVI.....	10
6.4	APPARECCHI DI ILLUMINAZIONE .....	10
6.5	PALI DI SOSTEGNO .....	12
6.6	QUADRO ELETTRICO.....	13
6.7	IMPIANTO DI TERRA.....	15
6.8	PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI E INDIRETTI .....	15

## 1 PREMESSA

La tratta Giampileri - Fiumefreddo ricade all'interno del collegamento ferroviario tra Palermo Catania - Messina che fa parte del Corridoio n. 5 "Helsinki-La Valletta" della Rete Trans-Europea di Trasporto. Tale corridoio nel territorio siciliano si sviluppa lungo la direttrice Messina - Catania -Enna - Palermo, per consentire di servire i principali nodi urbani dell'isola e di migliorare i collegamenti ferroviari con i porti di Catania, Augusta e Palermo e con gli aeroporti di Palermo e Catania. Come tutte le reti ferroviarie europee è soggetta alle STI (Specifiche Tecniche di Interoperabilità).

Si prevedono due fasi di attivazione distinte:

- Lotto1: prima fase funzionale che vede l'attivazione del primo lotto a doppio binario Fiumefreddo - Taormina/Letojanni con l'interconnessione verso la linea storica di Letojanni a semplice binario;
- Lotto2: seconda fase funzionale che vede l'attivazione del secondo lotto a doppio binario Taormina - Giampileri con il mantenimento di una interconnessione a semplice binario sull'impianto di Letojanni, per garantire l'attestamento dei treni passeggeri metropolitani, che circoleranno nell'ambito del nodo di Catania.

Il presente documento riporta le caratteristiche degli Impianti di Illuminazione delle viabilità previsti con il Lotto1, come di seguito riportate:

Nome	Categoria Strada (Sezione tipo)
NI01B	Strada di accesso a piazzale PMZ L=9m
NI02	Strada a destinazione particolare L= 7,80 m
NI04	Strada a destinazione particolare L= 7,40 m
NI08-NI09	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. F1 - Locale Ambito Urbano L=8m + 1 marc. L=6m deviazione SS120 Nord Braccio 1 Rotatoria</li> <li>2. F1 locale 9,50m con un marciapiedi da 1.50m Viab Fermata di Fiumefreddo/Calatabiano</li> <li>3. Rotatoria D=40m – a quattro bracci Ripristino SP71 F1 extraurbano con 50 cm di banchina – L=8m</li> </ol>
NI16	F2 - Locale Ambito Extraurbano- L=8,50m- accesso alcantara
NI17	F1 - Locale Ambito Urbano - Accesso stazione Taormina L=8m
N18	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Rotatoria su viabilità esistente</li> <li>2. Rami rotatoria ripristino viabilità esistente</li> <li>3. L=7.20m</li> </ol>
NI19-NI20	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Deviazione provvisoria Autostrada A18 – L=9,50m e SS114 – L=9,0m</li> <li>2. Ripristino Autostrada A18 originaria e SS114 variante altimetrica.</li> </ol>



DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO  
RADDOPPIO DELLA TRATTA GIAMPILIERI – FIUMEFREDDO  
Lotto 1: Fiumefreddo (i) – Taormina (i) / Letojanni

IMPIANTI LFM – VIABILITA'  
RELAZIONE TECNICA

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	01	D 67 RO	LF3000 001	B	4 di 15

## 2 SCOPO DEL DOCUMENTO

Lo scopo della presente relazione è illustrare gli impianti d'illuminazione previsti nelle nuove viabilità o nel ripristino delle viabilità esistenti e i cui interventi si possono riassumere in:

- Realizzazione di canalizzazioni elettriche, pozzetti e blocchi di fondazione sostegni;
- Fornitura e posa di cavi elettrici;
- Fornitura e posa di quadri elettrici e apparecchiature;
- Fornitura e posa di sostegni , corpi illuminanti e lampade;
- Interventi di ripristino dell'impianto di Pubblica Illuminazione esistente (dove previsto);
- Prove e verifiche finali.



DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO  
RADDOPPIO DELLA TRATTA GIAMPILIERI – FIUMEFREDDO  
Lotto 1: Fiumefreddo (i) – Taormina (i) / Letojanni

IMPIANTI LFM – VIABILITA'  
RELAZIONE TECNICA

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	01	D 67 RO	LF3000 001	B	5 di 15

### 3 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 nell'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;
- Regolamento (UE) N. 305/2011 del Parlamento Europeo e del Consiglio del 9 marzo 2011 - Fornitura di cavi tipo CPR (Construction Products Regulation).
- CEI 0-2 – Guida per la definizione della documentazione di progetto degli impianti elettrici;
- CEI 11-17 – Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica, linee in cavo;
- CEI EN 61439-1 – Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) - Parte 1 - Regole generali;
- CEI EN 61439-2 – Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) - Parte 2 – Quadri di Potenza;
- CEI CT 20 Cavi per energia ( scelta ed installazione dei cavi elettrici );
- CEI UNEL 35016 – Classi di Reazione al fuoco dei cavi elettrici in relazione al Regolamento UE prodotti da costruzione (305/2011)
- Norma CEI EN 60529 (IEC529 ex CEI 70-1) “Gradi di protezione degli involucri per materiale elettrico”
- 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
- Norma CEI 34-33 – Apparecchi di Illuminazione. Parte II : Prescrizioni particolari. Apparecchi per l'illuminazione stradale"
- [49] Norme CEI 34 – relative a lampade, apparecchiature di alimentazione ed apparecchi d'illuminazione in generale

- [50] Norma CEI 11-4 – Esecuzione delle linee elettriche esterne"
- CEI 64-8 – Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua;
- CEI 64-19 – Guida agli impianti di illuminazione esterna
- CEI 315-4 – Guida all’efficienza energetica degli impianti d’illuminazione pubblica “Aspetti Generali”
- UNI 11248:2016 – Illuminazione stradale – Selezione delle categorie illuminotecniche;
- UNI EN 12665:2011 – Luce e illuminazione - Termini fondamentali e criteri per i requisiti illuminotecnica;
- UNI EN 13201-2:2016 – Illuminazione stradale - Parte 2: Requisiti prestazionali;
- UNI EN 13201-3:2016 – Illuminazione stradale - Parte 3: Calcolo delle prestazioni;
- UNI EN 13201-4:2016 – Illuminazione stradale - Parte 4: Metodi di misurazione delle prestazioni fotometriche;
- UNI 10819:1999 – Luce e illuminazione - Impianti di illuminazione esterna - Requisiti per la limitazione della dispersione verso l'alto del flusso luminoso.
- UNI 11356 - “Luce ed illuminazione – Caratterizzazione fotometrica degli apparecchi di illuminazione a LED”;
- UNI EN 40 – “Pali per illuminazione”;
- UNI EN 124:1995 – Dispositivi di coronamento e di chiusura per zone di circolazione utilizzate da pedoni e da veicoli. Principi di costruzione, prove di tipo, marcatura, controllo di qualità.



DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO  
RADDOPPIO DELLA TRATTA GIAMPILIERI – FIUMEFREDDO  
Lotto 1: Fiumefreddo (i) – Taormina (i) / Letojanni

IMPIANTI LFM – VIABILITA'  
RELAZIONE TECNICA

COMMESSA LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO  
RS2S 01 D 67 RO LF3000 001 B 7 di 15

#### 4 ELABORATI CORRELATI

La presente Relazione degli impianti LFM va consultata congiuntamente ai seguenti elaborati grafici:

DESCRIZIONE ELABORATO	CODIFICA ELABORATO																				
	COMMESSA				LOTTO	FASE	ENTE		TIPO			OPERA						PROGR			REV
									DOC												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
<b>LOTTO 01</b>																					
<b>VIABILITA'</b>																					
<b>Viabilità NI01B</b>																					
Planimetria con disposizione cavidotti e apparecchiature	R	S	2	S	0	1	D	6	7	P	8	L	F	3	1	0	0	0	0	1	B
<b>Viabilità NI02</b>																					
Planimetria con disposizione cavidotti e apparecchiature	R	S	2	S	0	1	D	6	7	P	8	L	F	3	1	0	0	0	0	2	B
<b>Viabilità NI04</b>																					
Planimetria con disposizione cavidotti e apparecchiature	R	S	2	S	0	1	D	6	7	P	8	L	F	3	1	0	0	0	0	3	B
<b>Viabilità NI08 - NI09</b>																					
Planimetria con disposizione cavidotti e apparecchiature	R	S	2	S	0	1	D	6	7	P	8	L	F	3	1	0	0	0	0	4	B
<b>Viabilità NI16</b>																					
Planimetria con disposizione cavidotti e apparecchiature	R	S	2	S	0	1	D	6	7	P	8	L	F	3	1	0	0	0	0	7	B
<b>Viabilità NI17</b>																					
Planimetria con disposizione cavidotti e apparecchiature	R	S	2	S	0	1	D	6	7	P	8	L	F	3	1	0	0	0	0	8	B
<b>Viabilità NI18</b>																					
Planimetria con disposizione cavidotti e apparecchiature	R	S	2	S	0	1	D	6	7	P	8	L	F	3	1	0	0	0	0	9	B
<b>Viabilità NI19 - NI20</b>																					
Planimetria con disposizione cavidotti ed apparecchiature	R	S	2	S	0	1	D	6	7	P	8	L	F	3	1	0	0	0	1	0	A

## 5 IMPIANTI ILLUMINAZIONE VIABILITA'

Gli impianti di illuminazione delle nuove viabilità, comprese le rotatorie, sono realizzati con corpi illuminanti fissati alla sommità di pali tronco-conici di altezza tale da garantire una altezza del corpo illuminate rispetto al piano strada.

Per l'illuminazione sono stati scelti corpi illuminati a LED caratterizzati da bassi consumi ed elevata efficienza luminosa. Tale scelta progettuale consente di mantenere un buon comfort visivo, ridurre i fenomeni di abbagliamento, creare una buona uniformità e la immediata percezione di incroci e svincoli. Inoltre la disposizione dei corpi illuminanti e quindi dei sostegni è stata scelta sia in funzione della situazione dell'attuale impianto di illuminazione circostante e sia delle caratteristiche geometriche della strada in modo da realizzare una elevata uniformità dell'illuminazione sul manto stradale.

L'impianto di illuminazione è stato dimensionato in modo da garantire una luminanza media secondo quanto previsto dalla norma UNI 11248 e UNI EN 132101-2 in funzione della tipologia della strada.

**Tabella valori illuminotecnici**

Viabilità	Categoria Strada (Sezione tipo)	Categoria illuminotecnica	Luminanza media del manto stradale L [cd/m <sup>2</sup> ]	Uniformità generale U <sub>0</sub> ≥	Uniformità longitudinale U <sub>l</sub> ≥	Incremento di soglia TI ≤
NI01B	P2/F	M4	0,75	0,4	0,6	15%
NI02	P2/F	M4	0,75	0,4	0,6	15%
NI04	P2/F	M4	0,75	0,4	0,6	15%
NI08-09	F1	M2	1,5	0,4	0,7	10%
NI16	F2	M2	1,5	0,4	0,7	10%
NI17	F1	M2	1,5	0,4	0,7	10%
NI18	F1	M2	1,5	0,4	0,7	10%
NI19-20	F1	M2	1,5	0,4	0,7	10%

## 6 CARATTERISTICHE IMPIANTI

Nel presente paragrafo dovranno essere riportate le caratteristiche che dovranno avere gli impianti, le apparecchiature ed i materiali impiegati nella realizzazione degli impianti. Essi dovranno essere di ottima qualità e privi di difetti di qualsiasi genere.

### 6.1 CAVIDOTTI

Dovranno essere a base di cloruro di vinile e/o polietilene ad alta densità, corrugato serie pesante classe N, conformi alle norme CEI EN 61386-1 e CEI EN 61386-24, con marcatura costituita da contrassegno del fabbricante, marchio CE, IMQ o equivalente.

### 6.2 POZZETTI D'ISPEZIONE

Tutti i pozzetti dovranno essere in cemento armato vibrato, con dimensioni come riportato sugli elaborati grafici.

La resistenza caratteristica alla compressione del calcestruzzo non dovrà essere inferiore a:

- 45 N/mm<sup>2</sup> su un provino cubico di lato pari a 150 mm;
- 40 N/mm<sup>2</sup> su un provino cilindrico di 150 mm di diametro e 300 mm di altezza.

I tondi di acciaio per l'armatura dovranno rispondere alle norme EURONORM 80/81/82-1(UNI 6407). Su ciascun elemento devono essere presenti la sigla o il marchio del costruttore.

I chiusini dovranno rispondere alle norme UNI EN 124 ed essere realizzati in ghisa sferoidale con classe:

- B 125: Marciapiedi e zone di sosta per automobili
- C 250: Carreggiata

Tutti i coperchi devono riportare:

- l'indicazione EN 124 (quale marcatura della presente norma);
- la classe appropriata;
- il nome e/o il marchio di identificazione del fabbricante;
- il marchio di un ente di certificazione.

	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO RADDOPPIO DELLA TRATTA GIAMPILIERI – FIUMEFREDDO Lotto 1: Fiumefreddo (i) – Taormina (i) / Letojanni					
IMPIANTI LFM – VIABILITA' RELAZIONE TECNICA	COMMESSA RS2S	LOTTO 01	CODIFICA D 67 RO	DOCUMENTO LF3000 001	REV. B	FOGLIO 10 di 15

### 6.3 CAVI

Le linee dorsali di alimentazione devono essere costituite cavi unipolari o multipolari con sezione pari a quella riportata sugli elaborati grafici e comunque non inferiore a 2.5 mm<sup>2</sup>. Il dimensionamento dei cavi, in funzione del tipo di posa e delle condizioni ambientali, è previsto al fine di ottenere una caduta di tensione massima all'utilizzo del 4%.

I cavi per la derivazione agli apparecchi di illuminazione sono generalmente bipolari o tripolari di tipo e sezione proporzionati al carico e agli impieghi dei suddetti (CEI EN 60598-1).

I principali cavi per esterno, la cui posa prevista è interrata, devono avere la seguente sigla di identificazione:

- cavi unipolari con guaina, di sezione superiore a 16 mmq (FG16OR16 - 0,6/1 kV);
- cavi multipolari di sezione inferiori a 16 mmq (FG16OR16 - 0,6/1 kV).

I cavi dovranno essere rispondenti alle norme CEI 20-13 o equivalenti e devono disporre di certificazione IMQ o equivalente.

Per i cavi unipolari la distinzione delle fasi e del neutro deve apparire esternamente sulla guaina protettiva.

### 6.4 APPARECCHI DI ILLUMINAZIONE

Gli apparecchi di illuminazione devono essere in tutto conformi alle norme CEI-EN relative, al Decreto Legge 15 novembre 1996 n. 615 ed essere certificati da Ente Terzo appartenente riconosciuto (marchio ENEC, IMQ o equivalente); dovranno essere del tipo cut-off per evitare la dispersione del flusso luminoso verso l'alto e contenere il fenomeno dell'inquinamento luminoso (light pollution). Inoltre dovranno essere verificati sotto l'aspetto prestazionale da un laboratorio qualificato, in conformità alla norma UNI EN 13032-1:2016 mentre il costruttore deve essere dotato di Certificazione di Sistema di Gestione di Qualità.

Gli apparecchi devono essere muniti di protezione termica contro le sovracorrenti a fine vita, in conformità all'appendice C della norma CEI EN 60598-1 (CEI 34-21).

Il controllo della resistenza alle sollecitazioni meccaniche si effettua sottoponendo la parte esposta ad una serie di colpi, con prova d'urto eseguita secondo la norma CEI EN 60598-1 (CEI 34-21). Non devono verificarsi rotture od ammaccature evidenti.



DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO  
RADDOPPIO DELLA TRATTA GIAMPILIERI – FIUMEFREDDO  
Lotto 1: Fiumefreddo (i) – Taormina (i) / Letojanni

IMPIANTI LFM – VIABILITA'  
RELAZIONE TECNICA

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	01	D 67 RO	LF3000 001	B	11 di 15

Esecuzione a marchio italiano di qualità IMQ ed europeo ENEC. Il controllo della resistenza alle sollecitazioni meccaniche si effettua sottoponendo la parte esposta ad una serie di colpi, con prova d'urto eseguita secondo la norma CEI EN 60598-1 (CEI 34-21). Non devono verificarsi rotture od ammaccature evidenti.

I materiali usati per la costruzione dei componenti il corpo dell'apparecchio (cerniere, perni, moschettoni, viterie, ecc.) devono essere resistenti alla corrosione, secondo la norma UNI EN ISO 9227 sono da preferirsi quelli realizzati in acciaio inossidabile. I componenti realizzati in materiale plastico o fibre sintetiche devono essere sufficientemente robusti, preferibilmente non propaganti la fiamma, e non devono, nel tempo, cambiare l'aspetto superficiale o deformarsi per qualsiasi causa.

In particolare saranno utilizzati:

- Apparecchi di illuminazione per esterni con ottica stradale a luce diretta, sorgente luminosa LED 13150 lm - 118,10W. Vano ottico in pressofusione di alluminio, sottoposto a fosfocromatazione, doppia mano di fondo, passivazione a 120° C, verniciatura liquida grigia, cottura a 150° C; possibilità di regolazione dell'inclinazione rispetto al manto stradale di  $\pm 20^\circ$  nel montaggio a testapalo e  $+5^\circ/20^\circ$  nel montaggio laterale. Vetro di chiusura sodicocalcico spessore 5 mm, fissato alla cornice chiude il vano led che è fissato al vano componenti tramite cerniera e 2 viti. Grado IP66 è garantito dalla guarnizione siliconica 60 Shore interposta tra i due elementi. Completo di circuito con led monocromatici di potenza nel colore Neutral White (4000K), riflettori in alluminio silver. Gruppo led sostituibile. Gruppo di alimentazione, collegato con connettori ad innesto rapido, asportabile tramite clip. Driver con sistema automatico di controllo della temperatura interna. Driver con 4 profili di funzionamento, profili fissi al 100% con tre differenti livelli di lumen output e profilo con riconoscimento della mezzanotte. Profili selezionabili tramite micro interruttori (possibilità di realizzare cicli di funzionamento personalizzati mediante software dedicato). Alimentatore elettronico selv 220-240Vac 50/60Hz. Gruppo alimentazione sostituibile. Il flusso luminoso emesso nell'emisfero superiore in posizione orizzontale è nullo (in conformità alle più restrittive norme contro l'inquinamento luminoso). Tutte le viti esterne in acciaio inox.
- Apparecchi di illuminazione per esterni con ottica stradale a luce diretta, sorgente luminosa LED 9337lm - 78W. Vano ottico in pressofusione di alluminio, sottoposto a fosfocromatazione, doppia mano di fondo, passivazione a 120° C, verniciatura liquida grigia, cottura a 150° C; possibilità di regolazione dell'inclinazione rispetto al manto stradale di  $\pm 20^\circ$  nel montaggio a testapalo e  $+5^\circ/20^\circ$  nel montaggio laterale. Vetro di chiusura sodicocalcico spessore 5 mm, fissato alla cornice chiude il vano led che è fissato al vano componenti tramite cerniera e 2 viti. Grado IP66 è garantito dalla guarnizione siliconica 60 Shore



DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO  
RADDOPPIO DELLA TRATTA GIAMPILIERI – FIUMEFREDDO  
Lotto 1: Fiumefreddo (i) – Taormina (i) / Letojanni

IMPIANTI LFM – VIABILITA'  
RELAZIONE TECNICA

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	01	D 67 RO	LF3000 001	B	12 di 15

interposta tra i due elementi. Completo di circuito con led monocromatici di potenza nel colore Neutral White (4000K), riflettori in alluminio silver. Gruppo led sostituibile. Gruppo di alimentazione, collegato con connettori ad innesto rapido, asportabile tramite clip. Driver con sistema automatico di controllo della temperatura interna. Driver con 4 profili di funzionamento, profili fissi al 100% con tre differenti livelli di lumen output e profilo con riconoscimento della mezzanotte. Profili selezionabili tramite micro interruttori (possibilità di realizzare cicli di funzionamento personalizzati mediante software dedicato). Alimentatore elettronico selv 220-240Vac 50/60Hz. Gruppo alimentazione sostituibile. Il flusso luminoso emesso nell'emisfero superiore in posizione orizzontale è nullo (in conformità alle più restrittive norme contro l'inquinamento luminoso). Tutte le viti esterne in acciaio inox.

## 6.5 PALI DI SOSTEGNO

I pali per illuminazione da utilizzare dovranno essere sostegni in acciaio di forma conica ricavati tramite laminazione a caldo da tubo ERW con caratteristiche minime di resistenza a trazione di  $410 \div 560 \text{ N/mm}^2$  e aventi un carico unitario di snervamento  $\geq 275 \text{ N/mm}^2$ ; la protezione dei sostegni è ottenuta attraverso zincatura a caldo secondo le norme UNI EN 40/4. La base del palo dovrà essere rivestita di guaina bituminosa, anticorrosione, per un'altezza di circa 1 metro.

E' previsto l'impiego Pali di altezza diversa, dipendente dalla sezione stradale, ma tale da garantire un'altezza dell'apparecchio illuminante sempre costante, nel rispetto delle risultanze del calcolo illuminotecnico.

I sostegni con le seguenti caratteristiche minime:

- Pali conici dritti in lamiera di acciaio S23JR-EN10025 sp. 4mm, con saldatura longitudinale, zincato a caldo (UNI EN40-ISO1461), diametro di base = 148mm, diametro di testa = 60mm, altezza = 8,80 m (8,00m f. t.). Posati in piano ed in rilevato, come evidenziato negli elaborati grafici.
- Pali conici dritti in lamiera di acciaio S23JR-EN10025 sp. 4mm, con saldatura longitudinale, zincato a caldo (UNI EN40-ISO1461), diametro di base = 148mm, diametro di testa = 60mm, altezza = 8,00m con asola 186x46, adatto per posa con tirafondi. N° 7 pali posati su cavalferrovia e n°1 su muro come evidenziato negli elaborati grafici. Per i pali su cavalferrovia sono previsti rondelle e boccole isolanti per l'attacco/flangia del Palo alla piastra-tirafondi per garantire il miglior grado d'isolamento.
- Pali conici dritti in lamiera di acciaio S23JR-EN10025 sp. 4mm, con saldatura longitudinale, zincato a caldo (UNI EN40-ISO1461), diametro di base = 158mm, diametro di testa = 60mm, altezza = 9,80 m (9,00m f. t.). Posati in piano ed in rilevato, come evidenziato negli elaborati grafici.
- Pali conici dritti in lamiera di acciaio S23JR-EN10025 sp. 4mm, con saldatura longitudinale, zincato a caldo (UNI EN40-ISO1461), diametro di base = 158mm, diametro di testa = 60mm, altezza = 9,00m con

asola 186x46, adatto per posa con tirafondi. N° 7 pali posati su cavalcaferrovia e n°1 su muro come evidenziato negli elaborati grafici. Per i pali su cavalcaferrovia sono previsti rondelle e boccole isolanti per l'attacco/flangia del Palo alla piastra-tirafondi per garantire il miglior grado d'isolamento.

- Pali conici curvati in lamiera di acciaio S23JR-EN10025 sp. 4mm, con saldatura longitudinale, zincato a caldo (UNI EN40-ISO1461), diametro di base = 158mm, diametro di testa = 60mm, altezza = 9,80 m (9,00m f. t.); uno sbraccio L=1,50m. Posati in piano ed in rilevato, come evidenziato negli elaborati grafici.
- Pali conici curvati in lamiera di acciaio S23JR-EN10025 sp. 4mm, con saldatura longitudinale, zincato a caldo (UNI EN40-ISO1461), diametro di base = 158mm, diametro di testa = 60mm, altezza = 9,80 m (9,00m f. t.); uno sbraccio L=2,50m. Posati in piano ed in rilevato, come evidenziato negli elaborati grafici.

Il sostegno sarà corredato di morsettiera di incasso a doppio isolamento, predisposta per linea di ingresso uscita fino a 4x16 mm<sup>2</sup>, con fusibile bipolare per protezione lampada. L'asola per morsettiera (dim186x46 mm posta a 1800 mm da base palo) sarà chiusa con portella in alluminio, con guarnizione in gomma anti invecchiante, con meccanismo azionabile con chiave triangolare, atto a garantire un grado di protezione non inferiore a IP54.

Inoltre sarà previsto un foro ad asola per il passaggio dei conduttori, posizionato con il bordo inferiore a 500 mm dal previsto livello del suolo.

Il percorso dei cavi nei blocchi e nell'asola inferiore dei pali sino alla morsettiera di connessione, dovrà essere protetto tramite uno o più tubi in PVC flessibile serie pesante, posato all'atto della collocazione dei pali stessi entro i fori predisposti nei blocchi di fondazione medesimi.

I sostegni ricadenti sul cavalcaferrovie saranno del tipo flangiato per consentire la posa mediante tirafondi.

## 6.6 QUADRO ELETTRICO

L'alimentazione degli impianti di illuminazione stradale sarà eseguita come da Tabella:

Viabilità	Alimentazione
Viabilità NI01B	Dal QGBT Fabbricato E3 PM Fiumefreddo
Viabilità NI02	Collegamento circuito viabilità esistente
Viabilità NI04	QP - Nuova fornitura dedicata
Viabilità NI08 - NI09	QP - Nuova fornitura dedicata
Viabilità NI16	QP - Nuova fornitura dedicata
Viabilità NI17	QP - Nuova fornitura dedicata



DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO  
RADDOPPIO DELLA TRATTA GIAMPILIERI – FIUMEFREDDO  
Lotto 1: Fiumefreddo (i) – Taormina (i) / Letojanni

IMPIANTI LFM – VIABILITA'  
RELAZIONE TECNICA

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	01	D 67 RO	LF3000 001	B	14 di 15

Viabilità NI18	Collegamento circuito viabilità esistente
Viabilità NI19 - NI20	Collegamento circuito viabilità esistente

L'alimentazione degli impianti di illuminazione stradale di progetto, dove previsto, avverrà da consegna in BT da Ente Distributore di Energia con tensione di 400V, frequenza 50Hz.

Nel punto di consegna dovrà essere installato il quadro elettrico costituito da un contenitore del gruppo di misura e del complesso di protezione e comando in resina poliestere rinforzata con fibre di vetro del formato approssimativo di 70÷75 cm di larghezza, 140÷150 cm di altezza, profondità di 30÷40 cm.

L'involucro dovrà garantire ed essere certificato per le seguenti prove e/o prestazioni:

- grado di protezione interna non inferiore ad IP 54 (CEI EN 60529).
- verifica della stabilità termica, della resistenza al calore, della tenuta dielettrica, della resistenza alle intemperie ed alla corrosione, in conformità alla CEI EN 50298.

Tale contenitore dovrà essere diviso verticalmente in due vani con aperture separate di cui una destinata a contenere il gruppo di misura installato dall'Ente Distributore (ENEL), mentre nell'altro vano prenderanno posto le apparecchiature di regolazione, comando, sezionamento e protezione delle linee di alimentazione dell'impianto di pubblica illuminazione. Le aperture dei due vani dovranno essere muniti di apposita serratura.

Il contenitore dovrà appoggiare su apposito zoccolo in cls prefabbricato o realizzato in opera che consenta l'ingresso dei cavi sia dal Distributore dell'energia elettrica che dell'impianto in oggetto.

Il quadro elettrico dovrà essere realizzato in conformità alle norme CEI EN 61439-1, CEI EN 61439-2.

Le apparecchiature elettriche dovranno essere conformi alle corrispondenti norme CEI; in particolare i teleruttori dovranno avere le caratteristiche secondo la norma CEI 17-3 fascicolo 252.

L'attivazione degli impianti di illuminazione dovrà potere avvenire sia in automatico e sia in manuale, per attivazione automatica delle lampade si dovrà fare uso di creuscolare e orologio programmatore (Orologio astronomico con programmazione dei parametri).

Gli organi di protezione dovranno essere dimensionati in modo da garantire la protezione contro i cortocircuiti dell'intero impianto secondo le norme CEI 64-8.

	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO RADDOPPIO DELLA TRATTA GIAMPILIERI – FIUMEFREDDO Lotto 1: Fiumefreddo (i) – Taormina (i) / Letojanni					
IMPIANTI LFM – VIABILITA' RELAZIONE TECNICA	COMMESSA RS2S	LOTTO 01	CODIFICA D 67 RO	DOCUMENTO LF3000 001	REV. B	FOGLIO 15 di 15

## 6.7 IMPIANTO DI TERRA

Per gli impianti di pubblica illuminazione delle nuove viabilità dovranno essere utilizzate apparecchiature **esclusivamente in classe II**, pertanto non sarà previsto nessun conduttore di protezione.

In corrispondenza del quadro elettrico sarà prevista l'installazione di un dispersore di terra in modo che le eventuali altre apparecchiature non in classe II possano essere ad esso collegati, previa verifica che l'impianto di terra sia adeguatamente dimensionato secondo quanto previsto dalle norme vigenti, i conduttori di protezione avranno guaina di colore giallo-verde e dovranno essere di tipo FS17 - 450/750 V.

## 6.8 PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI E INDIRECTI

In accordo con le Norme C.E.I. 64-8 saranno adottate le seguenti misure di protezione contro i contatti diretti:

- Protezione mediante isolamento delle parti attive;
- Protezione mediante involucri e barriere: gli involucri e le barriere assicurano un grado di protezione IPXXB; le superficie orizzontali superiori il grado di protezione IPXXD.

Per quanto riguarda la protezione dai contatti indiretti:

- Protezione mediante componenti elettrici di Classe II o con isolamento equivalente;
- Protezione mediante interruzione automatica dell'alimentazione mediante la protezione differenziale dei circuiti. Per il coordinamento delle protezioni sarà soddisfatta la seguente relazione:

$$R_a \leq 50 / I_{dn}$$

dove  $R_a$  è la resistenza totale in ohm dell'impianto di terra ed  $I_{dn}$  la corrente regolata di intervento del dispositivo differenziale con un tempo di ritardo garante della selettività con le protezioni differenziali successive.