

COMMITTENTE:



**DIREZIONE INVESTIMENTI**  
**DIREZIONE PROGRAMMI INVESTIMENTI**  
**DIRETTRICE SUD – PROGETTO ADRIATICA**

PROGETTAZIONE:



**DIREZIONE TECNICA**  
**U.O. TECNOLOGIE SUD**

**PROGETTO DEFINITIVO**

**Nuova linea Ferrandina - Matera La Martella per il collegamento di Matera con la rete ferroviaria nazionale**

**NUOVA LINEA FERRANDINA – MATERA LA MARTELLA**

**IMPIANTI LFM – STAZIONI E P.M**

**Relazione Tecnica Generale**

SCALA:

-

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

I A 5 F 0 1 D 6 7 R O L F 0 2 0 0 0 0 1 A

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	Emissione Definitiva	G. Sferro <i>G. Sferro</i>	07/2019	G. D'Addato <i>G. D'Addato</i>	07/2019	F. Gernone <i>F. Gernone</i>	07/2019	A. Presta <i>A. Presta</i>



File: IA5F01D67ROLF0200001A - RELAZIONE TECNICA STAZIONI\_REV0

n. Elab.:

## INDICE

1	INTRODUZIONE E SCOPO DEL DOCUMENTO .....	3
2	SCOPO DEL DOCUMENTO .....	4
3	DOCUMENTI DI RIFERIMENTO .....	7
4	NORMATIVA DI RIFERIMENTO .....	8
4.1	Riferimenti Normativi.....	8
5	SCELTE TECNICHE DI BASE.....	15
5.1	Criteri Di Dimensionamento.....	16
6	DESCRIZIONE DEGLI IMPIANTI LFM DI STAZIONE E P.M. ....	20
6.1	Quadri Di Media Tensione E Trasformatori MT/BT.....	21
6.2	Quadri Di Bassa Tensione .....	24
6.3	Descrizione Dell'impianto Fotovoltaico Della Stazione Di Matera La Martella .....	30
6.4	Impianti Di Illuminazione E Forza Motrice Nei Fabbricati Tecnologici .....	31
6.5	Impianti Di Illuminazione Nelle Stazioni E Nei Fabbricati Viaggiatori.....	34
6.6	Impianti Di Illuminazione Del Parcheggio A Servizio Della Stazione.....	37
6.7	Impianti Di Illuminazione Dei Piazzali.....	39
6.8	Impianti Di Illuminazione Punte Scambi .....	40
6.9	Impianti Di Riscaldamento Elettrico Deviatoi (RED).....	41
7	DESCRIZIONE DEGLI IMPIANTI LFM NEL PPT .....	42
8	DESCRIZIONE DEGLI IMPIANTI LFM NEL GA .....	44
9	CAVI DI BASSA TENSIONE.....	45
10	IMPIANTO DI TERRA DEI FABBRICATI E PIAZZALI.....	46

## 1 INTRODUZIONE E SCOPO DEL DOCUMENTO

Il tracciato della nuova linea Ferrandina Matera – La Martella attraversa i Comuni di Ferrandina, Pomarico, Miglionico e Matera, facenti parte della provincia di Matera, Regione Basilicata.

La linea consente il collegamento della città di Matera alla rete ferroviaria nazionale, in particolare con Salerno, per l'accesso al sistema AV/AC, e con Taranto, attraverso la linea Battipaglia - Potenza - Metaponto - Taranto.

Il progetto prevede il completamento della nuova linea a semplice binario elettrificata, che, in corretto tracciato si dirama dalla linea Potenza Metaponto e in tracciato deviato dalla stazione di Ferrandina come naturale prosecuzione del III binario, per uno sviluppo di circa 22 km fino a raggiungere il sito della nuova stazione di Matera La Martella attrezzata con quattro binari.

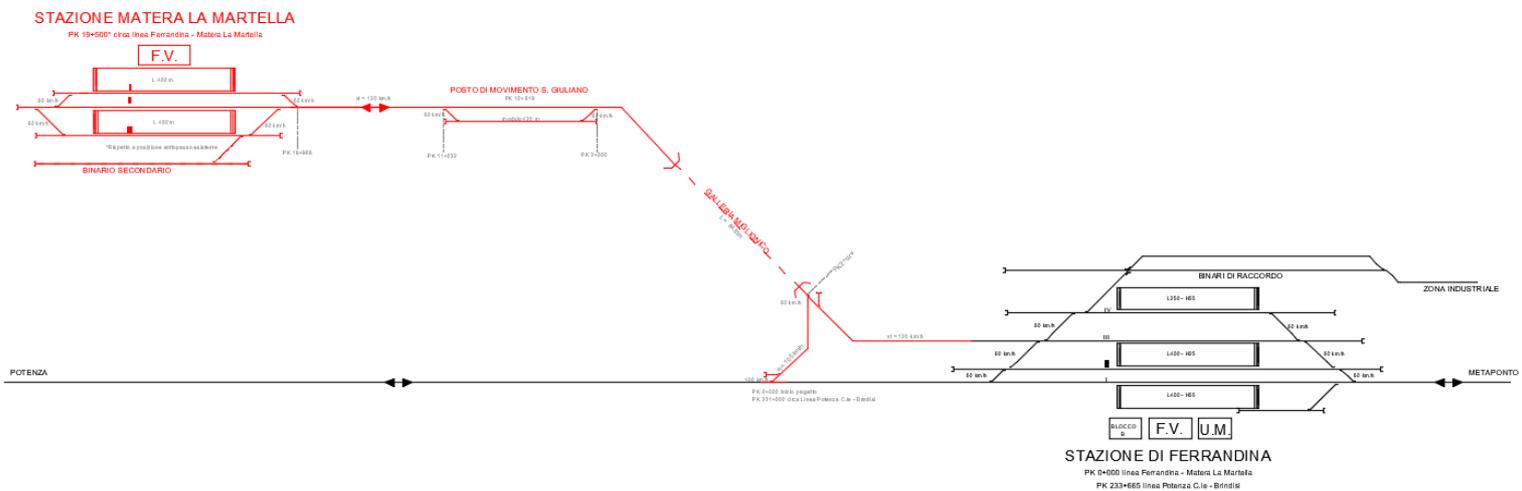


Figura 1 – Layout funzionale di progetto

La tratta in oggetto, realizzata tra gli anni 1984 e 2000, è lunga 19,910 km circa, si slaccia dalla stazione di Ferrandina (km 233+665 della linea Battipaglia-Potenza Inferiore-Metaponto) fino al nuovo impianto di Matera La Martella.

Il tracciato nella direzione Napoli - Matera si stacca dalla linea esistente Napoli-Ferrandina, mediante un dispositivo a 100 km/h, e curvando in direzione Matera, con un raggio tale da consentire la velocità di progetto di 105 km/h, si inserisce sul sedime esistente prima dell'imbocco della galleria Miglionico. Pertanto i primi 2,2 km saranno

realizzati su nuova sede, prevedendo l'attraversamento del fiume Basento con un nuovo viadotto di circa 1,15 km. Il tracciato prosegue sulla sede già realizzata ed ha velocità di progetto pari a 120 km/h.

Dalla stazione di Ferrandina, al km 233 + 665 della linea Battipaglia-Potenza Inferiore-Metaponto, ha inizio il raccordo con Matera per un'estensione di 2,015 km, che si sviluppa su sede quasi completamente realizzata a partire dal prolungamento del terzo binario dell'impianto esistente. Il raccordo si immette sulla linea Ferrandina – Matera, con un dispositivo a 60km/h, prima dell'imbocco lato Potenza della galleria Miglionico. La sede esistente attraversa il fiume Basento con un viadotto di circa 1,2 km.

La galleria Miglionico inizia con un tratto artificiale al km 2+389 e si conclude alla km 8+855 per una lunghezza di 6466 m; essa è dotata di piazzali di emergenza agli imbocchi Nord e Sud e di una finestra, al km 6+245, destinata all'esodo dei passeggeri e all'accesso carrabile dei mezzi di soccorso.

Dopo l'uscita dalla galleria Miglionico in direzione Matera è ubicato al km 10+624 il Posto di Movimento di S. Giuliano con modulo di 400 m, tale da consentire la contemporaneità dei movimenti convergenti. Con una serie di importanti viadotti, tra cui quello sul Bradano, si arriva a Matera.

Il nuovo impianto della stazione Matera La Martella, stazione di testa, prevede un binario di corsa e due precedenze, realizzando tre binari di circolazione con modulo di 400 m e relativi marciapiedi (L=400 m).

## **2 SCOPO DEL DOCUMENTO**

Scopo del presente documento è quello di descrivere i criteri tecnici utilizzati per la progettazione degli impianti di Illuminazione e Forza Motrice (LFM) a servizio delle seguenti opere:

- Stazione di Ferrandina: in cui si prevede la realizzazione di n°2 fabbricati tecnologici (uno nel quale avrà sede la nuova cabina MT/BT + Gruppo elettrogeno e l'altro per gli apparati di circolazione del nuovo ACCM) ed adeguamento degli impianti LFM relativi al 2° marciapiede, avente modulo 400m, il quale sarà adeguato alle STI essendo

considerato come prolungamento dell'FFP posto all'uscita dell'imbocco della galleria Miglionico

- Stazione di Matera La Martella: in cui si prevede la realizzazione di un nuovo fabbricato (Cabina MT/BT + Gruppo elettrogeno) ed adeguamento degli impianti LFM relativi alla ristrutturazione dei Fabbricati Viaggiatori (Pensiline, sottopasso, e banchine scoperte)
- Posto di movimento San Giuliano, in cui viene realizzato un nuovo fabbricato tecnologico a servizio degli apparati IS di nuova posa
- Gestore di Area
- Posto periferico Tecnologico (PPT3)

Tali interventi consisteranno generalmente nella realizzazione di impianti di illuminazione, forza motrice, alimentazione degli impianti di condizionamento/ventilazione, TLC, riscaldamento elettrico deviatori (RED), illuminazione punte scambi, ecc. nelle Stazioni e nei fabbricati tecnologici di nuova realizzazione, posti a servizio delle stesse.

Per le stazioni di Ferrandina e Matera La Martella, in considerazione delle elevate potenze in gioco, la fornitura di energia elettrica per l'alimentazione degli impianti di luce e forza motrice sarà in Media Tensione, con la realizzazione di nuove Cabine MT/BT dedicate. Da tali cabine si dipartiranno i cavi di alimentazione in BT verso i nuovi Fabbricati tecnologici nei quali verranno installati gli apparati dell'ACCM e della circolazione ferroviaria.

Ogni cabina MT/BT sarà dotata di Quadri di MT, trasformatori 20/0,4 kV (in servizio normale e riserva) e quadro generale di BT, dedicato alla protezione ed alimentazione delle principali utenze di stazione e piazzale.

Con riferimento alla sola stazione di La Martella, il Parcheggio e le aree di sosta esterne alla stazione saranno alimentate da un quadro elettrico dedicato (QP).

Per l'alimentazione del PPT3, sarà previsto una nuova adduzione in BT, con quadro di distribuzione QVC dedicato, avente tensione nominale 400/230V e conforme alla norma CEI 0-21, mentre invece per quanto concerne il gestore d'area GA2, sarà predisposta un'alimentazione a 1000V, mediante l'utilizzo di un quadro elevatore 400/1000V, situato nel nuovo fabbricato tecnologico di Ferrandina, e di un quadro abbassatore 1000/400 V,

	<b>Nuova linea Ferrandina - Matera La Martella per il collegamento di Matera con la rete ferroviaria nazionale</b>					
	<b>NUOVA LINEA FERRANDINA – MATERA LA MARTELLA</b>					
<b>IMPIANTI LFM – RELAZIONE TECNICA STAZIONI E PM</b>	<b>COMMESSA</b> IA5F	<b>LOTTO</b> 01	<b>CODIFICA</b> D 67 RO	<b>DOCUMENTO</b> LF 02 00 001	<b>REV.</b> A	<b>FOGLIO</b> 6 di 47

situato nel suddetto GA.

In linea generale, gli interventi oggetto della presente progettazione comprenderanno le attività di seguito elencate:

- Realizzazione di nuove cabine MT/BT per le stazioni
- Realizzazione di nuove adduzioni in BT, con quadro di distribuzione QVC dedicato, per l'alimentazione dei PPT
- Realizzazione degli impianti di messa a terra
- Realizzazione di nuovi quadri di BT per l'alimentazione degli impianti previsti;
- Realizzazione dell'impianto di illuminazione e forza motrice all'interno dei locali tecnologici di nuova realizzazione a Ferrandina e La Martella
- Realizzazione dell'impianto di illuminazione della stazione di Matera La Martella (Sottopassi, Rampe e scale, Pensiline e banchine scoperte)
- Realizzazione dell'impianto di alimentazione delle utenze di condizionamento, estrazione aria, ecc. all'interno dei locali tecnologici
- Realizzazione dell'impianto di alimentazione delle utenze safety & security (impianto di condizionamento, estrazione aria, centralina AI/AN ecc.) all'interno dei locali tecnologici
- Realizzazione dell'impianto di alimentazione di utenze specifiche (TLC, SDH, GSMR, ecc.) all'interno dei fabbricati tecnologici
- Realizzazione dei cavidotti di piazzale, per la posa dei cavi di alimentazione degli impianti in BT
- Realizzazione del cavidotto di collegamento, tra la stazione di Ferrandina ed il GA, per l'alimentazione a 1000V dello stesso
- Realizzazione dell'impianto di illuminazione punte scambi e di alimentazione dell'impianti di riscaldamento elettrico deviatori (RED) nelle stazioni e del posto di movimento
- Realizzazione dell'impianto di illuminazione del parcheggio e viabilità di accesso alla stazione di Matera La Martella
- Esecuzione di tutte le misurazioni, prove, collaudi e certificazioni necessarie e previste dalla Norma per consegnare gli impianti completamente finiti e funzionanti

### 3 DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

Gli impianti dovranno essere realizzati secondo quanto riportato nella presente Relazione Tecnica e negli ulteriori elaborati di Progetto Definitivo sotto riportati, ai quali si farà riferimento esplicito od implicito nel presente documento:

LF00 - Generali																							
Valorizzazione Interventi LFM	-	I	A	5	F	0	1	D	6	7	S	T	L	F	0	0	0	0	0	0	0	1	A
Architetture di Alimentazione	-	I	A	5	F	0	1	D	6	7	D	X	L	F	0	0	0	0	0	0	0	1	A
LF01 - Generali Galleria																							
Relazione Tecnica impianti LFM di Galleria e PGEP		I	A	5	F	0	0	1	6	7	R	O	L	F	0	1	0	0	0	0	0	1	A
LF01A - Galleria Miglionico																							
Schema elettrico impianti a 1000 V		I	A	5	F	0	1	D	6	7	D	X	L	F	0	1	A	0	0	0	0	1	A
Planimetria con disposizione Corpi illuminanti Galleria		I	A	5	F	0	1	D	6	7	P	X	L	F	0	1	A	0	0	0	0	1	A
Planimetria con disposizione Corpi illuminanti Via di Esodo Finestra		I	A	5	F	0	1	D	6	7	P	X	L	F	0	1	A	0	0	0	0	2	A
LF01B - Imbocco Lato Matera																							
Planimetria Marciapiedi FFP con disposizione apparecchiature LFM e cavidotti	1:200	I	A	5	F	0	1	D	6	7	P	9	L	F	0	1	B	0	0	0	0	1	A
Planimetria di Piazzale con disposizione apparecchiature LFM e cavidotti	1:100	I	A	5	F	0	1	D	6	7	P	A	L	F	0	1	B	0	0	0	0	1	A
Fabbricato consegna Energia - Layout con disposizione apparecchiature LFM e cavidotti	1:50	I	A	5	F	0	1	D	6	7	P	B	L	F	0	1	B	0	0	0	0	1	A
Fabbricato Tecnologico PGEP - Layout con disposizione apparecchiature LFM e cavidotti	1:50	I	A	5	F	0	1	D	6	7	P	B	L	F	0	1	B	0	0	0	0	2	A
Fabbricato Pompe Antincendio - Layout con disposizione apparecchiature LFM e cavidotti	1:50	I	A	5	F	0	1	D	6	7	P	B	L	F	0	1	B	0	0	0	0	3	A
LF01C - Imbocco Lato Ferrandina																							
Planimetria Marciapiedi FFP con disposizione apparecchiature LFM e cavidotti	1:200	I	A	5	F	0	1	D	6	7	P	9	L	F	0	1	C	0	0	0	0	1	A
Planimetria di Piazzale con disposizione apparecchiature LFM e cavidotti	1:100	I	A	5	F	0	1	D	6	7	P	A	L	F	0	1	C	0	0	0	0	1	A
Fabbricato Consegna - Layout con disposizione apparecchiature LFM e cavidotti	1:50	I	A	5	F	0	1	D	6	7	P	B	L	F	0	1	C	0	0	0	0	1	A
Fabbricato Tecnologico PGEP - Layout con disposizione apparecchiature LFM e cavidotti	1:50	I	A	5	F	0	1	D	6	7	P	B	L	F	0	1	C	0	0	0	0	2	A
Fabbricato Pompe Antincendio - Layout con disposizione apparecchiature LFM e cavidotti	1:50	I	A	5	F	0	1	D	6	7	P	B	L	F	0	1	C	0	0	0	0	3	A
LF01D - Finestra pk 6+245																							
Planimetria del piazzale con disposizione apparecchiature LFM e cavidotti	1:100	I	A	5	F	0	1	D	6	7	P	A	L	F	0	1	D	0	0	0	0	1	A
Camerone di finestra - Layout con disposizione apparecchiature LFM	1:50	I	A	5	F	0	1	D	6	7	P	B	L	F	0	1	D	0	0	0	0	1	A
Fabbricato Consegna - Layout con disposizione apparecchiature LFM e cavidotti	1:50	I	A	5	F	0	1	D	6	7	P	B	L	F	0	1	D	0	0	0	0	2	A
Fabbricato Tecnologico Finestra - Layout con disposizione apparecchiature LFM e cavidotti	1:50	I	A	5	F	0	1	D	6	7	P	B	L	F	0	1	D	0	0	0	0	3	A
LF02 - Stazioni e Fermate																							
Relazione Tecnica Stazioni e Fermate		I	A	5	F	0	1	D	6	7	R	O	L	F	0	2	0	0	0	0	0	1	A
LF02A - Stazione di Ferrandina																							
Planimetria di Piazzale con disposizione apparecchiature LFM e cavidotti	1:100	I	A	5	F	0	1	D	6	7	P	A	L	F	0	2	A	0	0	0	0	1	A
Fabbricato Consegna - Layout con disposizione apparecchiature LFM e corpi illuminanti	1:50	I	A	5	F	0	1	D	6	7	P	B	L	F	0	2	A	0	0	0	0	1	A

Fabbricato Tecnologico - Layout con disposizione apparecchiature LFM e corpi illuminanti	1:50	I	A	5	F	0	1	D	6	7	P	B	L	F	0	2	A	0	0	0	2	A
Planimetria con ubicazione cavidotti per alimentazione GA	1:500	I	A	5	F	0	1	D	6	7	P	8	L	F	0	2	A	0	0	0	3	A
<b>LF02B - Gestore Area</b>																						
Layout con disposizione apparecchiature LFM e corpi illuminanti	1:50	I	A	5	F	0	1	D	6	7	P	B	L	F	0	2	B	0	0	0	1	A
<b>LF02C - Stazione di Matera La Martella</b>																						
Planimetria di Piazzale con disposizione apparecchiature LFM e cavidotti	1:100	I	A	5	F	0	1	D	6	7	P	A	L	F	0	2	C	0	0	0	1	A
Fabbricato Consegna - Layout con disposizione apparecchiature LFM e cavidotti	1:50	I	A	5	F	0	1	D	6	7	P	B	L	F	0	2	C	0	0	0	1	A
Fabbricato Tecnologico - Layout con disposizione apparecchiature LFM e cavidotti	1:50	I	A	5	F	0	1	D	6	7	P	B	L	F	0	2	C	0	0	0	2	A
Fabbricato Viaggiatori - Layout con disposizione apparecchiature LFM e cavidotti	1:50	I	A	5	F	0	1	D	6	7	P	B	L	F	0	2	C	0	0	0	3	A
Planimetria con disposizione apparecchiature LFM e cavidotti - Pensiline e Marciapiedi	1:200	I	A	5	F	0	1	D	6	7	P	9	L	F	0	2	C	0	0	0	1	A
<b>LF02D - Viabilità di accesso e Parcheggio Stazione di Matera La Martella</b>																						
Planimetria LFM del parcheggio e viabilità di accesso alla Fermata	1:200	I	A	5	F	0	1	D	6	7	P	9	L	F	0	2	D	0	0	0	1	A
<b>LF02F - PM San Giuliano</b>																						
Planimetria di Piazzale con disposizione apparecchiature LFM e cavidotti	1:100	I	A	5	F	0	1	D	6	7	P	A	L	F	0	2	F	0	0	0	1	A
Fabbricato Consegna - Layout con disposizione apparecchiature LFM e corpi illuminanti	1:50	I	A	5	F	0	1	D	6	7	P	B	L	F	0	2	F	0	0	0	1	A
Fabbricato Tecnologico - Layout con disposizione apparecchiature LFM e corpi illuminanti	1:50	I	A	5	F	0	1	D	6	7	P	B	L	F	0	2	F	0	0	0	2	A

## 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 versione vigente al momento della realizzazione dell'impianto.

### 4.1 RIFERIMENTI NORMATIVI

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

- Leggi e Decreti Ministeriali dello Stato cogenti
- Normative CEI, UNI
- Prescrizioni dell'Ente distributore (ENEL)
- STI
- Specifiche tecniche RFI

	<p><b>Nuova linea Ferrandina - Matera La Martella per il collegamento di Matera con la rete ferroviaria nazionale</b></p> <p><b>NUOVA LINEA FERRANDINA – MATERA LA MARTELLA</b></p>												
<p>IMPIANTI LFM – RELAZIONE TECNICA STAZIONI E PM</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IA5F</td> <td>01</td> <td>D 67 RO</td> <td>LF 02 00 001</td> <td>A</td> <td>9 di 47</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IA5F	01	D 67 RO	LF 02 00 001	A	9 di 47
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IA5F	01	D 67 RO	LF 02 00 001	A	9 di 47								

Leggi, Decreti e Circolari:

- D.Lgs. del 3 agosto 2009, n. 106, "Disposizioni integrative e correttive del decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro"
- D.Lgs. del 9 aprile 2008, n. 81, "Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro";
- D.Lgs. del 16 giugno 2017, n. 106 - Adeguamento della normativa nazionale alle disposizioni del regolamento (UE) n. 305/2011, che fissa condizioni armonizzate per la commercializzazione dei prodotti da costruzione e che abroga la direttiva 89/106/CEE
- DM. 22 Gennaio 2008, n. 37, "Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici"
- DM 13 Luglio 2011 - Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la installazione di motori a combustione interna accoppiati a macchina generatrice elettrica o ad altra macchina operatrice e di unità di cogenerazione a servizio di attività civili, industriali, agricole, artigianali, commerciali e di servizi
- Decreto 22 Ottobre 2007 - Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la installazione di motori a combustione interna accoppiati a macchina generatrice elettrica o a macchina operatrice a servizio di attività civili, industriali, agricole, artigianali, commerciali e di servizi
- Direttiva 2004/108/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 15 dicembre 2004: "Ravvicinamento delle legislazioni degli Stati membri relative alla compatibilità elettromagnetica e che abroga la direttiva 89/336/CEE";
- Direttiva 2006/95/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 12 dicembre 2006: "Ravvicinamento delle legislazioni degli Stati membri relative al materiale elettrico destinato ad essere adoperato entro taluni limiti di tensione"
- Legge n.186/68, "Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni e impianti elettrici ed elettronici"
- Regolamento (UE) - STI PRN 2014 - N.1300/2014 della Commissione del 18 novembre 2014 relativa ad una specifica tecnica di interoperabilità concernente le

	<b>Nuova linea Ferrandina - Matera La Martella per il collegamento di Matera con la rete ferroviaria nazionale</b> <b>NUOVA LINEA FERRANDINA – MATERA LA MARTELLA</b>					
IMPIANTI LFM – RELAZIONE TECNICA STAZIONI E PM	COMMESSA <b>IA5F</b>	LOTTO 01	CODIFICA D 67 RO	DOCUMENTO LF 02 00 001	REV. A	FOGLIO 10 di 47

”Persone a mobilità ridotta” nel sistema ferroviario trans-europeo convenzionale e ad alta velocità

- Regolamento (UE) N. 305/2011 del Parlamento Europeo e del Consiglio del 9 marzo 2011 - Fornitura di cavi tipo CPR (Construction Products Regulation).
- Regolamento (UE) N.548/2014 della Commissione del 21 maggio 2014 recante modalità di applicazione della direttiva 2009/125/CE del Parlamento europeo e del Consiglio per quanto riguarda i trasformatori di potenza piccoli, medi e grandi.
- Legge della regione Basilicata del 10/04/2004 intitolata “Inquinamento luminoso e conservazione della trasparenza e stabilità atmosferica dei siti di ubicazione di stazioni astronomiche”
- Deliberazione 84/2012/R/EEL “interventi urgenti relativi agli impianti di produzione di energia elettrica, con particolare riferimento alla generazione distribuita, per garantire la sicurezza del sistema elettrico nazionale”
- Deliberazione 344/2012/R/EEL “approvazione della modifica all’allegato A70 e dell’allegato A72 al codice di rete; modifica della deliberazione dell’autorità per l’energia elettrica e il gas 8 marzo 2012, 84/2012/R/EEL”

#### Norme CEI

- CEI 0-2 “Guida per la definizione della documentazione di progetto degli impianti elettrici”
- 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”
- 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 11-17 “Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica, linee in cavo”
- CEI 14-7 “Marcatura dei terminali dei trasformatori di potenza”
- CEI 20-22 “Prove di incendio su cavi elettrici” – Parte 2: Prova di non propagazione di incendio
- CEI 20-36 “Prove di resistenza al fuoco per cavi elettrici in condizioni di incendio - Integrità del circuito”

- CEI 20-38 “Cavi senza alogeni isolati in gomma, non propaganti l’incendio, per tensioni nominali  $U_0/U$  non superiori a 0,6/1 KV”
- CEI 20-45 “Cavi resistenti al fuoco isolati con miscela elastomerica con tensione nominale  $U_0/U$  non superiore a 0,6/1 kV”
- CEI 20-20 “Cavi isolati con polivinilcloruro con tensione nominale fino a 450/750V”
- CEI 34-21 “Apparecchi d’illuminazione: Prescrizioni generali e prove”
- CEI 34-22 “Apparecchi di illuminazione - Prescrizioni particolari: Apparecchi di emergenza”
- CEI 64-8 “Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1.000 Volt in corrente alternata e 1.500 Volt in corrente continua”
- CEI 64-8 V4 “Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua – integrazione articoli sezione 527 e sezione 721 ai fini della realizzazione di impianti elettrici destinati ad essere incorporati in modo permanente in opere di costruzione o in parti di esse così come definite all’articolo 2 comma 3 del Regolamento UE 305/2011”
- CEI EN 61386-1 “Sistemi di tubi ed accessori per installazioni elettriche – Parte 1: Prescrizioni generali”
- CEI EN 61386-24 “Sistemi di tubi ed accessori per installazioni elettriche – Parte 2-4: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi interrati”
- CEI EN 50122-1 “Applicazioni ferroviarie - Installazioni fisse. Parte 1: Provvedimenti di protezione concernenti la sicurezza elettrica e la messa a terra”
- CEI EN 50122-2 “Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane - Impianti fissi. Parte 2: Protezione contro gli effetti delle correnti vaganti causate da sistemi di trazione a corrente continua”
- CEI EN 50522 “Messa a terra degli impianti elettrici e tensione superiore a 1kV in c.a.”
- CEI EN 50267-1 “Metodi di prova comuni per cavi in condizione di incendio - Prove sui gas emessi durante la combustione dei materiali prelevati dai cavi”:
  - Parte 2-1: Procedure di prova - Determinazione della quantità di acido alogenidrico gassoso;
  - Parte 2-2: Procedure di prova - Determinazione del grado di acidità (corrosività)

dei gas dei materiali mediante la misura del pH e della conduttività;

- Parte 2-3: Procedura di prova - Determinazione del grado di acidità (corrosività) dei gas dei cavi mediante il calcolo della media ponderata del pH e della conduttività.
- CEI EN 60754-2 "Prove sui gas emessi durante la combustione di materiali prelevati dai cavi – Parte 2: Determinazione dell'acidità e della conduttività"
- CEI EN 50575 "Cavi per energia, controllo e telecomunicazioni – Cavi per applicazioni generali nei lavori di costruzione soggetti a prescrizioni di resistenza all'incendio"
- CEI EN 60332 "Prove su cavi elettrici e ottici in condizioni di incendio"
- CEI EN 60529 "Gradi di protezione degli involucri"
- 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 EN 60947-1 "Apparecchiature a bassa tensione - Parte 1: Regole Generali"
- CEI EN 60947-2 "Apparecchiature a bassa tensione - Parte 2: Interruttori Automatici"
- CEI EN 60947-5 "Apparecchiature a bassa tensione - Parte 2: Dispositivi per circuiti di comando ed elementi di manovra"
- CEI EN 60947-7 "Apparecchiature ausiliarie - Parte 7: Morsetti componibili per conduttori di protezione in rame"
- CEI EN 60076-11 "Trasformatori di potenza - Parte 11: Trasformatori di tipo a secco"
- CEI EN 50541-2 - Trasformatori trifase di distribuzione di tipo a secco a 50 Hz, da 100 kVA a 3150 kVA e con una tensione massima per il componente non superiore a 36 kV - Parte 1: Prescrizioni generali"
- CEI EN 50588-1 "Trasformatori di media potenza a 50 Hz, con tensione massima per l'apparecchiatura non superiore a 36 kV - Parte 1: Prescrizioni generali"
- CEI EN 60044-1 "Trasformatori di misura - Parte 1: Trasformatori di corrente"
- CEI EN 60044-2 "Trasformatori di misura - Parte 2: Trasformatori di tensione induttivi"
- CEI EN 60255 "Relè elettrici"

- CEI EN 61008-2 “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 82-25 “Guida alla realizzazione di sistemi di generazione fotovoltaica collegati alle reti elettriche di Media e Bassa Tensione”
- CEI EN 61215 “Moduli fotovoltaici in silicio cristallino per applicazioni terrestri. Qualifica del progetto e omologazione del tipo”
- CEI EN 61646 “Moduli fotovoltaici a film sottile per usi terrestri. Qualificazione del progetto e approvazione di tipo”
- CEI EN 61730-1 “Qualificazione per la sicurezza dei moduli fotovoltaici. Prescrizioni per la sicurezza”
- CEI EN 61730-2 “Qualificazione per la sicurezza dei moduli fotovoltaici. Prescrizioni per le prove”
- CEI EN 50178 “Apparecchiature elettroniche da utilizzare negli impianti di potenza”
- CEI EN 62109-1 “Sicurezza degli apparati di conversione di potenza utilizzati in impianti fotovoltaici di potenza Parte 1: Prescrizioni generali”
- CEI EN 62109-2 “Sicurezza dei convertitori di potenza utilizzati negli impianti fotovoltaici Parte 2: Prescrizioni particolari per gli inverter”
- CEI 20-91 “Cavi elettrici con isolamento e guaina elastomerici senza alogeni non propaganti la fiamma con tensione nominale non superiore a 1 000 V in corrente alternata e 1 500 V in corrente continua per applicazioni in impianti fotovoltaici”

#### Norme UNI

- UNI EN 1838 “Applicazioni dell’illuminotecnica - Illuminazione di emergenza”
- UNI EN 12464-1 “Illuminazione dei posti di lavoro - Parte 1: Posti di lavoro in interni”
- UNI EN 12464-2 “Illuminazione dei posti di lavoro - Parte 2: Posti di lavoro in esterno”
- UNI 10819 “Impianti di illuminazione esterna - Requisiti per la limitazione della dispersione verso l’alto del flusso luminoso”

- UNI 11222 "Illuminazione di interni - Valutazione dell'abbagliamento molesto con il metodo URG"
- UNI EN 11248 "Illuminazione stradale - Selezione delle categorie illuminotecniche;
- UNI EN 13201-2 "Illuminazione stradale - Parte 2: Requisiti prestazionali"
- UNI EN 13201-3 "Illuminazione stradale - Parte 3: Calcolo delle prestazioni"
- UNI EN 13201-4 "Illuminazione stradale - Parte 4: Metodi di misurazione delle prestazioni fotometriche"
- UNI EN 13201-5 "Illuminazione stradale - Parte 5: Indicatori delle prestazioni energetiche"

#### Specifiche tecniche RFI

- RFI.DTC.DNSSSTB.SF.IS.06.732.D - Sistema integrato di alimentazione e protezione per impianti di sicurezza e segnalamento
- RFI.DTCDNSSSTB.SF.IS.06.365 A - Specifica tecnica di fornitura: trasformatori d'isolamento monofasi e trifasi a raffreddamento naturale in aria destinati agli impianti di sicurezza e segnalamento
- Lettera RFI.DTC.ST.EVA0011\P\2017\0000120 - Indicazioni sull'impiego di cavi elettrici destinati a costruzioni negli impianti ferroviari REGOLAMENTO (UE) n.305/2011
- RFI.DTC.STS.ENE.SP.IFS.LF.163A - Specifica tecnica di fornitura: Apparecchio illuminante a LED per marciapiedi pensiline e sottopassi
- RFI.DTC.STS.ENE.SP.IFS.LF.165A - Specifica tecnica di fornitura: Apparecchio illuminante a LED per installazione a incasso/plafone
- RFI.DTC.ST.E.SP.IFS.ES.728.A - Sicurezza elettrica e protezione contro le sovratensioni per gli impianti elettrici ferroviari in bassa tensione
- TE680 - Specifica Tecnica per la fornitura di paline in VTR
- LF680 - Capitolato Tecnico per la realizzazione degli impianti di illuminazione nei piazzali ferroviari e grandi aree in genere
- RFI.DTC.ST.E.SP.IFS.ES.728A - Sicurezza elettrica e protezione contro le sovratensioni per gli impianti elettrici ferroviari in bassa tensione
- RFI.DMA.IM.LA.LG.IFS.300A - Linee guida per Quadri elettrici di MT di tipo modulare

prefabbricato

- RFI.DTC.ST.E.SP.IFS.LF.627A - Sistemi di telegestione ed efficientamento energetico degli impianti LFM e utenze
- RFI.DPR.DIT.STF.IFS.LF628.A - Impianti di riscaldamento elettrico deviatori con cavi scaldanti autoregolanti 24 Vca
- RFI.DTC.ST.E.SP.IFS.LF.629A - Armadio di piazzale per alimentazione resistenze autoregolanti, per impianti di riscaldamento elettrico deviatori
- RFI.DPRDIT.STF.IFS.LF.630A - Cavo autoregolante per riscaldamento elettrico deviatori e dispositivo di fissaggio
- Lettera RFI.DTC.ST.E|A0011\P\2017\0000018 - Cavo autoregolante per riscaldamento elettrico deviatori e dispositivo di fissaggio - Integrazione alla RFI.DPRDIT.STF.IFS.LF.630A
- RFI.DPR.DAMCG.LG.SVI.008B – Linee guida per illuminazione nelle stazioni e fermate medio/piccole

## 5 SCELTE TECNICHE DI BASE

La progettazione degli impianti è stata condotta considerando sia l'esigenza di continuità dell'esercizio degli impianti alimentati, sia l'affidabilità degli impianti stessi.

Le caratteristiche base a cui risponde l'impostazione progettuale sono:

- sicurezza per le persone e le installazioni;
- disponibilità ed affidabilità impiantistiche;
- semplicità di esercizio e facilità di manutenzione.

Per la progettazione il punto di partenza è stato l'analisi (ubicazione, potenza, specifiche esigenze ecc.) dei carichi; una volta individuati i principali fattori dal punto di vista impiantistico, la progettazione è stata sviluppata secondo le seguenti fasi:

- Definizione dell'architettura di impianto più idonea alla funzione che l'impianto deve svolgere;
- Definizione dello schema elettrico del quadro principale di potenza BT e di quello di MT;

	<b>Nuova linea Ferrandina - Matera La Martella per il collegamento di Matera con la rete ferroviaria nazionale</b>					
	<b>NUOVA LINEA FERRANDINA – MATERA LA MARTELLA</b>					
IMPIANTI LFM – RELAZIONE TECNICA STAZIONI E PM	COMMESSA IA5F	LOTTO 01	CODIFICA D 67 RO	DOCUMENTO LF 02 00 001	REV. A	FOGLIO 16 di 47

- Scelta dei componenti dell'impianto di illuminazione, in base alle prestazioni richieste per le varie aree ed alle esigenze architettoniche;
- Scelta dei componenti dell'impianto di forza motrice;
- Dimensionamento dei componenti contenuti nei quadri;
- Coordinamento delle protezioni e definizione dei parametri di selettività di intervento in modo da assicurare, oltre alla protezione delle persone e degli impianti, un'adeguata continuità di servizio;
- Dimensionamento dell'impianto di terra.

In accordo a quanto prescritto dalle Normative di settore, la progettazione è stata sviluppata in modo da rispondere alle correnti regole dell'arte sull'argomento ed alle richieste delle vigenti Norme.

Le scelte tecniche effettuate puntano a soddisfare le seguenti richieste:

- Sicurezza di esercizio per il sottosistema stesso e per gli altri sottosistemi tecnologici ad esso collegati;
- Sicurezza per Operatori e persone in generale;
- Linearità e semplicità degli impianti;
- Affidabilità, disponibilità e manutenibilità degli impianti; Impiego di tecnologia adeguata al presente stato dell'arte.
- Utilizzo di apparecchiature standard, facilmente reperibili sul mercato e dal design adeguato alle caratteristiche architettoniche dei vari luoghi.

## 5.1 CRITERI DI DIMENSIONAMENTO

Il dimensionamento dell'impianto ha preso in considerazione:

- i quadri elettrici generali ed i relativi sotto-quadri
- le linee dorsali di alimentazione principali e secondarie

Per quanto riguarda in particolare il dimensionamento dei cavi di alimentazione ed il coordinamento delle loro sezioni con le caratteristiche degli interruttori, sia in termini di corrente nominale che di corrente di taratura, è stato tenuto conto dei seguenti aspetti:

- dimensionamento del cavo per la portata di corrente in regime permanente
- dimensionamento del cavo per la caduta di tensione ammissibile
- verifica dell'energia specifica passante

La scelta degli interruttori soddisfa le seguenti condizioni:

- la tensione nominale dell'interruttore deve essere maggiore o uguale alla tensione concatenata della rete;
- la frequenza nominale dell'interruttore deve essere quella di rete;
- la portata de cavo  $I_z$  deve essere determinata attraverso l'analisi dei carichi, considerando il valore di corrente nominale  $I_i$  assorbito dal carico  $i$ -esimo ed il coefficiente di contemporaneità  $\mu_i$  dello stesso per cui la portata è definita da:

$$I_z \cong 1,1 + 1,2 \sum_1^M (\mu_i * I_i)$$

- il potere di interruzione dell'interruttore deve essere maggiore o uguale alla corrente di c.c. permanente nel punto di installazione dell'interruttore.

I tipi di protezione che sono stati considerati nella fase progettuale sono:

- protezione contro sovraccarichi
- protezione contro i cortocircuiti
- protezione dai contatti indiretti

Per la protezione dai sovraccarichi, gli interruttori sono stati scelti in modo che la corrente nominale sia maggiore della corrente di impiego che passa in linea, ma minore della corrente ammissibile per il cavo:

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

dove:

- $I_b$  corrente di impiego della condotta
- $I_n$  corrente nominale dell'interruttore
- $I_z$  portata nominale della condotta

Per il corretto sfruttamento del cavo si deve verificare la relazione:

$$I_f \leq 1,45 I_z$$

dove:

$I_f$  corrente di funzionamento del dispositivo di protezione.

La corrente di impiego  $I_b$  è stata determinata in funzione della potenza P, dei coefficienti di contemporaneità  $K_c$  e di utilizzazione  $K_u$  e della tensione di alimentazione, secondo la relazione:

$$I_b = K_c * K_u * \frac{P}{k * V_n}$$

dove è:

$k = 1,73$  per circuiti trifase

$k = 1$  per circuiti monofase

La taratura del relè differenziale è stata scelta per la protezione delle persone contro i contatti indiretti.

Per quanto riguarda la protezione del cavo, l'interruttore deve assicurare l'eliminazione della corrente di corto-circuito in un tempo  $t_c$  compatibile con il limite di energia specifica passante; cioè deve risultare:

$$I_{cc}^2 \cdot t_c \leq k^2 \cdot S^2$$

Tale relazione deve essere verificata anche per il cortocircuito minimo, che deve essere eliminato in un tempo  $t_c < 5$  sec. Quindi deve risultare:

$$I_{cc\min} > I_m$$

In tale situazione la  $I_{cc\min}$  corrisponde ad un cortocircuito all'estremità della linea di tipo:

- fase-fase per circuiti senza neutro
- fase-neutro per circuiti con neutro

Per la protezione contro il cortocircuito minimo deve essere inoltre verificata la seguente relazione:

$$L_{\max} = \frac{15 \cdot U \cdot S}{I_{cc\min}}$$

dove è:

$L_{\max}$  = lunghezza massima della condotta

15 = fattore di aumento della resistenza con la temperatura

U = tensione in Volt (tensione concatenata per i circuiti trifase senza neutro e tensione di fase per i circuiti trifase con neutro o monofase)

S = sezione della conduttura in mm<sup>2</sup>

I<sub>ccmin</sub> = corrente di cortocircuito minima all'estremità della conduttura

In riferimento al valore del corto circuito nel punto di installazione degli interruttori e al loro potere di interruzione, tutti gli interruttori devono poi soddisfare la seguente relazione:

$$P_{dl} > I_{cc}$$

dove è:

P<sub>dl</sub> = potere di interruzione dell'interruttore

I<sub>cc</sub> = valore presunto della corrente di cortocircuito massimo nel punto di installazione

La caduta di tensione, in riferimento alla sezione, al tipo di conduttore scelto, alle tabelle CEI-UNEL e alla lunghezza della linea di alimentazione deve in genere essere contenuta entro un massimo del 4%.

Per i calcoli della caduta di tensione, si è applicata la seguente formula:

$$\Delta V = k \times I_b \times l \times (r \cos \varphi + x \sin \varphi)$$

dove è:

k =  $\sqrt{3}$  per linee trifasi

k = 2 per linee monofasi

I<sub>b</sub> = corrente di impiego della linea

l = lunghezza della linea

r = resistenza specifica della conduttura

x = reattanza specifica della conduttura

φ = angolo di sfasamento tra la tensione e la corrente

Il valore della caduta di tensione percentuale si ricava da:

$$\Delta V\% = \frac{\Delta V}{V} \times 100$$

Nei punti in cui saranno ubicati i quadri generali BT saranno realizzati collettori (nodi) principali di terra costituiti da barra di rame di adeguate dimensioni; a valle del quadro di distribuzione sarà distribuito il conduttore di protezione (PE) per tutte le singole utenze per le quali è previsto, con sezione pari a:

$$S_p = S_f \quad \text{per } S_f \text{ fino a } 16 \text{ mm}^2$$

$$S_p = 16 \text{ mm}^2 \quad \text{per } 16 \text{ mm}^2 \leq S_f \leq 35 \text{ mm}^2$$

$$S_p = S_f / 2 \quad \text{per } S_f > 35 \text{ mm}^2$$

## 6 DESCRIZIONE DEGLI IMPIANTI LFM DI STAZIONE E P.M.

Per garantire l'alimentazione degli impianti elettrici delle stazioni di Ferrandina e Matera La Martella, saranno realizzati n°2 fabbricati tecnologici: uno nel quale avrà sede la nuova Cabina MT/BT, con adduzione MT dal fornitore di energia elettrica di zona, e l'altro che ospiterà gli apparati di circolazione del nuovo ACCM.

Il fabbricato "Energia" sarà composto dai seguenti locali:

- Utente, nel quale avverrà la trasformazione dell'energia elettrica
- Misure Fiscali
- Consegna MT, accessibile solo dall'ente fornitore dell'energia elettrica
- Locale BT, di competenza LFM
- Locale GE, di competenza IS

L'architettura di alimentazione LFM delle stazioni prevede la presenza di:

- Quadro generale di MT, installato nel locale Utente MT del fabbricato "Energia"
- Trasformatori 20/0,4 kV (in servizio normale e riserva)
- Quadro QG, installato nel locale BT del Fabbricato "Energia"
- Quadri di distribuzione secondaria QL\_IS e QTLC installati nei corrispondenti locali del fabbricato tecnologico IS
- Quadro QGBT, per l'alimentazione delle utenze di stazione nuove ed esistenti (da rialimentare), installato nel Locale Operatore del fabbricato tecnologico IS

Per quanto riguarda invece l'alimentazione degli impianti elettrici relativi al Posto di movimento San Giuliano, saranno realizzati n°2 fabbricati: uno di "Consegna MT", in posizione accessibile dall'ente fornitore dell'energia elettrica, e l'altro che ospiterà la cabina MT/BT ed i locali tecnologici nel quale verranno posati gli apparati di circolazione del nuovo ACCM.

	<b>Nuova linea Ferrandina - Matera La Martella per il collegamento di Matera con la rete ferroviaria nazionale</b> <b>NUOVA LINEA FERRANDINA – MATERA LA MARTELLA</b>					
<b>IMPIANTI LFM – RELAZIONE TECNICA STAZIONI E PM</b>	<b>COMMESSA</b> IA5F	<b>LOTTO</b> 01	<b>CODIFICA</b> D 67 RO	<b>DOCUMENTO</b> LF 02 00 001	<b>REV.</b> A	<b>FOGLIO</b> 21 di 47

Il fabbricato “Consegna” sarà composto dai seguenti locali:

- Utente
- Misure Fiscali
- Consegna MT, accessibile solo dall’ente fornitore dell’energia elettrica

L’architettura di alimentazione LFM del posto di movimento prevede la presenza di:

- Quadro MT di arrivo, ubicato nel locale utente del fabbricato “Consegna”
- Quadro generale MT, installato nel locale Cabina MT/BT del nuovo fabbricato tecnologico
- Quadro QGBT, installato nel locale BT del fabbricato tecnologico IS

Nel seguito vengono descritte le principali caratteristiche degli impianti luce e forza motrice:

- quadri elettrici MT e BT e architettura del sistema elettrico;
- rete di distribuzione elettrica in BT e distribuzione di forza motrice all’interno dei fabbricati
- impianti di illuminazione delle stazioni
- Impianto di terra dei fabbricati
- Impianto di illuminazione punte scambi
- impianto di riscaldamento elettrico deviatoi
- Impianto di illuminazione del parcheggio antistante la stazione di Matera La Martella

## 6.1 QUADRI DI MEDIA TENSIONE E TRASFORMATORI MT/BT

Per quanto riguarda i quadri di Media tensione, da installarsi nei fabbricati “Energia”, essi dovranno rispondere alla Specifica Tecnica RFI.DMA.IM.LA.LG.IFS.300.A – “Quadri elettrici di media tensione di tipo modulare prefabbricato”.

Tali quadri saranno costituiti da armadi realizzati in carpenteria metallica, in esecuzione a tenuta d’arco interno, composti da più scomparti standardizzati, affiancabili e disposti su unico fronte. Saranno in esecuzione da interno e addossabili a parete. Saranno altresì

	<b>Nuova linea Ferrandina - Matera La Martella per il collegamento di Matera con la rete ferroviaria nazionale</b>					
	<b>NUOVA LINEA FERRANDINA – MATERA LA MARTELLA</b>					
<b>IMPIANTI LFM – RELAZIONE TECNICA STAZIONI E PM</b>	<b>COMMESSA</b> IA5F	<b>LOTTO</b> 01	<b>CODIFICA</b> D 67 RO	<b>DOCUMENTO</b> LF 02 00 001	<b>REV.</b> A	<b>FOGLIO</b> 22 di 47

equipaggiati con interruttori di MT isolati in SF6 dotati di opportuni relè di protezione indiretti per la protezione da sovraccarichi, cortocircuiti e guasti a terra.

La configurazione adottata per le stazione prevede la presenza dei seguenti scomparti:

- N°1 scomparto Arrivo
- N°1 scomparto Dispositivo Generale
- N°1 scomparto Misure
- N°2 scomparti Protezione Trasformatori Normale e Riserva

mentre invece quella adottata per il posto di movimento prevede la presenza di:

- N°2 scomparti per Arrivo/Partenza, ubicati nel Locale Utente del fabbricato Consegna
- N°1 scomparto di Arrivo, ubicato nel locale Cabina MT/BT del Fabbricato tecnologico IS
- N°1 scomparto Dispositivo Generale
- N°1 scomparto Misure
- N°2 scomparti Protezione Trasformatori

Le caratteristiche principali degli scomparti MT sono di seguito riportate:

- Tensione nominale: 24 kV
- Tensione di esercizio: 20 kV
- Frequenza nominale: 50 Hz
- Tensione di prova a 50 Hz per 1 min.: 50 kV
- Tensione di prova ad impulso atmosferico: 125 kV
- Corrente Nominale: 630 A
- Corrente di corto circuito: 16 kA (a tenuta d'arco interno)
- Corrente di cresta della corrente di breve durata: 40 kA
- Tenuta all'Arco Interno sui quattro lati: 16 kA per 1 s
- Grado di protezione involucro esterno: IP2XC
- Grado di protezione separazioni interne: IP2X

Nella seguente tabella sono elencate le varie tipologie di protezioni da utilizzare per ciascun scomparto e per ciascuna configurazione di progetto:

<i>Impianto</i>	<i>Scomparto</i>	<i>Tipologia di protezione</i>
Stazioni	Dispositivo Generale	50 - 51- 50N - 51N - 67N
	Protezione Trafo S.A. (Normale e Riserva)	50 - 51- 50N - 51N
Posto di Movimento	Partenza	50 - 51- 50N - 51N - 67N
	Dispositivo Generale	50 - 51- 50N - 51N
	Protezione Trafo S.A. (Normale e Riserva)	50 - 51- 50N - 51N

**Tabella 1 – Rele' di protezione degli scomparti di MT**

Per quanto concerne invece il reparto di trasformazione, esso sarà costituito da n°2 trasformatori identici, isolati in resina epossidica, funzionanti uno in riserva “calda” dell’altro.

Essi dovranno essere conformi alle seguenti norme e specifiche tecniche:

- CEI EN50541-2 Trasformatori trifase di distribuzione di tipo a secco a 50Hz, da 100kVA a 3150kVA e con una tensione massima per il componente non superiore a 36 kV
- CEI EN 50588-1 “Trasformatori di media potenza a 50 Hz, con tensione massima per l'apparecchiatura non superiore a 36 kV - Parte 1: Prescrizioni generali”
- Regolamento (UE) N. 548/2014 della Commissione del 21 maggio 2014 recante modalità di applicazione della direttiva 2009/125/CE del Parlamento europeo e del Consiglio per quanto riguarda i trasformatori di potenza piccoli, medi e grandi.
- Specifica tecnica RFI.DTC.STS.ENE.SP.IFS.LF.666A intitolata “Specifica tecnica di fornitura di trasformatori di potenza MT/BT con isolamento in resina epossidica” (per quanto non in disaccordo con il regolamento N. 548/2014, e la CEI EN50541-1)

Nella seguente tabella sono indicate le caratteristiche degli stessi:

<b>TR_SA Fabbriati Tecnologici</b>	
Pn [kVA]	250
Vp [kV]	20

	<b>Nuova linea Ferrandina - Matera La Martella per il collegamento di Matera con la rete ferroviaria nazionale</b>					
	<b>NUOVA LINEA FERRANDINA – MATERA LA MARTELLA</b>					
IMPIANTI LFM – RELAZIONE TECNICA STAZIONI E PM	COMMESSA IA5F	LOTTO 01	CODIFICA D 67 RO	DOCUMENTO LF 02 00 001	REV. A	FOGLIO 24 di 47

Vs [kV]	0,4
Frequenza [Hz]	50
Vcc [%]	6
Gruppo Vettoriale	Dyn11

**Tabella 2 – Caratteristiche Trafo. Servizi Ausiliari**

Entrambe i trasformatori dovranno essere dotati di idoneo scomparto di contenimento (Box) e di centralina termometrica PT100. Il Box dovrà avere la porta di accesso con serratura a chiave interbloccata sia con il sezionatore di terra a monte che con gli interruttori generale BT.

Per determinare la taglia dei trasformatori è stata effettuata un'attenta analisi delle potenze assorbite dai carichi alimentati dalla cabina, scegliendo coefficienti di contemporaneità ed utilizzazione valutati in funzione delle utenze presenti nei vari impianti.

I trasformatori MT/BT sopra indicati, alimenteranno i quadri elettrici in Bassa Tensione QGBT dei fabbricati.

## 6.2 QUADRI DI BASSA TENSIONE

I quadri di distribuzione in BT di nuova realizzazione, dovranno essere rispondenti alle norme CEI EN 61439-1 e CEI EN 61439-2 di ultima edizione.

Per quanto concerne la carpenteria, essi saranno realizzati con struttura composta da telaio in acciaio e pannelli di rivestimento aventi spessore 20/10 mm, adatta per la posa a pavimento o a parete, secondo ed in ogni caso con grado di protezione almeno pari a IP41.

Tutti i quadri saranno del tipo accessibili dal fronte tramite porta in vetro trasparente dotata di maniglia di chiusura e serratura a chiave mentre dal retro si ha l'accesso alle terminazioni di sbarre e connessioni.

L'armadio di contenimento delle apparecchiature, adatto per installazione a parete o a pavimento, dovrà essere in classe di isolamento II e sarà di dimensioni tali da consentire eventuali future espansioni; in ogni caso saranno previsti un adeguato numero di riserve in ciascun sottolivello del quadro considerato.

Gli interruttori, alloggiati all'interno dei quadri, dovranno essere del tipo a scatto rapido, simultaneo su tutti i poli, con manovra indipendente dalla posizione della leva di comando, e dovranno sezionare tutti i conduttori attivi, compreso il neutro; ogni protezione sarà adeguata a interrompere la corrente di corto circuito nei tempi previsti dalla Normativa vigente ed in modo selettivo. Essi dovranno essere dotati di contatti ausiliari (aperto/chiuso/scattato) al fine di determinare da remoto il loro stato.

Per i circuiti di illuminazione esterna di piazzale, essi dovranno essere comandati mediante dispositivo crepuscolare e/o orologio programmatore, con apposito contattore su ciascun circuito e selettore automatico/manuale per selezionare il tipo di comando desiderato.

Il collettore equipotenziale interno a ciascun quadro, sul quale si attestano tutti i conduttori di protezione PE dei circuiti afferenti, sarà messo a terra mediante collegamento dello stesso, con cavo isolato, al nodo di terra sito nel locale tecnico di competenza.

Per tali quadri sono state previste le seguenti tipologie, in funzione del tipo di competenza, di seguito elencate:

#### Quadro QG

Tale quadro sarà installato rispettivamente nel locale BT di ciascun Fabbricato "Energia" di ogni stazione. Esso conterrà al suo interno gli interruttori scatolati di protezione lato BT dei due trasformatori dei servizi ausiliari e le partenze per l'alimentazione dei quadri QRED e QGBT; per esso dovrà essere assicurata una opportuna segregazione tra i cubicoli contenenti gli interruttori scatolati ed il vano contenente le sbarre, le connessioni e le terminazioni, mediante un fattore di forma pari a 3.

Le sbarre interne dovranno presentare essere dimensionate per sopportare le sollecitazioni dovute alle correnti di corto-circuito di possibile insorgenza nel quadro.

#### Quadro QGBT

Tale quadro sarà installato nei Locali Operatore, siti rispettivamente nel fabbricato ACCM di Ferrandina e nel FV di Matera La Martella. Ognuno comprenderà tutti gli interruttori, i sezionatori, i dispositivi di protezione, gli strumenti di misura, gli automatismi ed i

	<p>Nuova linea Ferrandina - Matera La Martella per il collegamento di Matera con la rete ferroviaria nazionale</p> <p><b>NUOVA LINEA FERRANDINA – MATERA LA MARTELLA</b></p>					
<p>IMPIANTI LFM – RELAZIONE TECNICA STAZIONI E PM</p>	<p>COMMESSA IA5F</p>	<p>LOTTO 01</p>	<p>CODIFICA D 67 RO</p>	<p>DOCUMENTO LF 02 00 001</p>	<p>REV. A</p>	<p>FOGLIO 26 di 47</p>

dispositivi accessori necessari per alimentare e proteggere i carichi elettrici esistenti e di nuova installazione.

In generale esso sarà composto da tre sezioni, separate e segregate tra loro, identificate come:

- *Normale*: Da tale sezione saranno alimentati i circuiti di illuminazione e forza motrice dei locali tecnici dei nuovi fabbricati, illuminazione esterna di piazzale, illuminazione dei servizi di stazione (Sottopassi, Rampe e scale, Pensiline e banchine scoperte) e del Fabbricato Viaggiatori. Tale sezione sarà alimentata dal quadro QG
- *Preferenziale*: Da tale sezione saranno alimentati gli impianti HVAC dei fabbricati l'illuminazione delle Punte Scambi (PS). Tale sezione sarà alimentata dal Quadro Trasformatori di Isolamento, facente parte del sistema SIAP, di competenza della specialistica IS
- *No-Break*: Da tale sezione saranno alimentati i circuiti di illuminazione di emergenza dei locali tecnici dei nuovi fabbricati, illuminazione di emergenza dei servizi di stazione (Sottopassi, Rampe e scale, Pensiline e banchine scoperte). Tale sezione sarà alimentata dal Quadro Trasformatori di Isolamento, facente parte del sistema SIAP, di competenza della specialistica IS

Da quest'ultima sezione del quadro sarà derivata l'alimentazione verso il quadro di Stazione (QdS) necessario per la telegestione e l'efficientamento energetico degli impianti di illuminazione di stazione mediante tecnologia ad onde convogliate.

Per le principali caratteristiche del quadro QdS si faccia riferimento alla specifica tecnica RFI.DPRDIT.STF.IFS.LF627A intitolata "Sistemi di telegestione ed efficientamento energetico degli impianti LFM ed utenze".

#### Quadro QTLC / QL IS

Tale quadro sarà installato nei locali TLC/SCC, siti rispettivamente nel fabbricato ACCM di Ferrandina e nel FV di Matera La Martella.

Esso comprenderà tutti gli interruttori, i sezionatori, i dispositivi di protezione, gli strumenti di misura, gli automatismi ed i dispositivi accessori necessari per alimentare e proteggere

le centraline antintrusione e rivelazione incendi, le apparecchiature TLC (GSM-R, GSM-P, STSI e SDH), oltre che gli impianti di illuminazione, forza motrice e di ventilazione e condizionamento interni ai locali afferenti.

In generale esso sarà composto da due sezioni, Preferenziale e No-Break, separate e segregate tra loro, alimentate dalle rispettive sezioni del Quadro trasformatori di isolamento (di competenza IS), di opportune caratteristiche e conformi alla specifica tecnica IS 365 A.

Sulla sezione no-break di tale quadro sarà effettuato il controllo dell'isolamento per mezzo di dispositivo di controllo di isolamento.

#### Quadri elevatori e abbassatori a 1000V

Per quanto concerne l'alimentazione del Gestore d'area GA2, sarà predisposta un'alimentazione a 1000V, mediante l'utilizzo di un quadro elevatore 400/1000V, situato nel nuovo fabbricato tecnologico di Ferrandina, e di un quadro abbassatore 1000/400 V, situato nel suddetto GA.

In particolare il quadro elevatore sarà composto da:

- Un trasformatore di isolamento 400/1000 V, conforme alla specifica tecnica IS 365, avente gruppo vettoriale Dyn11, dotato di protezioni a monte e a valle motorizzate e telecomandabili da remoto
- Uno scaricatore di sovratensione lato 1000 V
- Un relè differenziale dotato di toroide per lo sgancio della protezione lato 1000 V in caso di dispersione di corrente a terra

Viceversa il quadro abbassatore sarà composto da:

- Un trasformatore di isolamento 1000/400 V, conforme alla specifica tecnica IS 365, avente gruppo vettoriale Dyn11, dotato di protezione a monte motorizzata e telecomandabile da remoto

Si fa presente che tale quadro dovrà essere conforme, per quanto possibile alla specifica tecnica RFI.DTC.STS.SS.TB.SF.IS.06.394B intitolata "Quadri elettrici per l'alimentazione



Nuova linea Ferrandina - Matera La Martella per il collegamento di Matera con la rete ferroviaria nazionale

**NUOVA LINEA FERRANDINA – MATERA LA MARTELLA**

IMPIANTI LFM – RELAZIONE TECNICA STAZIONI E PM

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA5F	01	D 67 RO	LF 02 00 001	A	28 di 47

degli impianti di blocco automatico, dei sistemi di rilevamento temperatura boccole e delle stazioni radio base”.

#### Quadro riscaldamento elettrico deviatoi (QRED)

Tale quadro, composto dalla sola sezione “normale”, viene alimentato dal quadro QG ed al suo interno saranno compresi tutti gli interruttori, i sezionatori, i dispositivi di protezione, gli strumenti di misura, gli automatismi ed i dispositivi accessori necessari per alimentare e proteggere gli armadi di piazzale (AdP), posti in corrispondenza delle punte scambi da riscaldare.

In particolare i dispositivi di protezione dovranno essere opportunamente coordinati in base alla potenza del trasformatore di isolamento contenuto in ciascun AdP, in modo da garantire un’adeguata selettività amperometrica, cronometrica e differenziale con gli impianti a valle.

Si ricorda che tale quadro dovrà comunicare, tramite onde convogliate, con il quadro di stazione (QdS), per realizzare la telegestione e l’efficientamento energetico degli impianti di riscaldamento elettrico dei deviatoi.

Nelle seguenti figure viene riportate uno schematico dei collegamenti tra i vari quadri in campo per ciascuna stazione:



	<p>Nuova linea Ferrandina - Matera La Martella per il collegamento di Matera con la rete ferroviaria nazionale</p> <p><b>NUOVA LINEA FERRANDINA – MATERA LA MARTELLA</b></p>					
<p>IMPIANTI LFM – RELAZIONE TECNICA STAZIONI E PM</p>	<p>COMMESSA IA5F</p>	<p>LOTTO 01</p>	<p>CODIFICA D 67 RO</p>	<p>DOCUMENTO LF 02 00 001</p>	<p>REV. A</p>	<p>FOGLIO 30 di 47</p>

### 6.3 DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO FOTOVOLTAICO DELLA STAZIONE DI MATERA LA MARTELLA

Sulla copertura del fabbricato viaggiatori della stazione di Matera La Martella è prevista l'installazione di un generatore fotovoltaico funzionante in parallelo con la rete e connesso all'impianto sul quadro QGBT, ove troveranno alloggio i dispositivi di protezione del generatore.

Il generatore sarà dotato di moduli fotovoltaici con celle al silicio policristallino conformi alla norma CEI EN 61215, ciascun modulo sarà dotato di diodo di bypass e inoltre i prodotti dovranno risultare in possesso della certificazione di conformità alle norme CEI EN 61730-1 e CEI EN 61730-2 relative alla qualificazione della sicurezza dei moduli fotovoltaici. Si prevede il parallelo di stringhe uguali tra di loro per esposizione, tensione a vuoto, numero dei moduli impiegati.

La linea elettrica proveniente dai moduli fotovoltaici sarà dotata apposti scaricatori di sovratensione con indicazione ottica di fuori servizio, al fine di garantire la protezione dalle scariche di origine atmosferica.

Il gruppo di conversione dell'energia prodotta sarà composto da convertitori statici (Inverter) del tipo a commutazione forzata con tecnica PWM e dotato di funzione MPPT. Il convertitore c.c./c.a. utilizzato sarà idoneo al trasferimento della potenza dal campo fotovoltaico all'impianto, in conformità ai requisiti normativi tecnici e di sicurezza applicabili. I valori della tensione e della corrente di ingresso di questa apparecchiatura dovranno essere compatibili con quelli del rispettivo campo fotovoltaico, mentre i valori della tensione e della frequenza in uscita con quelli del punto di connessione all'impianto. I convertitori statici dovranno rispondere alle prescrizioni previste dalle regole tecniche per le connessioni (CEI 0-16 e CEI 0-21) nonché da quanto previsto dalle prescrizioni del Codice di Rete Terna e dalle delibere dell'ARERA.

Per ciò che concerne i cavi elettrici per connettere i moduli fotovoltaici, questi dovranno possedere le caratteristiche, descritte nella norma CEI 20-91. I cavi in questione avranno un'anima di rame rivestita da una guaina di isolamento, e dovranno avere una tensione

nominale di 1.000 V in alternata e di 1.500 V in continua. Inoltre, saranno in grado di resistere a temperature da -40 a 120 °C.

## 6.4 IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE E FORZA MOTRICE NEI FABBRICATI TECNOLOGICI

All'interno dei locali tecnici sono stati previsti i seguenti impianti:

- Impianti di illuminazione normale e di emergenza, così suddiviso in base alla fonte di alimentazione degli stessi (quelli di emergenza saranno alimentati dalle sezioni No Break del quadro di distribuzione afferente)
- Impianti di alimentazione apparecchiature meccaniche (ventilatori, climatizzatori, unità termiche) TLC, ecc.
- Impianti prese di forza motrice (Prese)

Con riferimento agli impianti di illuminazione, al fine di garantire un buon confort visivo ed allo stesso tempo realizzare impianti non troppo onerosi dal punto di vista energetico, è stato previsto l'impiego delle seguenti tipologie di corpi illuminanti, suddivise per ciascun locale tecnico:

Ambiente	Caratteristiche corpi illuminanti	Grado IP	Grado IK	Luogo Installazione	Potenza	Flusso
Loc. SIAP Loc. ACC Loc. TLC/SCC Loc. GE	Plafoniera stagna a LED	IP65	IK08	Installazione a Soffitto	31W (35W comprensiva di ausiliari)	4948 lm
Loc. Operatore	Plafoniera a LED con ottica Darklight	IP20	IK07	Installazione a Soffitto o ad incasso nel controsoffitto	37W	4093 lm
Perimetro Fabbricato	Plafoniera in acciaio INOX	IP66	IK10	Installazione a parete mediante staffa di supporto orientabile	51W (59W comprensiva di ausiliari)	7241 lm
Loc. WC	Plafoniera stagna a LED	IP65	IK08	Installazione a Soffitto	18W	

**Tabella 3 - Caratteristiche corpi illuminanti per interno**

Pertanto, come indicato nella tabella 2, per l'illuminazione dei locali tecnici generici è stato previsto l'impiego di apparecchi illuminanti a plafone o a sospensione, completamente stagni, con corpo e diffusore in policarbonato e classe di isolamento II, mentre invece nei locali nei quali si svolge attività di controllo al videoterminale sono state previste lampade dotate di ottica lamellare a doppia parabolicità (Darklight), in modo da evitare l'abbagliamento diretto e garantire un buon confort visivo, secondo quanto prescritto dalle norme tecniche del settore richiamate nel paragrafo 2.2.

Inoltre, come richiesto D.Lgs. n.81 del 09/04/2008, essendo i locali indicati luogo di lavoro presenziabile, è stata prevista l'illuminazione di sicurezza, realizzata alimentando gruppi di lampade appartenenti a ciascun locale di competenza direttamente dalla sezione No break del quadro di distribuzione, in modo che esse rimangano funzionanti in assenza di alimentazione Normale da parte del Fornitore di Energia Elettrica. Al riguardo, secondo quanto previsto dalla norma UNI 1838, è stata inoltre prevista, in prossimità delle porte di accesso di ciascun locale tecnico, una targa luminosa con pittogramma raffigurante la via di esodo, avente autonomia di 1h e circuito di inibizione "Rest Mode" che consente di mantenerle attive ed auto-ripristinabili in caso di black-out.

Solo nel locale gruppo elettrogeno, laddove presente, l'illuminazione di emergenza è garantita da corpi illuminanti dotati di gruppo autonomo di emergenza di autonomia 1h, in quanto, in conformità al DM 13 Luglio 2011, all'esterno di tale locale è prevista l'installazione del pulsante di emergenza il quale permette, oltre all'arresto del gruppo, anche il sezionamento dei circuiti elettrici interni al suddetto locale.

L'accensione dei corpi illuminanti all'interno dei locali tecnici, verrà effettuata mediante un Relè Passo-Passo il quale, opportunamente comandato da un pulsante di accensione/spengimento a muro, determinerà l'apertura e/o la chiusura dei contattori afferenti ciascun circuito di illuminazione, sotto sezione normale/privilegiata che No break, posti nel quadro di alimentazione. Diverso è invece il comando di accensione dell'illuminazione perimetrale dei fabbricati tecnologici, il quale avviene mediante dispositivo crono-crepuscolare.

La disposizione dei corpi illuminanti è stata definita, in funzione del compito visivo svolto per ciascun locale tecnico, secondo quanto prescritto dalla Norma UNI 12464-1 "Illuminazione dei posti di lavoro da Interno". In particolare i valori da rispettare sono:

N° Rif.	Compito o Attività	$E_m$	$UGR_L$	$U_0$	$R_a$
5.3.1	Locali adibiti ad impianti, Sale di controllo	200	25	0,40	60
5.3.2	Sale quadri di controllo	500	19	0,60	80

**Tabella 3** – Valori di illuminamento da garantire in funzione del compito visivo

Dove:

$E_m$  = Illuminamento medio

$U_0$  = Coefficiente di Uniformità, definito come rapporto tra l'illuminamento minimo e l'illuminamento medio sul piano di calpestio

$UGR_L$  = Indice di abbagliamento molesto, il quale varia tra 10 (nessun abbagliamento) a 30 (abbagliamento fisiologico considerevole) ad intervalli di 3 unità

$R_a$  = Indice di resa cromatica, che descrive la capacità di una sorgente di restituire fedelmente i colori di un oggetto illuminato (varia tra 0 e 100)

Per quanto concerne invece l'illuminazione di emergenza, in base a quanto prescritto dalla norma di riferimento UNI EN 1838, dovranno essere garantiti in seguenti valori minimi:

- 2 lux, in caso di riflessioni, sulla linea mediana della via di esodo,
- 0,5 lux in una fascia centrale della via di esodo, pari alla metà della sua larghezza

Per l'esatto posizionamento dei corpi illuminanti in pianta, si faccia riferimento agli elaborati grafici prodotti per i vari fabbricati.

L'illuminazione normale e di emergenza così descritte, dovranno essere segregate mediante l'uso di cavi, tubi, cassette, interruttori di comando differenti, secondo quanto previsto dalle normative vigenti.

Per quanto concerne invece l'impianto di forza motrice, per ciascun locale è stato previsto l'installazione di un pannello prese stagno a parete, corredato di:

- n°1 presa CEE del tipo 2P+T con interruttore di blocco e fusibili, IP55, In=16A
- n°1 presa CEE del tipo 3P+N+T con interruttore di blocco e fusibili, IP55, In=16A
- n°1 presa UNEL del tipo 2P+T 16A

L'alimentazione di tali impianti sarà derivata generalmente dalla sola sezione normale/preferenziale di ciascun quadro locale.

Nello sviluppo della progettazione degli impianti di illuminazione e forza motrice sono state previste tutte le canalizzazioni occorrenti per la posa dei cavi elettrici, come dettagliatamente riportato negli elaborati grafici citati al paragrafo 2.

In maniera analoga, per l'alimentazione degli impianti di condizionamento ed estrazione dell'aria, ogni singola apparecchiatura sarà alimentata e protetta da linea elettrica dedicata da sezione preferenziale del quadro di partenza; in particolare solo per tali apparecchiature sarà previsto un sezionatore multipolare in cassetta termoplastica al fine di poterla disalimentare in caso di manutenzione.

Nello sviluppo della progettazione degli impianti di illuminazione e forza motrice sono state previste tutte le canalizzazioni occorrenti per la posa dei cavi elettrici, come dettagliatamente riportato negli elaborati grafici citati al par.2.1.

## **6.5 IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE NELLE STAZIONI E NEI FABBRICATI VIAGGIATORI**

Per quanto riguarda la progettazione degli impianti di illuminazione esterna, oggetto della presente relazione, verranno considerati:

- La realizzazione dell'impianto di illuminazione del sottopasso, delle pensiline e dei marciapiedi scoperti della stazione di Matera La Martella, tutti di nuova realizzazione
- Il rifacimento degli impianti di illuminazione a servizio del 2° marciapiede della stazione di Ferrandina, che dovrà essere adeguato secondo le nuove STI in quanto considerato come prolungamento dell'FFP all'uscita della galleria Miglionico
- La realizzazione dell'impianto di illuminazione interno al fabbricato viaggiatori, oggetto di ristrutturazione nell'ambito del presente appalto

	<b>Nuova linea Ferrandina - Matera La Martella per il collegamento di Matera con la rete ferroviaria nazionale</b>					
	<b>NUOVA LINEA FERRANDINA – MATERA LA MARTELLA</b>					
IMPIANTI LFM – RELAZIONE TECNICA STAZIONI E PM	COMMESSA IA5F	LOTTO 01	CODIFICA D 67 RO	DOCUMENTO LF 02 00 001	REV. A	FOGLIO 35 di 47

Con riferimento ai primi due punti, i valori minimi da rispettare, secondo quanto prescritto dalla specifica tecnica RFI.DPR.DAMCG.LG.SVI.008B “Linee guida per illuminazione nelle stazioni e fermate medio/piccole”, sono di seguito riportati:

Ambiente	$E_{med}$ [lux]	$U_0$
Sovrappasso	100	0,5
Marciaiedi coperti	100	0,5
Scale	100	0,5
Rampe	100	0,5
Marciaiedi scoperti	50	0,4

**Tabella 4** – Valori di illuminamento da garantire in funzione del compito visivo

Per garantire il rispetto di tali valori sopra riportati sono stati utilizzati le seguenti tipologie di corpi illuminanti:

- Plafoniera stagna a LED, dotata di con corpo in acciaio INOX AISI 304, grado di isolamento IP65, grado di resistenza meccanica IK08, classe di isolamento II, tensione di isolamento ad impulso minima da garantire pari a 6 kV, temperatura di colore 4000 K, verniciatura RAL9006, P=30 W, flusso 3700 lm, CRI>80, da installare sulle pensiline e sottopassi con un inter-distanza non superiore a 3 m
- Armatura stradale a LED dotata di con corpo in alluminio pressofuso, grado di protezione IP66, grado di resistenza meccanica IK09, classe di isolamento II, tensione di isolamento ad impulso minima da garantire pari a 6 kV) temperatura di colore 4000 K, verniciatura RAL9007, CRI>80, P=102W, flusso 10530 lm, da installare su palina in VTR h.f.t.=5,2 m conforme alla TE680 in corrispondenza delle banchine scoperte

Tali corpi illuminanti dovranno essere conformi alla specifica tecnica di fornitura RFI.DTC.STS.ENE.SP.IFS.LF.163A; in particolare, oltre al modulo di alimentazione dimmerabile con segnale 0-10V (DRIVER), sono datati al loro interno di un modulo di comunicazione ad onde convogliate (MAD-ILL) per la telegestione di detti apparecchi con il quadro QdS, mediante sistema ad onde convogliate.

In particolare il modulo di comunicazione MAD-ILL sarà in grado di:

- Comunicare con tecnologia onde convogliate con il quadro elettrico di stazione (QdS)
- Ricevere ed impartire comandi da/agli apparecchi per il tramite del concentratore dei dati in stazione rendendo così il modulo impostabile e programmabile da remoto
- Monitorare, lo stato di funzionamento degli apparecchi illuminanti.
- Trasferire a livello concentratore dei dati in stazione tutte le informazioni sullo stato dell'apparecchio illuminante.
- Comandare l'accensione e lo spegnimento dell'apparecchio illuminante.
- Comandare la riduzione del flusso luminoso e quindi i livelli di potenza di funzionamento dell'apparecchio illuminante attraverso un sistema di dimming fino ad almeno il 20%
- Segnalare le ore di funzionamento dell'apparecchio illuminante
- Segnalare il guasto Led

Il modulo di comunicazione ad onde convogliate MAD-ILL potrà essere installato anche esternamente al corpo illuminante, mediante l'utilizzo di scatola di derivazione stagna di adeguate dimensioni.

Invece per quanto riguarda il terzo punto, i valori minimi da rispettare, secondo quanto prescritto dalla norma UNI 12464-1 "Illuminazione dei posti di lavoro – Posti da lavoro da interno", sono di seguito riportati:

Ambiente	$E_{med}$ [lux]	$U_0$	$UGR_L$	$R_a$
Atrio e Biglietteria (Rif. n°5.53.5)	≥ 200	≥ 0,50	≥ 28	≥ 40
Ingressi, Sale di Attesa Stazioni (Rif. n°5.53.8)	≥ 200	≥ 0,40	≥ 22	≥ 40
Accesso ai tunnel (Rif. n°5.53.10)	≥ 50	≥ 0,40	≥ 28	≥ 40

**Tabella 5** – Valori di illuminamento da garantire in funzione del compito visivo

Per garantire il rispetto di tali valori sopra riportati sono stati utilizzati le seguenti tipologie di corpi illuminanti:

- Plafoniera stagna a LED, dotata di con corpo in alluminio pressofuso, grado di isolamento IP66, classe di isolamento II, temperatura di colore 4000 K, verniciatura

	<b>Nuova linea Ferrandina - Matera La Martella per il collegamento di Matera con la rete ferroviaria nazionale</b>					
	<b>NUOVA LINEA FERRANDINA – MATERA LA MARTELLA</b>					
IMPIANTI LFM – RELAZIONE TECNICA STAZIONI E PM	COMMESSA IA5F	LOTTO 01	CODIFICA D 67 RO	DOCUMENTO LF 02 00 001	REV. A	FOGLIO 37 di 47

RAL9001, P=27W e  $\Phi=3840\text{lm}$  per locali generici ( $h\sim 3,2\text{m}$ ), oppure P=53W e  $\Phi=7680\text{lm}$  per illuminazione atrio e portico esterno ( $h\sim 7\text{m}$ )

Per la distribuzione dei circuiti di illuminazione descritti si faccia riferimento agli elaborati grafici richiamati al paragrafo 2.

Si fa presente che le caratteristiche dei corpi illuminanti sopra menzionati, dovranno ottemperare le prescrizioni riportate nella Legge della regione Basilicata del 10/04/2004 intitolata "Inquinamento luminoso e conservazione della trasparenza e stabilità atmosferica dei siti di ubicazione di stazioni astronomiche"

## 6.6 IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE DEL PARCHEGGIO A SERVIZIO DELLA STAZIONE

Il parcheggio e la viabilità di accesso alla stazione di Matera La Martella saranno opportunamente illuminati con apparecchi aventi le caratteristiche di seguito riportate:

- Palo troncoconico in acciaio zincato, avente h.f.t.=8m, e blocco di fondazione in CLS avente dimensioni 120x120x120cm
- Armatura stagna a LED dotata di corpo in alluminio pressofuso, schermo in vetro temprato, classe di isolamento II, ottica asimmetrica, P=78W, flusso luminoso 9276lm

La disposizione dei corpi illuminanti è stata definita, in funzione del compito visivo svolto, secondo quanto prescritto dalla Norma UNI 12464-2 "Illuminazione dei posti di lavoro da Esterno". In particolare i valori da rispettare sono:

Ambiente	$E_{med}$ [lux]	$U_0$
Parcheggio e viabilità di accesso	20	$\geq 0,25$

**Tabella 6** – Valori di illuminamento da garantire in funzione del compito visivo

L'alimentazione degli impianti di illuminazione dei parcheggi sarà derivata da un quadro in Bassa Tensione, avente tensione nominale 400/230V, ed indipendente dal sistema di alimentazione della stazione.

Il quadro elettrico di consegna QVC ed il gruppo di misura dovranno essere installati all'interno di 2 appositi armadi di protezione, nella posizione indicata sugli elaborati grafici di progetto, e comunque da concordare nelle successive fasi progettuali con l'ente fornitore dell'energia elettrica.

L'armadio "Gruppo Misure" sarà destinato a contenere contatore dell'energia elettrica, la cui installazione sarà a cura dell'Ente Distributore, mentre l'armadio "Vano Interruttori" conterrà il quadro di comando, sezionamento e protezione dei circuiti luce esterna.

Tali armadi di protezione dovranno essere realizzati in resina poliestere rinforzata con fibre di vetro, muniti ciascuno di apposita serratura dedicata, e certificati per le seguenti prove e/o prestazioni:

- Grado di protezione interna non inferiore ad IP 55 (CEI EN 60529)
- Verifica dei carichi statici, resistenza al calore, della tenuta dielettrica, della
- resistenza alle intemperie e alla corrosione (CEI EN 62208 "Involucri vuoti per apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione)

Ciascun armadio dovrà appoggiare su un apposito basamento in CLS, gettato in opera, che consenta l'accesso dei cavi in ingresso ed in uscita.

Per il quadro di comando e protezione QVC, dovrà essere assicurata una opportuna segregazione di forma 2B tra i cubicoli contenenti gli interruttori, le connessioni, e le terminazioni. Le linee in partenza dallo stesso dovranno essere protette contro il sovraccarico, il corto circuito ed i contatti indiretti mediante l'uso di interruttori automatici di tipo modulare. In particolare l'interruttore generale sarà dotato di dispositivo di riarmo automatico che ha la funzione, in caso di scatto dello stesso, di controllare lo stato dell'impianto e di ripristinare l'alimentazione elettrica in caso di accertamento dell'estinzione del guasto.

Sempre su tale quadro è stata prevista inoltre l'installazione di scaricatori di sovratensione tetrapolari di tipo combinato (classe 1+2) aventi le seguenti caratteristiche:

- Massima corrente di scarica: 50 kA
- Corrente di scarica nominale: 25 kA (modo comune L/PE)
- Corrente impulsiva: 12,5 kA(L/PE)
- Tensione massima di funzionamento continuo: 350 V (L/PE)

	<b>Nuova linea Ferrandina - Matera La Martella per il collegamento di Matera con la rete ferroviaria nazionale</b>					
	<b>NUOVA LINEA FERRANDINA – MATERA LA MARTELLA</b>					
IMPIANTI LFM – RELAZIONE TECNICA STAZIONI E PM	COMMESSA IA5F	LOTTO 01	CODIFICA D 67 RO	DOCUMENTO LF 02 00 001	REV. A	FOGLIO 39 di 47

- Livello protezione tensione: 1,5 kV - tipo 1 - modo comune (L/PE)
- Segnalazione locale: LED

Per l'alimentazione degli impianti elettrici a servizio dei parcheggi della stazione, avendo uno sviluppo completamente all'esterno, saranno utilizzati cavi del tipo FG7(O)R avente tensione nominale  $U_o/U = 0,6/1$  kV, Marcatura CE secondo Regolamento (UE) 305/2011, classe di prestazione al fuoco Eca isolamento in gomma HEPR di qualità G7, sotto guaina di PVC.

Tali linee elettriche saranno distribuite in tubazioni in PVC serie pesante, aventi dimensioni  $\varnothing 100$ mm, e pozzetti in cls con chiusino carrabile in ghisa sferoidale D400, aventi dimensioni interne 60x60x60cm, secondo quanto indicato negli elaborati grafici di dettaglio.

## 6.7 IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE DEI PIAZZALI

I piazzali prospicienti i nuovi fabbricati tecnologici saranno illuminati con apparecchi aventi le caratteristiche di seguito riportate:

- Armature stagne a LED avente corpo in alluminio pressofuso, ottica asimmetrica, grado di protezione IP67, grado di resistenza meccanica IK09, Classe di isolamento II, P=78W, flusso 8144 lumen
- Palo troncoconico in acciaio zincato, avente h.f.t.=8m, e blocco di fondazione in CLS avente dimensioni 120x120x120cm

La disposizione dei corpi illuminanti è stata definita secondo quanto prescritto dal capitolato tecnico LF680; in particolare i valori da rispettare sono di seguito riportati:

Ambiente	$E_{med}$ [lux]	$U_i$
Piazzale	12÷14	$\geq 0,15$ $\leq 0,25$

**Tabella 7 – Valori di illuminamento da garantire nei piazzali dei fabbricati**

Tali linee elettriche saranno distribuite in tubazioni in PVC serie pesante, aventi dimensioni  $\varnothing 100$ mm, e pozzetti in cls con chiusino carrabile in ghisa sferoidale D400,

	<b>Nuova linea Ferrandina - Matera La Martella per il collegamento di Matera con la rete ferroviaria nazionale</b> <b>NUOVA LINEA FERRANDINA – MATERA LA MARTELLA</b>					
IMPIANTI LFM – RELAZIONE TECNICA STAZIONI E PM	COMMESSA <b>IA5F</b>	LOTTO 01	CODIFICA D 67 RO	DOCUMENTO LF 02 00 001	REV. A	FOGLIO 40 di 47

aventi dimensioni interne 60x60x60cm, secondo quanto indicato negli elaborati grafici di dettaglio.

## 6.8 IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE PUNTE SCAMBI

Nell'ambito del presente progetto è previsto la realizzazione degli impianti di illuminazione delle punte scambi relative alle stazioni e al posto di movimento.

Tali impianti sono costituiti da paline in VTR, conformi al capitolato TE680, aventi h.f.t.=5,2m , infisse in blocchi di fondazione in cls di dimensioni 100x100x100 cm, posizionate in prossimità delle casse di manovra degli scambi, mantenendo una D.R. minima (distanza dal bordo palo alla parte interno fungo alla rotaia più vicina) non inferiore a 2,25m.

In testa alle paline saranno installati apparecchi illuminanti costituiti da corpo in alluminio anodizzato o acciaio INOX AISI 304, grado di protezione IP65, equipaggiate con lampade LED da 30 W, ed installati “a cetra” a mezzo di apposite staffe e collari.

L'accensione di tali lampade verrà effettuata mediante appositi pulsanti, racchiusi in cassette stagne in doppio isolamento, installati su ciascuna palina; la disattivazione delle stesse avverrà in maniera automatica, mediante dispositivo temporizzato o contatto di ritenuta.

Per quanto riguarda il circuito di alimentazione, saranno utilizzati cavi del tipo FG16(O)M16 - 0,6/1kV, posati all'interno di cunicoli in CLS a raso (a cura della specialistica IS), oppure in tubi in PVC e pozzetti in CLS, in corrispondenza degli attraversamenti di binario.

	<p>Nuova linea Ferrandina - Matera La Martella per il collegamento di Matera con la rete ferroviaria nazionale</p> <p><b>NUOVA LINEA FERRANDINA – MATERA LA MARTELLA</b></p>					
<p>IMPIANTI LFM – RELAZIONE TECNICA STAZIONI E PM</p>	<p>COMMESSA IA5F</p>	<p>LOTTO 01</p>	<p>CODIFICA D 67 RO</p>	<p>DOCUMENTO LF 02 00 001</p>	<p>REV. A</p>	<p>FOGLIO 41 di 47</p>

## 6.9 IMPIANTI DI RISCALDAMENTO ELETTRICO DEVIATOI (RED)

Il sistema di riscaldamento elettrico deviatoi (RED), così come riferito nelle Specifiche Tecniche:

RFI.DTC.ST.E.SP.IFS.LF.629A - Armadio di piazzale per alimentazione resistenze autoregolanti, per impianti di riscaldamento elettrico deviatoi”

RFI.DPRDIT.STF.IFS.LF.630A - Cavo autoregolante per riscaldamento elettrico deviatoi e dispositivo di fissaggio

RFI.DTC.ST.E\A0011\P\2017\0000018 - Integrazione alla RFI.DPRDIT.STF.IFS.LF.630A  
- Cavo autoregolante per riscaldamento elettrico deviatoi e dispositivo di fissaggio

RFI.DPRDIT.STF.IFS.LF627A - Sistemi di telegestione ed efficientamento energetico degli impianti LFM ed utenze

sarà costituito da i seguenti elementi

- Quadro di stazione (QdS), necessario per la telegestione e l'efficientamento energetico degli impianti in oggetto; in particolare, attraverso una centrale meteo, il QdS riceve le informazioni sulle condizioni atmosferiche del piazzale e comanda, mediante tecnologia ad onde convogliate, i moduli MAD-RED posti all'interno degli di ciascun AdP in modo da riscaldare quanto basta i deviatoi
- Quadro di potenza QRED, posto all'interno del fabbricato tecnologico e alimentato dalla sbarra normale del quadro QGBT o QG, il quale conterrà al suo interno gli interruttori dedicati alle alimentazioni dei vari armadi di piazzale AdP.
- Armadi di Piazzale (AdP), ciascuno contenente il trasformatore riduttore 400V/24V per l'alimentazione dei cavi autoregolanti
- Cavi autoregolanti, fissati a mezzo di clips su aghi e contraghi del deviatoio da riscaldare

I cavi autoregolanti sono strutturalmente formati da due conduttori paralleli in rame separati da un polimero semiconduttore contenente in opportuna concentrazione dei cristalli di grafite. Questo polimero costituisce l'elemento scaldante dell'impianto in

	<b>Nuova linea Ferrandina - Matera La Martella per il collegamento di Matera con la rete ferroviaria nazionale</b> <b>NUOVA LINEA FERRANDINA – MATERA LA MARTELLA</b>					
IMPIANTI LFM – RELAZIONE TECNICA STAZIONI E PM	COMMESSA <b>IA5F</b>	LOTTO 01	CODIFICA D 67 RO	DOCUMENTO LF 02 00 001	REV. A	FOGLIO 42 di 47

quanto, alimentato a 24V, permette di dissipare energia sotto forma di calore in funzione della temperatura esterna. I cristalli di grafite presenti al suo interno subiscono dilatazioni termiche variabili con la temperatura esterna variando contemporaneamente la conducibilità dell'elemento scaldante e dunque regolando la dissipazione di energia.

Per quanto riguarda invece la scelta delle protezioni da installare sul quadro QRED, dovrà essere considerato l'inserzione di ciascun trasformatore 400V/24V posto all'interno di ogni AdP; al riguardo l'intervento delle stesse dovrà essere opportunamente ritardato in modo da evitare scatti intempestivi e garantire la massima affidabilità del sistema.

Le linee di alimentazione che collegano il QRED a ciascun armadio AdP, saranno realizzate mediante l'uso di cavi tripolari del tipo FG16OM16 - 0,6/1 kV da posare il cunicolo in cls a doppia gola (V318) posto lungo linea in parallelo ai binari, a cura della specialistica IS; gli stacchi che collegano il fabbricato a tale cunicolo, così come gli attraversamenti dei binari, saranno realizzati mediante tubazioni in PVC serie pesante Ø100mm e pozzetti con chiusino in cls delle dimensioni 80x80cm, cementato superiormente per protezione antivandalica.

## 7 DESCRIZIONE DEGLI IMPIANTI LFM NEL PPT

Per l'alimentazione del PPT3, sarà previsto una nuova adduzione in BT, avente tensione nominale 400/230V e conforme alla norma CEI 0-21.

Il quadro elettrico di consegna QVC ed il gruppo di misura dovranno essere installati all'interno di 2 appositi armadi di protezione, nella posizione indicata sugli elaborati grafici di progetto, e comunque da concordare nelle successive fasi progettuali con l'ente fornitore dell'energia elettrica.

L'armadio "Gruppo Misure" sarà destinato a contenere contatore dell'energia elettrica, la cui installazione sarà a cura dell'Ente Distributore, mentre l'armadio "Vano Interruttori" conterrà il quadro di comando, sezionamento e protezione dei circuiti luce esterna.

	<b>Nuova linea Ferrandina - Matera La Martella per il collegamento di Matera con la rete ferroviaria nazionale</b>					
	<b>NUOVA LINEA FERRANDINA – MATERA LA MARTELLA</b>					
IMPIANTI LFM – RELAZIONE TECNICA STAZIONI E PM	COMMESSA <b>IA5F</b>	LOTTO 01	CODIFICA D 67 RO	DOCUMENTO LF 02 00 001	REV. A	FOGLIO 43 di 47

Tali armadi di protezione dovranno essere realizzati in resina poliestere rinforzata con fibre di vetro, muniti ciascuno di apposita serratura dedicata, e certificati per le seguenti prove e/o prestazioni:

- Grado di protezione interna non inferiore ad IP 55 (CEI EN 60529)
- Verifica dei carichi statici, resistenza al calore, della tenuta dielettrica, della
- resistenza alle intemperie e alla corrosione (CEI EN 62208 "Involucri vuoti per apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione)

Ciascun armadio dovrà appoggiare su un apposito basamento in CLS, gettato in opera, che consenta l'accesso dei cavi in ingresso ed in uscita.

Per il quadro di comando e protezione QVC, dovrà essere assicurata una opportuna segregazione di forma 2B tra i cubicoli contenenti gli interruttori, le connessioni, e le terminazioni. Le linee in partenza dallo stesso dovranno essere protette contro il sovraccarico, il corto circuito ed i contatti indiretti mediante l'uso di interruttori automatici di tipo modulare. In particolare l'interruttore generale sarà dotato di dispositivo di riarmo automatico che ha la funzione, in caso di scatto dello stesso, di controllare lo stato dell'impianto e di ripristinare l'alimentazione elettrica in caso di accertamento dell'estinzione del guasto.

Sempre su tale quadro e stata prevista inoltre l'installazione di scaricatori di sovratensione tetrapolari di tipo combinato (classe 1+2) aventi le seguenti caratteristiche:

- Massima corrente di scarica: 50 kA
- Corrente di scarica nominale: 25 kA (modo comune L/PE)
- Corrente impulsiva: 12,5 kA(L/PE)
- Tensione massima di funzionamento continuo: 350 V (L/PE)
- Livello protezione tensione: 1,5 kV - tipo 1 - modo comune (L/PE)
- Segnalazione locale: LED

Per l'alimentazione degli impianti elettrici a servizio dei parcheggi della stazione, avendo uno sviluppo completamente all'esterno, saranno utilizzati cavi del tipo FG7(O)R avente tensione nominale  $U_0/U = 0,6/1$  kV, Marcatura CE secondo Regolamento (UE) 305/2011, classe di prestazione al fuoco Eca isolamento in gomma HEPR di qualità G7, sotto guaina di PVC.

Per la posa di tale cavo verranno utilizzati tubi in PVC serie pesante, aventi dimensioni Ø100mm, e pozzetti in cls con chiusino carrabile in ghisa sferoidale D400, aventi dimensioni interne 60x60x60cm, secondo quanto indicato negli elaborati grafici di dettaglio.

## 8 DESCRIZIONE DEGLI IMPIANTI LFM NEL GA

Per quanto concerne il gestore d'area GA2, sarà predisposta un'alimentazione a 1000V, mediante l'utilizzo di:

- Un quadro elevatore 400/1000V, situato nel nuovo fabbricato tecnologico di Ferrandina. Esso sarà alimentato dalla sezione normale del quadro QG mediante interruttore scatolato dedicato
- Un quadro abbassatore 1000/400 V, posto all'interno del GA, dal quale verrà alimentato un quadro di distribuzione generale QGBT.

Tale quadro avrà due sezioni:

Normale: Dal quale verrà alimentato il SIAP, di competenza IS, il QRED per il riscaldamento elettrico delle punte scambi in corrispondenza della lunetta, e gli impianti di illuminazione e condizionamento interni allo Shelter

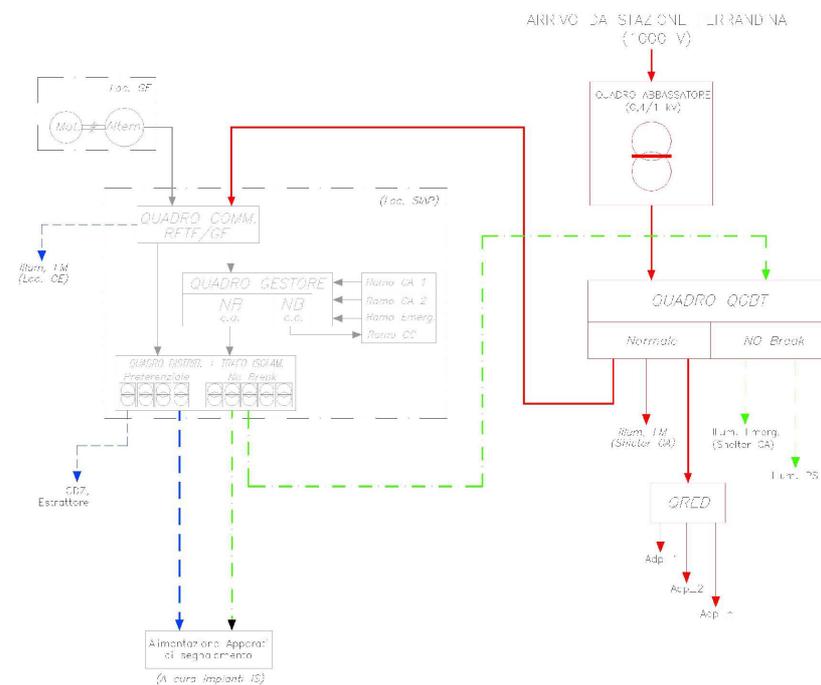
No Break: Dal quale verranno alimentati gli impianti AI/RI ed illuminazione di emergenza

Si fa presente che i quadri a 1000V dovranno essere conformi, per quanto possibile alla specifica tecnica RFI.DTC.STS.SS.TB.SF.IS.06.394B intitolata "Quadri elettrici per l'alimentazione degli impianti di blocco automatico, dei sistemi di rilevamento temperatura boccole e delle stazioni radio base".

Per quanto riguarda il collegamento tra i quadri innalzatore e abbassatore verranno utilizzati cavi tripolari del tipo ARG7H1R – U<sub>0</sub>/U 1,8/3 kV, costituiti da isolamento in gomma HEPR di qualità G7 sotto guaina in PVC, anima in alluminio, guaina di colore rosso, da posare in da posare il cunicolo in cls a doppia gola (V318) posto lungo linea in parallelo ai binari, a cura della specialistica IS; gli stacchi che collegano il fabbricato a tale cunicolo saranno realizzati mediante tubazioni in PVC serie pesante Ø100mm e pozzetti

con chiusino in cls delle dimensioni 80x80cm, cementato superiormente per protezione antivandalica. Per l'esatto percorso dello stesso si faccia riferimento all'elaborato progettuale dedicato.

Nelle seguenti figure viene riportate uno schematico dei collegamenti tra i vari quadri in campo per ciascuna stazione:



**Figura 4 – Architettura di Alimentazione Gestore di Area**

## 9 CAVI DI BASSA TENSIONE

In funzione della tipologia di utenze di alimentare e della posa dei cavi, saranno previste le seguenti tipologie di cavi elettrici:

- Per le utenze alimentate da sezione normale/preferenziale dovranno essere del tipo FG16(O)M16 - 0,6/1 kV (designazione secondo il Regolamento Prodotti da Costruzione CPR, euroclasse Cca - s1b, d1, a1), a ridottissima emissione di fumi

	<b>Nuova linea Ferrandina - Matera La Martella per il collegamento di Matera con la rete ferroviaria nazionale</b>					
	<b>NUOVA LINEA FERRANDINA – MATERA LA MARTELLA</b>					
IMPIANTI LFM – RELAZIONE TECNICA STAZIONI E PM	COMMESSA IA5F	LOTTO 01	CODIFICA D 67 RO	DOCUMENTO LF 02 00 001	REV. A	FOGLIO 46 di 47

opachi e gas tossici e con assenza di gas corrosivi secondo le norme CEI 20-35, CEI 20-37, CEI 20-115

- Per le utenze alimentate da sezione no-break, fondamentali ai fini della sicurezza delle persone e per la quale è necessario il mantenimento di funzionamento anche in caso di incendio (ad esempio illuminazione di emergenza, centralina antincendio, TVCC, centralina controllo accessi), dovranno essere del tipo FTG10(O)M1 resistenti al fuoco, con ridottissima emissione di fumi opachi e gas tossici e con assenza di gas corrosivi secondo le norme CEI 20-37, CEI 20-38, CEI 20-45.
- Per l'equipotenzializzazione delle masse metalliche, i cavi di protezione PE saranno del tipo FG17 – 450/750V (designazione secondo il Regolamento Prodotti da Costruzione CPR, euroclasse Cca - s1b, d1, a1).

La distribuzione LFM all'interno dei locali dei fabbricati avverrà:

- Tramite tubazioni con cassette di derivazione in PVC, installati a parete o sottotraccia, secondo le esigenze architettoniche dei locali, (es utenze LFM e CDZ all'interno dei locali)
- Per le dorsali di alimentazione dei quadri, tramite canalette metalliche in acciaio zincato, con coperchio, di dimensioni minime 200x100mm, installate a soffitto o sotto il pavimento flottante

Le dorsali di alimentazione saranno realizzate a mezzo dei suddetti cavi multipolari, aventi sezioni adeguate al tipo di posa ed alle condizioni ambientali, e sufficientemente sovradimensionati al fine di ottenere cadute di tensione massime contenute entro il limite del 4%.

## 10 IMPIANTO DI TERRA DEI FABBRICATI E PIAZZALI

L'impianto di terra dei Fabbricati Consegna e IS, sarà composto dai seguenti elementi:

Dispensore Fabbricato "Energia" (presente nelle Stazioni):

- Anello perimetrale "esterno", composto da una Corda Cu da 120 mm<sup>2</sup>, interrata ad una profondità di 1,2m

- Anello perimetrale “interno”, composto da una Corda Cu da 120 mm<sup>2</sup>, interrata ad una profondità di 0,6m
- Dispensori verticali in acciaio ramato, aventi L=1,5m e Ø30mm, in numero idoneo a ottenere la limitazione delle tensioni di contatto

Dispensore Fabbricato “Consegna” (presente nel P.M.)

- Anello perimetrale, composto da una Corda Cu da 120 mm<sup>2</sup>, interrata ad una profondità di 0,6m
- Sistema di dispersori verticali a picchetto in numero idoneo a ottenere la limitazione delle tensioni di contatto

Dispensore Fabbricato “IS” (presente nelle Stazioni e nel P.M.)

- Anello perimetrale, composto da una Corda Cu da 120 mm<sup>2</sup>, interrata ad una profondità di 0,6m
- Sistema di dispersori verticali a picchetto in numero idoneo a ottenere la limitazione delle tensioni di contatto

In aggiunta a quanto indicato dovrà essere previsto un collegamento franco tra l'impianto disperdente del Fabbricato “Energia” o “Consegna” e il Fabbricato “IS”, mediante due cavi isolati da 120 mm<sup>2</sup> (realizzando di fatto un impianto di terra unico).

All'interno di ciascun locale verrà realizzato un nodo equipotenziale per la messa a terra delle masse metalliche e l'attestazione dei conduttori di protezione (PE) dei vari circuiti di alimentazione; in particolare nei locali TLC/SCC, essendo in presenza di apparecchiature IS/TLC alimentate in separazione elettrica sotto trasformatore di isolamento, verrà installato un secondo nodo equipotenziale, isolato da terra, sul quale verranno collegate le masse metalliche delle stesse.

Nei locali Cabina MT/BT al suddetto nodo saranno realizzati i seguenti collegamenti equipotenziali:

- Centro stella trasformatori (sistema di distribuzione TN-S)
- Barra di terra Quadro Generale di Bassa Tensione
- Barra di terra Quadro di Media Tensione

L'installazione dei nodi equipotenziali a parete avverrà mediante interposizione di distanziali in resina autoestinguente fissati con viti in acciaio e tasselli in PVC.