

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



COLLEGAMENTO LAMEZIA T. - CATANZARO – DORSALE JONICA

U.O. TECNOLOGIE SUD

PROGETTO DEFINITIVO

ELETTRIFICAZIONE TRATTA LAMEZIA T. – CATANZARO L. (Lotto 01)

IMPIANTI LFM
Relazione Tecnica

PFTE da sottoporre all'esame del CSLP ai sensi del DL 16 luglio 2020, n.76 convertito con legge n. 120/2020 «Misure urgenti per la semplificazione e l'innovazione digitale».

SCALA:

ITALFERR S.p.A.
Ordine degli Ingegneri della
Provincia di La Spezia
Dott. Ing. Andrea Nardinocchi
Esperto in Attività Professionale
C.O.P. n. 432637

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

RC0W 01 D 67 RO L F 0 0 0 6 0 0 1 B

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	Emissione esecutiva	G. Sferro	Giugno 2020	L. Surace	Giugno 2020	S. Vanfiori	Giugno 2020	A. Presta Settembre 2020
B	Emissione seguito modifiche al piazzale PT05	G. Sferro	Settembre 2020	L. Surace	Settembre 2020	S. Vanfiori	Settembre 2020	

File: RC0W00D67ROLF0006001B

n. Elab.: 569

INDICE

1	PREMESSA E SCOPO.....	3
2	LEGGI E NORME DI RIFERIMENTO.....	5
3	DOCUMENTI DI RIFERIMENTO.....	10
4	DESCRIZIONE DEL SISTEMA DI ALIMENTAZIONE.....	12
4.1	GENERALITA'	12
4.2	QUADRO VANO CONTATORI.....	13
4.3	QUADRO GENERALE DI BASSA TENSIONE.....	14
4.4	UPS 30 kVA.....	15
5	IMPIANTI LFM PER LA SICUREZZA IN GALLERIA.....	17
5.1	ALIMENTAZIONE DEGLI IMPIANTI IN GALLERIA.....	17
5.1.1	<i>QUADRO DI PIAZZALE</i>	18
5.1.2	<i>DORSALE A 1 KV</i>	19
5.1.3	<i>QUADRI DI TRATTA</i>	20
5.2	SISTEMA DI PROTEZIONE ELETTRICA DELLA DORSALE 1kV SELETTIVITA' E RICONFIGURAZIONE DEL SISTEMA DI ALIMENTAZIONE IN CASO DI GUASTO.....	21
5.3	IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE DI EMERGENZA DELLE VIE DI ESODO.....	21
5.4	MESSA A TERRA DEGLI OGGETTI METALLICI RICADENTI ALL'INTERNO DELLA LINEA AEREA E DEL PANTOGRAFO	23
6	IMPIANTI LFM AGLI IMBOCCHI.....	25
6.1	IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE DEI FABBRICATI TECNOLOGICI.....	25
6.2	IMPIANTO FM DEI FABBRICATI TECNOLOGICI	26
6.3	ILLUMINAZIONE DEI PIAZZALI.....	27
6.4	IMPIANTI DI TERRA.....	28
6.4.1	<i>Impianto di Terra Shelter</i>	29
6.4.1	<i>Impianto di Terra Fabbricati tecnologici</i>	29

1 PREMESSA E SCOPO

Il presente documento si inserisce nell'ambito della redazione degli elaborati tecnici del progetto definitivo di Elettrificazione del collegamento ferroviario Lamezia – Catanzaro - Dorsale Ionica, Lotto 1: Tratta Lamezia T.- Catanzaro Lido.

Gli interventi del Lotto 1 si riferiscono alla necessità della certificazione STI scaturita dalla elettrificazione della linea e quindi agli impianti del sistema di sezionamento e messa a terra di sicurezza della linea di contatto (STES) nelle gallerie di lunghezza superiore a 1000 metri. Comunque, facendo seguito a casi analoghi e alla necessaria certificazione ANSF, in aggiunta RFI ci ha richiesto anche l'illuminazione delle gallerie di lunghezza superiore ai 500 metri.

Pertanto, in riferimento a quanto sopra riportato, nell'intervento in oggetto, ricadono le seguenti gallerie a singola canna e semplice binario, le quali saranno oggetto di interventi relativi agli impianti LFM:

- Galleria Pianopoli di lunghezza pari a 1156 m
- Galleria Montecavaliere di lunghezza pari a 924 m;
- Galleria Marcellinara di lunghezza pari a 1736 m;
- Galleria Chiana Munda di lunghezza pari a 1124 m;
- Galleria Monaci di lunghezza pari a 1406 m.

In relazione alle gallerie Chianamunda e Monaci, gli impianti LFM si limiteranno a quanto necessario per fornire l'alimentazione alle apparecchiature del sistema di sezionamento e messa a terra di sicurezza della linea di contatto (STES) in quanto già dotate di impianti di illuminazione. A tal fine è prevista la realizzazione di n.3 shelter tecnologici per il contenimento dei quadri elettrici nei piazzali esistenti agli imbocchi delle gallerie.

Per le gallerie Pianopoli-Montecavaliere e Marcellinara, oltre all'alimentazione delle apparecchiature STES, saranno realizzati gli impianti di illuminazione di emergenza delle vie di esodo dalle gallerie. A tal proposito, va precisato che per problemi dovuti alla morfologia del terreno è risultata difficoltosa la realizzazione dell'accesso alla galleria Pianopoli dal lato Catanzaro Lido e quindi essendo la galleria Montecavaliere con l'imbocco adiacenti alla suddetta Pianopoli, i due imbocchi sono separati da un

tratto di linea allo scoperto di 315 m, è stato deciso di prevedere un nuovo piazzale in corrispondenza dell'imbocco della galleria e quindi saranno trattate come una unica galleria.

Per tali gallerie è prevista la realizzazione presso gli imbocchi di n. 4 Piazzali di Emergenza (PGEP) nelle quali saranno ubicati i relativi Fabbricati Tecnologici per il contenimento delle apparecchiature di testa degli Impianti Tecnologici della galleria.

All'interno delle gallerie, sono presenti delle Nicchie Tecnologiche, per l'attrezzaggio ai fini della sicurezza, circa ogni 480 metri.

In linea generale gli interventi oggetto degli impianti LFM per la sicurezza della galleria comprenderanno le attività di seguito elencate:

- richiesta di nuove forniture in BT all'ente gestore di Rete;
- realizzazione dei quadri elettrici in Bassa Tensione;
- installazione dei quadri di piazzale e di tratta;
- realizzazione della linea a 1000V per l'alimentazione dei quadri di tratta in galleria;
- realizzazione degli impianti di illuminazione delle vie di esodo in galleria;
- installazione delle apparecchiature e realizzazione dei collegamenti relativi al sistema di comando e controllo degli impianti LFM;
- realizzazione di impianto di illuminazione e forza in shelter e fabbricati tecnologici;
- realizzazione degli impianti di messa a terra;
- realizzazione di impianto di alimentazione elettrico delle utenze TLC all'interno di shelter e fabbricati tecnologici;
- realizzazione dell'impianto di alimentazione delle utenze HVAC e safety & security condizionamento, estrazione aria, centraline AI/RI ecc.) all'interno dei locali tecnologici;
- realizzazione di impianto di alimentazione del sistema STES;
- realizzazione dell'impianto di illuminazione dei piazzali di emergenza di nuova realizzazione.

2 LEGGI E NORME DI RIFERIMENTO

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;
- Specifiche Tecniche di Interoperabilità (STI);
- Specifiche tecniche RFI;

Nel caso di cui trattasi, si è fatto particolare riferimento alle seguenti Leggi, Circolari e Norme:

Leggi, Decreti e Circolari:

- D. Lgs. 09/04/08 n.81 “Testo Unico sulla sicurezza”
- DM 28/10/2005 “Sicurezza nelle gallerie ferroviarie”
- DM. 37 del 22/01/08 “Sicurezza degli impianti elettrici, regole per la progettazione e realizzazione, ambiti di competenze professionali”
- L.186 del 1.3.1968 “Realizzazioni e costruzioni a regola d’arte per materiali, apparecchiature, impianti elettrici”
- 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 unita' di cogenerazione a servizio di attivita' civili, industriali, agricole, artigianali, commerciali e di servizi”
- Regolamento UE N 1303/2014 del 18 Novembre 2014 relativo a “specifica tecnica di interoperabilità concernente la «sicurezza nelle gallerie ferroviarie del sistema ferroviario dell'Unione europea”
- Regolamento di Esecuzione (UE) 2019/776 della Commissione del 16/05/2019 che modifica i regolamenti (UE) n. 321/2013, (UE) n. 1299/2014, (UE) n. 1301/2014, (UE) n. 1302/2014, (UE) n.1303/2014 e (UE) 2016/919 della Commissione e la decisione di esecuzione 2011/665/UE della Commissione per quanto riguarda l'allineamento alla direttiva (UE) 2016/797 del Parlamento

europeo e del Consiglio e l'attuazione di obiettivi specifici stabili nella decisione delegata (UE) 2017/1471 della Commissione

- Regolamento (UE) 305/11 recante le condizioni armonizzate per la commercializzazione dei prodotti da costruzione (CPR).

Norme CEI

- CEI 0-2 - Guida per la definizione della documentazione di progetto degli impianti elettrici
- CEI 0-21 - Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti BT delle imprese distributrici di energia elettrica,
- CEI 11-17 - Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica, linee in cavo;
- 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 EN 50522 (CEI 99-3) - Messa a terra degli impianti elettrici a tensione superiore a 1 kV in c.a.;
- CEI EN 50122-1 (CEI 9-6) - Applicazioni ferroviarie - Installazioni fisse. Parte 1: Provvedimenti di protezione concernenti la sicurezza elettrica e la messa a terra;
- CEI EN 50122-2 (CEI 9-6/2) - 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 20-20 - Cavi isolati con polivinilcloruro con tensione nominale fino a 450/750V;
- CEI 20-38 - Cavi senza alogeni isolati in gomma, non propaganti l'incendio, per tensioni nominali U₀/U non superiori a 0,6/1 KV;
- CEI 20-45 V2 - Cavi per energia isolati in gomma elastomerica ad alto modulo di qualità G18, sotto guaina termoplastica o elastomerica, con particolari caratteristiche di reazione al fuoco rispondenti al regolamento dei prodotti da costruzione (CPR) – Cavi con caratteristiche aggiuntive di resistenza al fuoco con tensione nominale U₀/U non superiore a 0,6/1 kV;
- CEI 20-22 - Prove di incendio su cavi elettrici - 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 EN 61439-1 - Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione - Regole generali;
- CEI EN 61439-2 - Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione - Quadri di Potenza;
- CEI EN 60947-1 (CEI 26-13): Apparecchiature a bassa tensione - Regole generali;
- CEI EN 60947-2 (CEI 17-5): Apparecchiature a bassa tensione - Interruttori automatici;
- CEI EN 60947-3 (CEI 17-11): Apparecchiatura a bassa tensione - Interruttori di manovra, sezionatori, interruttori di manovra-sezionatori e unità combinate con fusibili;
- CEI EN 60947-5: Apparecchiature a bassa tensione - Dispositivi per circuiti di comando ed elementi di manovra;
- CEI EN 60865-1 (CEI 11-26) - Correnti di corto circuito - Calcolo degli effetti; parte 1a: Definizioni e metodi di calcolo;
- CEI EN 61140 (CEI 0-13) - Protezione contro i contatti elettrici - Aspetti comuni per gli impianti e le apparecchiature;
- CEI EN 60529 (CEI 70-1) - Gradi di protezione degli involucri (Codice IP);
- CEI EN 62208-1 - Involucri vuoti per apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione - Prescrizioni generali;
- CEI EN 61386-1 - Sistemi di tubi ed accessori per installazioni elettriche - Prescrizioni generali;
- CEI EN 61386-24 - Sistemi di tubi ed accessori per installazioni elettriche - Sistemi di tubi interrati;
- CEI EN 50171 - Sistemi di alimentazione centralizzata;
- CEI EN 62040-1 - Sistemi statici di continuità (UPS) - Prescrizioni generali e di sicurezza;
- CEI EN 62040-2 - Sistemi statici di continuità (UPS) - Requisiti di compatibilità elettromagnetica (EMC);
- CEI EN 62040-3 - Sistemi statici di continuità (UPS) - Metodi di specifica delle prestazioni e prescrizioni di prova;
- CEI EN 60598-2-1 - Apparecchi di illuminazione - Prescrizioni Particolari - Apparecchi fissi per uso generale;



COLLEGAMENTO LAMEZIA T. - CATANZARO – DORSALE JONICA
P.D. ELETTRIFICAZIONE TRATTA LAMEZIA T.CATANZARO L.
LOTTO 01

Relazione Tecnica Impianti LFM

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RC0W	01	D67 RO	LF 00 06 001	A	8 di 29

- CEI EN 60598-2-3 - Apparecchi di illuminazione - Prescrizioni Particolari - Apparecchi per illuminazione stradale;
- CEI EN 60598-2-22 - Apparecchi di illuminazione - Prescrizioni Particolari - Apparecchi di emergenza.

Norme UNI

- UNI EN 1838 - Applicazioni dell'illuminotecnica - Illuminazione di emergenza;
- UNI EN 12464-1 - Luce e illuminazione - Illuminazione dei posti di lavoro - Posti di lavoro in interni;
- UNI EN 12464-2 - Luce e illuminazione - Illuminazione dei posti di lavoro - Posti di lavoro in esterno;
- UNI 10819: Impianti di illuminazione esterna - Requisiti per la limitazione della dispersione verso l'alto del flusso luminoso;
- UNI EN 40: Pali per illuminazione pubblica;
- UNI EN 124 - 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.

Specifiche tecniche RFI

- RFI DPRIM STC IFS LF610 C - Miglioramento della sicurezza in galleria, impianti luce e forza motrice di emergenza per gallerie oltre 1000 metri;
- RFI DPRIM STF IFS LF612 B - Specifica tecnica di fornitura di Quadri di Tratta per gallerie oltre 1.000 metri;
- RFI DPRIM STF IFS LF613 B - Specifica tecnica di fornitura di Quadri di Piazzale per gallerie oltre 1.000 metri;
- RFI DPRIM STF IFS LF616 A - Specifica tecnica di fornitura di Quadri di Front-End e SCADA LFM;
- RFI DTC ST E SP IFS ES 728 B - Sicurezza elettrica e protezione contro le sovratensioni per gli impianti elettrici ferroviari in bassa tensione;
- LF 680 - Capitolato Tecnico per la realizzazione degli impianti di illuminazione nei piazzali



COLLEGAMENTO LAMEZIA T. - CATANZARO – DORSALE JONICA
P.D. ELETTRIFICAZIONE TRATTA LAMEZIA T.CATANZARO L.
LOTTO 01

Relazione Tecnica Impianti LFM

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RC0W	01	D67 RO	LF 00 06 001	A	9 di 29

ferroviari e grandi aree in genere;

- TE 680 – Specifica tecnica di fornitura per paline in vetroresina;
- ST RFI DTC STS ENE SP IFS LF 162 A - Specifica Tecnica di fornitura apparecchio illuminante a led in galleria;
- RFI DTC ST E SP IFS TE 101 A - Istruzioni per la realizzazione del circuito di terra e di protezione delle linee a 3 kV cc;
- RFI DPRIM STF IFS TE 111 Sper - Limitatori di tensione statici per gli impianti di terra e di ritorno TE del sistema di trazione elettrica a 3kVcc;
- RFI DPRDIT STF IFS TE 086 A - Cavo in lega di alluminio ad alta temperatura con portante in acciaio rivestita di alluminio TACSR Diam. 19,62 mm;

Per quanto non esplicitamente indicato, dovranno in ogni caso essere sempre adottate tutte le indicazioni normative e di legge atte a garantire la realizzazione del sistema a regola d'arte e nel rispetto della sicurezza.

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 prosieguo del presente documento, in particolare:

PD Elettrificazione Lamezia Terme - Catanzaro Lido LOTTO 1																							
Elaborati LFM																							
GENERALI																							
1	Relazione Tecnica		R	C	0	W	0	1	D	6	7	R	O	L	F	0	0	0	6	0	0	1	A
2	Schema Generale Alimentazioni		R	C	0	W	0	1	D	6	7	D	X	L	F	0	0	0	6	0	0	1	A
3	Particolari		R	C	0	W	0	1	D	6	7	D	X	L	F	0	0	0	6	0	0	2	A
4	Pianta Fabbricato Tecnologico con disposizione cavidotti ed apparecchiature	1:50	R	C	0	W	0	1	D	6	7	P	B	L	F	0	0	0	6	0	0	1	A
5	Pianta con impianto di terra e lay out Fabbricato Tecnologico	1:50	R	C	0	W	0	1	D	6	7	P	B	L	F	0	0	0	6	0	0	2	A
6	Shelter Tecnologico con disposizione cavidotti ed apparecchiature	1:50	R	C	0	W	0	1	D	6	7	P	B	L	F	0	0	0	6	0	0	3	A
7	Pianta con impianto di terra e lay out Shelter Tecnologico	1:50	R	C	0	W	0	1	D	6	7	P	B	L	F	0	0	0	6	0	0	4	A
8	Relazione di Analisi ed Elenco Voci Aggiuntive		R	C	0	W	0	1	D	6	7	A	P	L	F	0	0	0	6	0	0	1	A
9	Computo Metrico Estimativo		R	C	0	W	0	1	D	6	7	C	E	L	F	0	0	0	6	0	0	1	A
10	Distinta Materiali di Fornitura RFI		R	C	0	W	0	1	D	6	7	D	M	L	F	0	0	0	6	0	0	1	A
Gallerie Pianopoli - Montecavalieri																							
11	Relazione di Calcolo Illuminotecnico		R	C	0	W	0	1	D	6	7	C	L	L	F	0	1	A	6	0	0	1	A
12	Relazione di Calcolo di dimensionamento elettrico		R	C	0	W	0	1	D	6	7	C	L	L	F	0	1	A	6	0	0	2	A
13	Sistema di Comando e Controllo Impianti LFM		R	C	0	W	0	1	D	6	7	D	X	L	F	0	1	A	6	0	0	1	A
14	Schema elettrico impianti 1000 V		R	C	0	W	0	1	D	6	7	D	X	L	F	0	1	A	6	0	0	2	A
15	Illuminazione vie di esodo - Planimetria con disposizione cavidotti ed apparecchiature - 1 di 2	1:500	R	C	0	W	0	1	D	6	7	P	8	L	F	0	1	A	6	0	0	1	A
16	Illuminazione vie di esodo - Planimetria con disposizione cavidotti ed apparecchiature - 2 di 2	1:500	R	C	0	W	0	1	D	6	7	P	8	L	F	0	1	A	6	0	0	2	A
Imbocco lato Lamezia T.																							
17	Quadri elettrici bt - Schemi elettrici e fronte		R	C	0	W	0	1	D	6	7	D	X	L	F	0	1	B	6	0	0	1	A

18	Planimetria di Piazzale con disposizione apparecchiature	1:50	R	C	0	W	0	1	D	6	7	P	B	L	F	0	1	B	6	0	0	1	A
	Imbocco lato Catanzaro																						
19	Quadri elettrici bt - Schemi elettrici e fronte		R	C	0	W	0	1	D	6	7	D	X	L	F	0	1	C	6	0	0	1	A
20	Planimetria di Piazzale con disposizione apparecchiature	1:50	R	C	0	W	0	1	D	6	7	P	B	L	F	0	1	C	6	0	0	1	A
	Galleria Marcellinara																						
21	Relazione di Calcolo Illuminotecnico		R	C	0	W	0	1	D	6	7	C	L	L	F	0	2	A	6	0	0	1	A
22	Relazione di Calcolo di dimensionamento elettrico		R	C	0	W	0	1	D	6	7	C	L	L	F	0	2	A	6	0	0	2	A
23	Sistema di Comando e Controllo Impianti LFM		R	C	0	W	0	1	D	6	7	D	X	L	F	0	2	A	6	0	0	1	A
24	Schema elettrico impianti 1000 V		R	C	0	W	0	1	D	6	7	D	X	L	F	0	2	A	6	0	0	2	A
25	Illuminazione vie di esodo - Planimetria con disposizione cavidotti ed apparecchiature	1:500	R	C	0	W	0	1	D	6	7	P	8	L	F	0	2	A	6	0	0	1	A
	Imbocco lato Lamezia T.																						
26	Quadri elettrici bt - Schemi elettrici e fronte		R	C	0	W	0	1	D	6	7	D	X	L	F	0	2	B	6	0	0	1	A
27	Planimetria di Piazzale con disposizione apparecchiature	1:50	R	C	0	W	0	1	D	6	7	P	B	L	F	0	2	B	6	0	0	1	A
	Imbocco lato Catanzaro																						
28	Quadri elettrici bt - Schemi elettrici e fronte		R	C	0	W	0	1	D	6	7	D	X	L	F	0	2	C	6	0	0	1	A
29	Planimetria di Piazzale con disposizione apparecchiature	1:50	R	C	0	W	0	1	D	6	7	P	B	L	F	0	2	C	6	0	0	1	A
	Galleria Chiana Mundi																						
	Imbocco lato Lamezia T.																						
30	Quadri elettrici bt - Schemi elettrici e fronte		R	C	0	W	0	1	D	6	7	D	X	L	F	0	3	A	6	0	0	1	A
31	Planimetria di Piazzale con disposizione apparecchiature	1:200	R	C	0	W	0	1	D	6	7	P	B	L	F	0	3	A	6	0	0	1	A
	Galleria Monaci																						
	Imbocco lato Lamezia T.																						
32	Quadri elettrici bt - Schemi elettrici e fronte		R	C	0	W	0	0	D	6	7	D	X	L	F	0	4	A	6	0	0	1	A
33	Planimetria di Piazzale con disposizione apparecchiature	1:50	R	C	0	W	0	0	D	6	7	P	B	L	F	0	4	A	6	0	0	1	A
	Imbocco lato Catanzaro																						
34	Quadri elettrici bt - Schemi elettrici e fronte		R	C	0	W	0	0	D	6	7	D	X	L	F	0	4	B	6	0	0	1	A
35	Planimetria di Piazzale con disposizione apparecchiature	1:50	R	C	0	W	0	0	D	6	7	P	B	L	F	0	4	B	6	0	0	1	A



COLLEGAMENTO LAMEZIA T. - CATANZARO – DORSALE JONICA
P.D. ELETTRIFICAZIONE TRATTA LAMEZIA T.CATANZARO L.

LOTTO 01

Relazione Tecnica Impianti LFM

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RC0W	01	D67 RO	LF 00 06 001	A	12 di 29

4 DESCRIZIONE DEL SISTEMA DI ALIMENTAZIONE

4.1 GENERALITA'

Le alimentazioni degli impianti a servizio delle gallerie saranno derivate tramite nuove forniture in Bassa tensione, da richiedere all'ente gestore di rete, poste in prossimità di shelter e fabbricati tecnologici agli imbocchi.

Ove prevista la reaizzazione degli impianti di illuminazione delle vie di esodo, per ciascuna galleria, le due fonti di alimentazione dovranno essere tra loro elettricamente distinte in modo che sia garantita l'alimentazione degli impianti di sicurezza in galleria anche in mancanza di una delle due alimentazioni.


Generalmente, le forniture in bassa tensione saranno realizzate mediante apposito contatore di energia contenuto in armadio stradale dedicato, posto indicativamente nei pressi del cancello di ingresso al piazzale. Da detto armadio partirà la linea principale, contenuta in canalizzazione interrata, la quale porterà l'alimentazione fino al quadro di bassa tensione posto all'interno dei locali.

Per gli shelter, il QBT sarà composto da due sezioni:

- Normale, sotto rete, da cui saranno alimentati le prese FM, l'estrattore dello shelter e i quadri del sistema STES, i quali necessitano di due fonti distinte di alimentazione;
- No break, sotto UPS, per l'alimentazione dell'illuminazione interna ed esterna dello shelter, dei condizionatori, delle centraline AI e antincendio, della TVCC e dei quadri del sistema STES.

Per i fabbricati Tecnologici, il QGBT sarà composto da due sezioni:

- Normale, sotto rete, da cui saranno alimentati il trasformatore 0,4/1 kV a servizio degli impianti 1 kV di galleria, gli impianti di illuminazione ordinaria, dell'illuminazione del piazzale, le prese FM, per l'alimentazione degli impianti HVAC e i quadri del sistema STES;
- No break, alimentato da due gruppi statici di continuità, e alimenteranno le utenze essenziali quali l'illuminazione di emergenza, la TVCC, le centraline antintrusione e antincendio del Fabbricato, le utenze TLC, il quadro Front-End e i quadri del sistema STES.

	COLLEGAMENTO LAMEZIA T. - CATANZARO – DORSALE JONICA P.D. ELETTRIFICAZIONE TRATTA LAMEZIA T.CATANZARO L. LOTTO 01					
	Relazione Tecnica Impianti LFM	COMMESSA RC0W	LOTTO 01	CODIFICA D67 RO	DOCUMENTO LF 00 06 001	REV. A

4.2 QUADRO VANO CONTATORI

Il quadro elettrico in oggetto sarà installato in esterno nel punto di consegna dell'energia (P.d.C.), nella posizione indicata negli elaborati grafici progettuali sopra richiamati; comunque dovrà essere concordata preventivamente con l'ente fornitore dell'energia elettrica.

Esso è strutturato in due armadi:

- L'armadio Misure, che contiene il contatore dell'energia elettrica, la cui installazione sarà a cura dell'Ente Distributore;
- Il l'armadio Interruttori, che conterrà invece il quadro di comando, sezionamento e protezione delle linee di alimentazione.

Tali armadi saranno realizzati in poliestere rinforzata con fibre di vetro, in conformità a quanto indicato nella specifiche tecniche ENEL DS4558, ed avrà le seguenti caratteristiche:

- Colore grigio RAL 7040;
- Grado di protezione non inferiore ad IP44 (CEI EN 60529);
- Grado di protezione meccanica IK10 (CEI EN 62208);
- Verifica dei carichi statici, resistenza al calore, della tenuta dielettrica, della resistenza alle intemperie e alla corrosione (CEI EN 62208);
- Serratura a doppia chiusura tipo unificato conforme alla specifica ENEL DS4541;
- Dimensioni massime di 1760x750x600 mm.

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 quanto concerne il quadro di comando e protezione, posto all'interno dell'armadio interruttori, esso dovrà contenere gli interruttori di tipo modulare e/o scatolato atti a proteggere le linee elettriche in partenza contro il sovraccarico, il cortocircuito ed i contatti indiretti.

Tale quadro sarà realizzato in carpenteria metallica avente le seguenti caratteristiche:

- grado di protezione minimo IP31;
- segregazione tra i cubicoli contenenti gli interruttori, le connessioni, e le terminazioni di tipo 2B.

4.3 QUADRO GENERALE DI BASSA TENSIONE

I quadri dovranno essere rispondenti alle norme CEI EN 61439-1 e CEI EN 61439-2 e dovranno comprendere tutti gli interruttori, i sezionatori, i dispositivi di protezione, gli strumenti di misura, gli automatismi ed i dispositivi accessori per alimentare e proteggere gli impianti. L'armadio di contenimento delle apparecchiature (adatto per installazione a pavimento) sarà di dimensioni tali da consentire eventuali future espansioni e, in ogni caso, saranno installati interruttori liberi disponibili in ciascuna sezione/sottosezione del quadro. Esso sarà realizzato con struttura composta da telaio e pannelli in acciaio, adatta per la posa a pavimento secondo quanto indicato negli elaborati di progetto, in ogni caso con grado di protezione almeno pari a IP30. I pannelli, di spessore 20/10 mm, saranno del tipo accessibile dal fronte tramite porta in vetro trasparente dotata di maniglia di chiusura e serratura a chiave, e dal retro per l'accesso alle terminazioni di sbarre e connessioni.

Dovrà essere assicurata una opportuna segregazione tra i cubicoli contenenti gli interruttori scatolati ed il vano contenente le sbarre, le connessioni e le terminazioni.

Le sbarre dovranno presentare inoltre, le seguenti caratteristiche:

- connessioni secondo la portata degli interruttori collegati; le connessioni di ingresso saranno riportate verso il retro per agevolare il collegamento dei cavi;
- reggisbarre in poliestere e fibre di vetro;
- sbarre, connessioni e reggisbarre dimensionate e amarrate per sopportare le sollecitazioni dovute alle correnti di cortocircuito di possibile insorgenza nel quadro.

Dovranno essere predisposti tutti gli interblocchi meccanici atti ad impedire l'accessibilità e il sezionamento degli interruttori quando questi sono in posizione di chiuso.

Tutti gli interruttori dovranno essere dotati di contatti ausiliari (relè di aperto-chiuso-scattato) al fine di consentire una completa diagnostica.

Tutti gli interruttori dei circuiti per i quali è previsto l'intervento automatico (tramite dispositivo crepuscolare e/o orologio programmatore) dovranno essere corredati di apposito contattore per l'attivazione dell'automatismo e di un selettore automatico/manuale.

I Quadri saranno collegati all'impianto di terra per il tramite di conduttori di collegamento tra il collettore del quadro ed il dispersore esterno.



COLLEGAMENTO LAMEZIA T. - CATANZARO – DORSALE JONICA
P.D. ELETTRIFICAZIONE TRATTA LAMEZIA T.CATANZARO L.

LOTTO 01

Relazione Tecnica Impianti LFM

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RC0W	01	D67 RO	LF 00 06 001	A	15 di 29

Come si desume dagli schemi elettrici unifilari, la protezione di ogni linea è realizzata utilizzando interruttori magnetotermici semplici e/o differenziali aventi caratteristica di intervento di tipo “C” o “D”; la protezioni contro i sovraccarichi saranno ottenute mediante relè termici mentre invece le protezioni contro i corto circuiti saranno affidate ai relè magnetici.

Tutti gli interruttori alloggiati all’interno di ciascun armadio, 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. Essi dovranno essere dotati di contatti ausiliari (relè di aperto-chiuso-scattato) al fine di determinare da remoto il loro stato.

Dovranno inoltre essere predisposti anche tutti gli interblocchi meccanici atti ad impedire l'accessibilità e il sezionamento degli interruttori quando questi sono in posizione di chiuso.

Ogni protezione sarà adeguata a interrompere la corrente di c.to c.to nei tempi previsti dalla Normativa vigente ed in modo selettivo.

4.4 UPS 30 KVA

Esclusivamente per le gallerie Pianopoli-Montecavaliere e Marcellinara, nell’apposito locale Batterie di ciascun imbocco saranno installati 2 UPS destinati ad alimentare le utenze essenziali nei fabbricati e nei piazzali, con una potenza di 30 kVA 400/400 V ed una autonomia pari a 2 ore a pieno carico per ciascuno UPS, atto a garantire le prestazioni richieste dalla specifica tecnica RFI DPRIM STC IFS LF610 C.

Ogni UPS avrà un proprio armadio metallico e sarà alimentato dalla sbarra normale del QGBT e alimenterà No-Break del QGBT. Il gruppo UPS sarà costituito da una coppia di inverter e da due gruppi batterie in maniera tale da garantire non solo la ridondanza delle apparecchiature ma anche un funzionamento bilanciato al 50% delle due unità.

Il sistema di continuità sarà costituito da 2 UPS in parallelo, in maniera tale da garantire non solo la ridondanza delle apparecchiature ma anche un funzionamento bilanciato al 50% delle due unità, con alimentazione filtrata, stabilizzata ed affidabile e del tipo a doppia conversione al fine di permettere la massima protezione per i carichi collegati.

I carichi essenziali dovranno essere sempre alimentati dall’inverter, che fornisce una tensione sinusoidale filtrata e stabilizzata, in forma e frequenza.



COLLEGAMENTO LAMEZIA T. - CATANZARO – DORSALE JONICA
P.D. ELETTRIFICAZIONE TRATTA LAMEZIA T.CATANZARO L.
LOTTO 01

Relazione Tecnica Impianti LFM

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RC0W	01	D67 RO	LF 00 06 001	A	16 di 29

L'inverter sarà costantemente sincronizzato con la linea diretta, in modo da consentire, tramite commutatore statico, il trasferimento automatico del carico dall'inverter alla linea diretta senza interrompere l'alimentazione.

Durante il funzionamento normale l'alimentazione sarà fornita in modo continuo dall'inverter il quale è alimentato dalla rete tramite il Raddrizzatore Carica Batterie.


Il carica batterie erogherà automaticamente l'energia necessaria per il mantenimento del massimo livello di carica della batteria di accumulatori.

Nel caso in cui dovesse presentarsi la necessità di effettuare operazioni di manutenzione o controlli sulla batteria di accumulatori deve essere possibile isolare la batteria, mantenendo in funzionamento l'UPS, in conformità ai valori di rendimento specificati anche in caso di batteria scollegata.

L'UPS dovrà dotato di un pannello di comando con interfaccia grafica e comando di arresto di emergenza E.P.O (Emergency Power Off) integrato, che blocca elettronicamente convertitore inverter e commutatore statico e scollega le batterie. Per disabilitare l'E.P.O. si dovrà far ripartire l'UPS.

Gli accumulatori stazionari al piombo di tipo regolato con valvola, contenuti all'interno di armadi metallici. I vani che ospitano i due blocchi di accumulatori relativi a ciascun UPS, dovranno essere opportunamente segregati e muniti di sezionatori di arrivo linea per eventuali manutenzioni.

La batteria dovrà essere conforme alle prove della guida "EUROBAT" Tabella 1 paragrafo ad alta sicurezza, vita attesa 10-12 anni.

	COLLEGAMENTO LAMEZIA T. - CATANZARO – DORSALE JONICA P.D. ELETTRIFICAZIONE TRATTA LAMEZIA T.CATANZARO L. LOTTO 01					
	Relazione Tecnica Impianti LFM	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.
	RC0W	01	D67 RO	LF 00 06 001	A	17 di 29

5 IMPIANTI LFM PER LA SICUREZZA IN GALLERIA

5.1 ALIMENTAZIONE DEGLI IMPIANTI IN GALLERIA

Il sistema di alimentazione dovrà garantire il regolare funzionamento degli impianti di illuminazione delle vie di esodo e delle prese all'interno della galleria, delle vie di esodo esterne, nonché l'alimentazione dell'impianto di messa a terra TE (STES) e degli impianti Safety e Security.

L'alimentazione degli impianti, di cui sopra, sarà conforme a quanto indicato dalla Specifica tecnica di costruzione per il miglioramento della sicurezza nelle gallerie ferroviarie (RFI DPRIM STC IFS LF610 C).

Come detto, le alimentazioni principali degli impianti facenti parte di quest'intervento saranno realizzata tramite nuove connessioni BT agli imbocchi. Le due fonti di alimentazione saranno tra loro elettricamente distinte in modo da garantire l'alimentazione di tutti i quadri di tratta anche in mancanza di una delle due.

La tensione a 1000 V per l'alimentazione della dorsale in galleria sarà ottenuta con l'impiego di trasformatori 400V/1kV, alimentati dalla sezione normale dei rispettivi QGBT. I trasformatori elevatori dovranno essere conformi alla specifica tecnica di fornitura RFI DPRIM STF IFS LF618 A. Le taglie dei trasformatori di alimentazione delle dorsali a 1 kV sono state scelte, tenendo in conto dell'effettivo carico elettrico sulla dorsale , pari a 50 kVA.

Sulle uscite a 1000 V dei trasformatori si attesteranno i Quadri di Piazzale (RFI DPRIM STF IFS LF613), deputati alla protezione della dorsale.

La dorsale trifase a 1000 V alimenterà in modalità "entra-esci" i Quadri di Tratta: dalla sbarra a 1000 V del QdT e tramite dispositivi di protezione si alimenterà un trasformatore monofase 1000/230V a specifica RFI DTCDNSSSTB SF IS 06 365 B Ed. 2008 il quale genera la tensione necessaria a permettere il funzionamento di tutti i carichi installati in galleria.

Per maggiori dettagli circa il sistema di alimentazione a 100 kV in galleria si può fare riferimento ai seguenti elaborati:

- RC0W01D67DXLF01A6002A Schema A 1000 V – Galleria Pianopoli Montecavaliere;
- RC0W01D67DXLF02A6002A Schema A 1000 V – Galleria Marcellinara.

5.1.1 QUADRO DI PIAZZALE

I Quadri di Piazzale (QdP) saranno costituiti da una struttura monoblocco e da pannelli, in lamiera di acciaio Inox AISI 304 3B saldata al TIG o CMT al fine di garantire il grado di protezione IP65; la porta anteriore e tutte le parti asportabili della carpenteria dovranno essere dotate di guarnizioni di tenuta poliuretatiche a stesura robotizzata e senza giunzioni, adeguate a garantire il grado di protezione ed altre caratteristiche costruttive richieste dalla Specifica RFI DPRIM STF IFS LF613 B.

In particolare le caratteristiche elettriche minime richieste sono:

- Tensione nominale 1 kVac
- Tensione ausiliaria 24 Vcc, 230 Vca
- Tensione di prova dielettrica 3,5 kVac
- Grado di protezione IP 31
- Corrente nominale 250 A
- I_{cw} corrente di corto circuito per 1s 5÷3 kA (in funzione dei TA installati 30-50 /5)
- Frequenza nominale 50 Hz
- Forma del quadro 3B
- Cavi di cablaggio N07G9 (230 Vac/24 Vcc)
- Sistema di distribuzione a barre Rame
- Ingresso/uscita cavi dal basso
- Barra di terra interna in Rame
- Dimensioni massime LxPxH 1200x600x2200 mm (toll. -5%).

Deve essere dotato di tutti gli interblocchi necessari per prevenire errate manovre che possano compromettere, oltre che l'efficienza e l'affidabilità delle apparecchiature, la sicurezza del personale addetto all'esercizio dell'impianto. In particolare deve essere presente, verso il primo quadro di tratta a valle, un sezionatore di terra, per la messa in sicurezza della tratta di dorsale interessata. La chiusura di questi sezionatori deve essere vincolata al possesso delle chiavi degli interruttori in testa al segmento di dorsale interessato, una situata nel quadro di piazzale e l'altra situata nel quadro di tratta immediatamente a valle.

Il sistema di protezione, costituito dai RIPC di corrente, deve garantire la protezione contro guasti polifase e verso terra, deve garantire la protezione dell'impianto da valori di tensione di alimentazione al di fuori dei range ritenuti ottimali per lo stesso.

L'interruttore scatolato taglia 250 A, deve essere conforme alle Norme IEC 60947-1/2 e CEI-EN 60947-1/2 e alla direttiva europea sulla bassa tensione (marchio CE). L'intervento dell'interruttore deve essere esclusivamente comandato dall'intervento del RIPC.

Tutti gli apparati deputati alle funzioni di Selezione/Protezione e Supervisione, siano essi a servizio dei QdT che dei QdP, devono essere dotati di PLC provvisti di autodiagnostica per la continua supervisione dell'hardware interno e del software associato alle funzioni di protezione e controllo. Eventuali anomalie devono essere tempestivamente segnalate al sistema che realizza la Funzione di Supervisione. Il PLC del quadro di piazzale deve essere in grado di discriminare da quale centrale master ricevere i comandi tramite un algoritmo di verifica che permetta al PLC stesso di individuare quale centrale master è disponibile.

Il modulo convertitore elettro-ottico è impiegato per i collegamenti in logica accelerata dei RIPC per la trasmissione a distanza dei segnali di selettività logica mediante fibra ottica. Esso consta di due convertitori del segnale in trasmissione e ricezione per applicazioni su due fili pilota.

I sezionatori di messa a terra in sicurezza del quadro devono garantire le seguenti funzionalità:

- Isolamento dei poli a 1 kVac verso terra.
- Il necessario potere di chiusura per sostenere le eventuali correnti di scarica tra le fasi e verso terra.

Il quadro deve essere dotato di una sbarra elettrica di terra in rame solidamente imbullonata alla struttura metallica avente sezione minima di 150 mmq.

5.1.2 DORSALE A 1 KV

La dorsale a 1 kV sarà esercita ad antenna da uno dei due imbocchi, con possibilità di commutazione automatica sull'altro imbocco o di alimentazione da entrambi i lati e di apertura del circuito nei quadri di tratta della galleria.

Il cavo costituente la dorsale 1kV sarà del tipo FG18OM16 - 3x35 mmq, e sarà posato su fune metallica isolata fissata sulla parete della galleria. Tale sezione consentirà di contenere la caduta di



COLLEGAMENTO LAMEZIA T. - CATANZARO – DORSALE JONICA
P.D. ELETTRIFICAZIONE TRATTA LAMEZIA T.CATANZARO L.
LOTTO 01

Relazione Tecnica Impianti LFM

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RC0W	01	D67 RO	LF 00 06 001	A	20 di 29

tensione massima all'estremo della galleria all'8%, come indicato dalle Specifica Tecnica RFI DPRIM STC IFS LF610 C.

5.1.3 QUADRI DI TRATTA

I quadri di tratta saranno distribuiti lungo la galleria a distanza di circa 480 metri, in nicchie predisposte e alimenteranno gli impianti per l'illuminazione di riferimento e sicurezza. Essi alimenteranno i corpi illuminanti per un'estesa di 240 m a destra e 240 m a sinistra.

I quadri di tratta saranno conformi alla Specifica Tecnica RFI DPRIM STC IFS LF612 B Ed.2012.

Essi saranno costituiti da una struttura monoblocco e da pannelli, in lamiera di acciaio Inox AISI 304 3B saldata al TIG o CMT al fine di garantire il grado di protezione IP65 in condizioni di posa come da norma CEI EN 60529 per la prevenzione dalla penetrazione da parte di corpi estranei.

Il Quadro di Tratta dovrà avere le seguenti caratteristiche elettriche minime:

- Tensione nominale 1 kVac
- Barra di terra Esterna in Rame
- Tensione ausiliaria 24 Vcc, 230 Vca
- Tensione di prova dielettrica 6 kVca per 60 s (su tutti i livelli di tensione)
- Tensione di prova ad impulso 1,2/50 μ s 12 kVpicco onda 1,2/50 μ s
- Grado di protezione IP 65
- Corrente nominale 250 A
- Icw corrente di corto circuito per 1s 5÷3 kA (in funzione dei TA installati 30-50 /5)
- Frequenza nominale 50 Hz
- Forma del quadro 3B
- Cavi di cablaggio N07G9 (230 Vac/24 Vcc)
- Ingresso/uscita cavi dal basso
- Dimensioni massime LxPxH 840x600x1600 mm (toll. -5%)

Ogni QdT alloggiato all'interno delle nicchie dovrà alimentare i seguenti carichi:

- Nodo di Rete
- Alimentazione circuiti ausiliari 24 Vcc
- Lampada luce di riferimento

- Lampade illuminazione vie esodo.

Esclusivamente dai due Quadri di Tratta più vicini al tratto scoperto della galleria Pianopoli-Montecavaliere sarà anche derivata l'alimentazione i quadri STES, ivi ubicati.

5.2 SISTEMA DI PROTEZIONE ELETTRICA DELLA DORSALE 1KV SELETTIVITA' E RICONFIGURAZIONE DEL SISTEMA DI ALIMENTAZIONE IN CASO DI GUASTO

La dorsale in cavo, alimentata alla tensione di 1 kV, sarà protetta a monte da interruttori automatici magnetotermici con relè di tipo elettronico installati nei rispettivi QdP nei fabbricati tecnologici.

Le protezioni dei suddetti QdP sono collegate (tramite la rete in fibra ottica di galleria) alle protezioni dei quadri di tratta in maniera tale da realizzare un sistema di protezione a selettività logica.

In caso di guasto sulla dorsale a 1000V tutte le protezioni (lato quadro di piazzale che alimenta) rilevano il guasto, ma grazie alla comunicazione tra le stesse, si determina solamente l'apertura degli interruttori più vicini al guasto, a monte e a valle dello stesso.

Il sistema di protezione degli impianti LFM sarà così in grado di discriminare il punto di guasto sulla dorsale fra due punti di sezionamento contigui, aprendo i rispettivi interruttori nei quadri di tratta interessati. Quindi entrerà in funzione il sistema di automazione, che provvederà, tramite le semidorsali, alla rialimentazione dell'impianto da ambedue i lati, per mezzo di entrambi i quadri di piazzale dei fabbricati tecnologici.

La protezione intrinseca degli interruttori scatolati ad 1 kV sarà tale da non far scattare gli interruttori stessi prima della conclusione del transitorio che porta all'apertura dei soli due interruttori a monte ed a valle del guasto.

5.3 IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE DI EMERGENZA DELLE VIE DI ESODO

L'impianto di illuminazione di emergenza dei percorsi di esodo è progettato prevedendo l'installazione di corpi illuminanti con lampade a LED da 4W ad un'altezza dal piano di calpestio di circa 2,35 metri con un interasse di circa 15 m. L'apparecchio illuminante sarà conforme alla Specifica Tecnica RFI DTC STS ENE SP IFS LF162 A. In rispetto del il DM 28.10.2005, il livello d'illuminamento medio ad 1 m dal piano di calpestio sarà pari ad almeno 5 lux, l'illuminamento minimo ad 1 m dal piano di calpestio sarà pari ad almeno 1 lux.



COLLEGAMENTO LAMEZIA T. - CATANZARO – DORSALE JONICA
P.D. ELETTRIFICAZIONE TRATTA LAMEZIA T.CATANZARO L.

LOTTO 01

Relazione Tecnica Impianti LFM

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RC0W	01	D67 RO	LF 00 06 001	A	22 di 29

Gli impianti di illuminazione di sicurezza delle vie di esodo saranno normalmente spenti e potranno accendersi:

- con comando manuale differito dai posti di comando nei fabbricati agli imbocchi delle gallerie tramite postazione locale LF;
- con comando manuale locale in galleria a seguito pressione del pulsante posizionato ogni 80 m circa.

Ogni 250 metri circa, ed all'interno delle nicchie tecnologiche, sarà realizzata l'illuminazione di riferimento con lampade sempre accese.

Le dorsali di distribuzione degli impianti di illuminazione di emergenza sono progettate prevedendo cavi a doppio isolamento tipo FG18(O)M16 0,6/1 kV non propaganti la fiamma (CEI 20-35), non propagante l'incendio (CEI 20-22 III), caratterizzati da assenza di gas corrosivi (CEI 20-37 I e CEI 20-38) e a ridottissima emissione di gas tossici e di fumi opachi (CEI 20-37 II, CEI 20-37 III e CEI 20-38) in caso di incendio, conformemente a quanto indicato nella Specifica Tecnica RFI DPRIM STF IFS LF619 C.

La determinazione delle sezioni dei cavi BT di alimentazione è stata eseguita tenendo conto di una caduta di tensione massima ammissibile mai superiore al 4% a fine tratto e di una uniforme distribuzione del carico sulla linea.

I cavi escono dal basamento del rispettivo QdT e sono fissati su fune in acciaio inox rivestita in materiale plastico con fascette reggicavo in nylon. La fune viene staffata alla parete della galleria. I cavi dovranno essere fascettati ad intervalli di 1 m circa.

La dorsale di alimentazione dell'impianto di illuminazione di emergenza sarà derivata dalla fune metallica e connessa alle opportune cassette di derivazione, conformi alla Specifica Tecnica RFI DPRIM STC IFS LF 614 B, mediante opportuni connettori multipolari.

Le scatole di derivazione, saranno delle seguenti tipologie :

- di tipo A, per l'installazione del pulsante di emergenza e la derivazione alla lampada di emergenza;
- di tipo B (disposte ogni circa 15m), per la semplice derivazione alla lampada di emergenza;
- di tipo C, per lo smistamento delle semidorsali, l'installazione del pulsante di emergenza e della lampada di riferimento.

I pulsanti LF, disposti all'interno della galleria, saranno contenuti in scatole di acciaio INOX; sulle pareti laterali della stessa cassetta dei pulsanti devono essere montate due lampade a LED 24 V di colore blu, sempre accese. Tali cassette saranno ubicate sul piedritto della galleria, ad una altezza di circa 1 m dal piano di calpestio ed una distanza di circa 80 m uno dall'altro.

Per maggiori dettagli circa gli impianti di illuminazione delle vie di esodo in galleria si può fare riferimento ai seguenti elaborati grafici:

- RC0W01D67P8LF01A6001A Illuminazione vie di esodo - Planimetria con disposizione cavidotti ed apparecchiature – Galleria Pianopoli;
- RC0W01D67P8LF01A6002A Illuminazione vie di esodo - Planimetria con disposizione cavidotti ed apparecchiature – Galleria Montecavaliere;
- RC0W01D67P8LF02A6001A Illuminazione vie di esodo - Planimetria con disposizione cavidotti ed apparecchiature – Galleria Marcellinara.

5.4 MESSA A TERRA DEGLI OGGETTI METALLICI RICADENTI ALL'INTERNO DELLA LINEA AEREA E DEL PANTOGRAFO

La conformazione delle nicchie presenti nella galleria e la particolarità degli impianti con presenza di apparecchiature per la messa in sicurezza in galleria (cavi, cassette di derivazione, pulsanti lampade etc.), comporta la necessità di prendere in esame la possibilità che alcuni componenti del sistema LFM di galleria possano trovarsi all'interno dell'area di rispetto TE, pertanto soggetti al rischio di tensionamento diretto da parte della linea di contatto con conseguente rischio di contatti indiretti con parti metalliche accessibili (1° Rischio Elettrico). Un secondo rischio elettrico da prendere in considerazione è quello connesso alla possibilità che sia presente una "Body Voltage" determinata dal potenziale assunto dal binario utilizzato come circuito di ritorno TE che rappresenta un ulteriore rischio di tensione di contatto (2° Rischio Elettrico).

Quanto sopra riportato evidenzia che per garantire il rispetto della normativa vigente, è necessario realizzare l'impianto LFM di galleria con un sistema di protezione che tenga conto delle esigenze anche del sistema di alimentazione TE, nel rispetto dei seguenti principi progettuali:

1. Garantire che i circuiti di protezione TE non siano collegati tra loro attraverso il PE dell'impianto LFM;

2. Annullare il rischio di interferenze e/o danneggiamenti connesso al passaggio di correnti di cortocircuito del sistema TE nel sistema LFM;
3. Garantire che il sistema TE in condizioni di esercizio normale o di guasto non sia causa di malfunzionamenti del sistema LFM;
4. Proteggere anche le parti metalliche esposte di piccole dimensioni causa presenza di apparecchiature elettriche in grado di propagare i tensionamenti.

Alla luce di quanto sopra, tenuto conto della disponibilità sul mercato di apparecchiature e impianti già realizzati con livelli di isolamento superiori a quelli strettamente necessari, senza particolari aggravii di costo, le scelte dei livelli di isolamento di seguito evidenziate, presentano dei margini di sicurezza che puntano ad aumentare l'affidabilità e la disponibilità del sistema.

Considerate le diverse situazioni di impiego che si possono avere sulle gallerie della rete a 3 kVcc, al fine di risolvere contestualmente problematiche di sicurezza ma contemporaneamente ridurre i rischi di malfunzionamenti, per gli impianti LFM realizzati per la messa in sicurezza della galleria dovranno essere adottati i seguenti livelli di isolamento:

- a) Dorsale a 1000 Vca realizzata come sistema TN (con ulteriore collegamento al circuito di protezione TE) con apparecchiature, componenti e cavo con posa in aria (cfr. tipo A o H norma CEI 11-17).
- b) Quadri di Tratta realizzati in classe II con apparecchiature, componenti, e cavi di cablaggio caratterizzati da doppio isolamento in grado di superare le seguenti prove di tenuta:
 - tensione di prova a 50 Hz per 1 minuto: 6 kVca oppure 9 kVcc;
 - tensione di prova ad impulso 1,2/50 μ s: 12 kVcresta.
- c) Distribuzione a 230 Vca realizzata con componenti e cavi con posa in aria (cfr. tipo A o H norma CEI 11-17) con isolamento non inferiore a:
 - tensione di prova a 50 Hz per 1 minuto: 2,8 kVca oppure 3,9 kVcc;
 - tensione di prova ad impulso 1,2/50 μ s: 6 kVcresta.
- d) Cassette, Lampade e Pulsanti Dorsale a 230 Vca in classe II con componenti e cavi di cablaggio caratterizzati da doppio isolamento in grado di superare le seguenti prove di tenuta:
 - tensione di prova a 50 Hz per 1 minuto: 4 kVca oppure 6 kVcc;
 - tensione di prova ad impulso 1,2/50 μ s: 9 kVcresta.

e) Test funzionale sull'impianto LFM realizzato on-site per verificare l'integrità dei sistemi di alimentazione e controllo effettuato con:

- tensione di prova a 50 Hz per 1 minuto: 3 kVca oppure 4 kVcc;
- tensione di prova ad impulso 1,2/50 μ s: 6,5 kVcresta.

6 IMPIANTI LFM AGLI IMBOCCHI

I fabbricati Tecnologici agli imbocchi delle gallerie disporranno dei seguenti locali::

- Locale BT
- Locale Batterie
- Locale TLC
- Locale Trasformatore

6.1 IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE DEI FABBRICATI TECNOLOGICI

L'impianto di illuminazione dei locali tecnici sarà realizzato generalmente a mezzo di apparecchi illuminanti stagni per installazione a plafone, corpo e diffusore in policarbonato, grado di protezione minimo IP65, grado di resistenza meccanica minimo IK08 e classe di isolamento II.

Inoltre, come richiesto D.Lgs. n.81 del 09/04/2008, è stata prevista l'illuminazione di sicurezza, realizzata alimentando gruppi di lampade appartenenti a ciascun locale di competenza direttamente dalla sezione essenziale del quadro di distribuzione, in modo che esse rimangano funzionanti in assenza di alimentazione Normale da parte del Fornitore di Energia Elettrica.

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 posti nei rispettivi quadri di alimentazione preferenziale ed essenziale.

Per la scelta delle potenze e del posizionamento dei corpi illuminanti nei locali tecnici, in base alla destinazione d'uso degli stessi, è stata presa a riferimento la Norma UNI EN 12464-1 "Illuminazione dei posti di lavoro - Posti di lavoro in interni" la quale richiede che siano verificati i seguenti valori minimi:

Rif.	Compito o Attività	E_m	UGRL	U_0	R_a
5.3.1	Locali adibiti ad impianti, Sale di controllo	200	25	0,40	60

Avendo indicato con:

- E_m , l'illuminamento medio;
- U_0 , il coefficiente di Uniformità, definito come rapporto tra l'illuminamento minimo e l'illuminamento medio sul piano di calpestio;
- UGRL, l'indice di abbagliamento molesto;
- R_a , l'indice di resa cromatica;

Per quanto concerne invece la verifica del calcolo illuminotecnico in condizioni di sicurezza, in base a quanto previsto dalla norma UNI EN 1838, esso non dovrà essere inferiore a:

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

La distribuzione per l'alimentazione degli impianti di illuminazione avverrà con canalizzazioni a vista o sottotraccia in PVC autoestinguente. Per l'alimentazione delle lampade adibite per l'illuminazione di sicurezza, saranno adoperate canalizzazioni dedicate.

Per ulteriori dettagli si faccia riferimento agli elaborati di progetto aventi codifica:

- RC0W01D67PBLF0006001A Pianta Fabbricato Tecnologico con disposizione cavidotti ed apparecchiature;
- RC0W01D67PBLF0006003A Pianta Shelter Tecnologico con disposizione cavidotti ed apparecchiature.

6.2 IMPIANTO FM DEI FABBRICATI TECNOLOGICI

Per quanto concerne invece l'impianto di forza motrice, per ciascun locale tecnico è stato previsto l'installazione di un pannello prese in materiale termoplastico per montaggio a parete, come di seguito indicato:

Locale	Composizione Gruppo Prese
BT	n. 2 gruppi prese con: - n. 2 prese 2P+T 10/16A tipo UNEL
BATTERIE	n.1 prese interbloccate CEE 2P+T, 16A - 230V n.1 prese interbloccate CEE 3P+T, 16A - 400V n. 2 prese 2P+T 10/16A tipo UNEL
TLC	n. 2 prese 2P+T 10/16A tipo UNEL
TRAFO	n.1 prese interbloccate CEE 2P+T, 16A - 230V n.1 prese interbloccate CEE 3P+T, 16A - 400V n. 2 prese 2P+T 10/16A tipo UNEL
SHELTER	n. 2 prese 2P+T 10/16A tipo UNEL

Tipologia di Gruppi Prese in funzione della Destinazione d'Uso

L'alimentazione delle prese sarà derivata generalmente dalla sezione normale del quadro di distribuzione. La distribuzione avverrà in sotto pavimento flottante mediante l'utilizzo di tubazioni rigide di PVC Ø32mm autoestinguente posate a vista a parete o sottotraccia.

6.3 ILLUMINAZIONE DEI PIAZZALI

Gli impianti di illuminazione dei Piazzali esterni ai fabbricati tecnologici di nuova realizzazione saranno realizzati tramite l'utilizzo di armature stradali a LED aventi corpo in lega d'alluminio, grado di protezione minimo IP67 e classe di isolamento II, montate su paline in VTR, conformi a specifica RFI TE 680, aventi altezza f.t. pari a 5,20 m e blocco di fondazione in cls delle dimensioni di 100x100x100 cm.

Per l'illuminazione perimetrale del fabbricato sono stati invece previste plafoniere aventi corpo in corpo in acciaio zincato e diffusore in vetro temperato, grado di protezione minimo IP65, classe di isolamento II. La seguente tabella riporta schematicamente le tipologie di corpi illuminanti da utilizzare nel piazzale:



COLLEGAMENTO LAMEZIA T. - CATANZARO – DORSALE JONICA
P.D. ELETTRIFICAZIONE TRATTA LAMEZIA T.CATANZARO L.
LOTTO 01

Relazione Tecnica Impianti LFM

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RC0W	01	D67 RO	LF 00 06 001	A	28 di 29

Ambiente	Caratteristiche corpi illuminanti	Grado IP	Luogo Installazione	Potenza/ Flusso luminoso
Piazzale	Armatura stradale a LED	IP67	su palina in VTR 5,20 m f.t.	53 W / 6000 lm
Perimetro F.T.	Plafoniera stagna a LED	IP65	sulle facciate del F.T. mediante staffa di orientamento verso il basso	2x24 W / 6171 lm

Caratteristiche dei corpi illuminanti per installazione in esterno

Per la scelta delle potenze e del posizionamento dei corpi illuminanti nel piazzale, è stata presa a riferimento la Norma UNI EN 12464-2 “Illuminazione dei posti di lavoro - Posti di lavoro in Esterno e la specifica tecnica LF680 intitolata “Capitolato Tecnico per la realizzazione degli impianti di illuminazione nei piazzali ferroviari e grandi aree in genere”, la quale prescrive che siano verificati i seguenti valori minimi:

E_{med} (LF 680) [lux]	E_{min} / E_{max} (LF 680)
≥ 12	$0,15 \leq E_{min} / E_{max} \leq 0,25$


Valori di illuminamento minimi da rispettare per la specifica LF680

I comandi di accensione degli impianti di illuminazione dei piazzali esterni ai fabbricati saranno azionati da sistemi di interruttori crepuscolari/temporizzati, dotati di selettore per l'esclusione dell'automatismo.

I circuiti di alimentazione saranno distribuiti dal fabbricato con tubazioni in PVC serie pesante Ø100 mm, con pozzetti di smistamento in calcestruzzo delle dimensioni interne di 40x40x40 cm, provvisti di chiusino carrabile classe D400.

6.4 IMPIANTI DI TERRA

Ciascun fabbricato tecnologico e shelter sarà dotato di idoneo impianto di terra. Nel sistema elettrico di distribuzione a bassa tensione del tipo TT, la norma CEI 64-8 art. 43.1.4 assume che per attuare l'interruzione automatica dell'alimentazione della linea guasta di cui sopra, (CEI 64-8 art: 413.1.4), dove devono essere impiegati interruttori dotati di dispositivo differenziale, deve essere soddisfatta la seguente relazione:

	COLLEGAMENTO LAMEZIA T. - CATANZARO – DORSALE JONICA P.D. ELETTRIFICAZIONE TRATTA LAMEZIA T.CATANZARO L. LOTTO 01					
	Relazione Tecnica Impianti LFM	COMMESSA RC0W	LOTTO 01	CODIFICA D67 RO	DOCUMENTO LF 00 06 001	REV. A

$$R_a \times I_{dn} \leq U_L$$

dove:

R_a = Resistenza del dispersore in ohm;

I_{dn} = Corrente differenziale nominale in ampere;

U_L = Tensione di contatto limite (fissata in 50V).

Pertanto, per attuare un'efficace protezione contro i rischi di contatti indiretti, tutte le masse metalliche del sistema saranno collegate direttamente e stabilmente a terra.

Il collegamento a terra deve essere effettuato per il tramite di un apposito dispersore, avente caratteristiche tali da garantire che sia rispettata la relazione sopra riportata.

6.4.1 IMPIANTO DI TERRA SHELTER

Per ciascuno sheter, l'impianto di terra sarà composto da un anello perimetrale in corda di rame nuda della sezione di 120mmq interrato a 0,6m di profondità lungo, di lunghezza complessiva pari a circa 55 metri, integrato da n.4 dispersori verticali a picchetto di lunghezza pari a 3 m.

Posta la resistività del terreno pari a 200 Ω m, la resistenza di terra dell'impianto può essere stimata in 8,15 Ω (rif. Allegato J della norma CEI EN 50522).

Per maggiori dettagli circa si può fare riferimento all'elaborato:

- RC0W00D67PBLF0006004A - Pianta con impianto di terra e lay out shelter

6.4.1 IMPIANTO DI TERRA FABBRICATI TECNOLOGICI

Per ciascuno fabbricato tecnologico, l'impianto di terra sarà composto da un anello perimetrale in corda di rame nuda della sezione di 120mmq interrato a 0,6m di profondità lungo, di lunghezza complessiva pari a circa 21 metri, integrato da n.2 dispersori verticali a picchetto di lunghezza pari a 3 m.

Posta la resistività del terreno pari a 200 Ω m, la resistenza di terra dell'impianto può essere stimata in 3,60 Ω (rif. Allegato J della norma CEI EN 50522).

- RC0W00D67PBLF0006002A - Pianta con impianto di terra e lay out Fabbricato Tecnologico