

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



U.O. PRODUZIONE SUD-ISOLE

PROGETTO DEFINITIVO

ITINERARIO NAPOLI – BARI

VARIANTE LINEA CANCELLO - NAPOLI

GALLERIA CASALNUOVO

Relazione Tecnica

SCALA:

-

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

IF0E 00 D 78 RO LF3000 001 A

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Aut. autorizzato	Data
A	Emissione Definitiva	F.MASSARI	LUGLIO 2015	L.SURACE	LUGLIO 2015	D. ARREA	LUGLIO 2015	GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE DOTT. ING. DARIO TIBERTI Produzione Sud e Isole Ingegneri di Napoli N° 10376	2015

File: IF0E00D78ROLF300001A.doc

n. Tab.:

Stampato dal Servizio di plottaggio ITALFERR S.p.A. ALBA s.r.l.

856



## INDICE

1.	PREMESSA .....	3
2.	NORMATIVA DI RIFERIMENTO .....	5
3.	ELABORATI DI PROGETTO .....	9
4.	CLASSIFICAZIONE DEI LUOGHI.....	10
5.	SISTEMI DI ALIMENTAZIONE IN GALLERIA.....	11
6.	INTERFERENZE ED ISOLAMENTO.....	13
7.	ILLUMINAZIONE IN GALLERIA.....	15
8.	DISPONIBILITA' DI ENERGIA ELETTRICA PER LE SQUADRE DI SOCCORSO .....	16
9.	SISTEMA DI GESTIONE E DIAGNOSTICA DEGLI IMPIANTI LFM .....	17
10.	IMPIANTI LFM FERAMATA DI CASALNUOVO.....	18
11.	IMPIANTI LFM.....	19
11.1.	IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE NEI FABBRICATI TECNOLOGI.....	19
11.2.	ILLUMINAZIONE AREE TECNICHE DI EMERGENZA .....	20
11.3.	ILLUMINAZIONE CAMMINAMENTI .....	21
11.4.	CAVIDOTTI .....	21
11.5.	POZZETTI D'ISPEZIONE .....	21
12.	PROTEZIONE DELLE PERSONE .....	22
12.1.	CONTATTI DIRETTI .....	22
12.2.	CONTATTI INDIRETTI.....	22
12.3.	IMPIANTI DI TERRA.....	22

	ITINERARIO NAPOLI – BARI VARIANTE LINEA CANCELLO - NAPOLI GALLERIA CASALNUOVO - IMPIANTI LFM SICUREZZA												
IMPIANTI LFM – SICUREZZA GALLERIA RELAZIONE TECNICA GENERALE	<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>IF0E</td> <td>00</td> <td>D 78 RO</td> <td>LF3000 001</td> <td>A</td> <td>3 di 23</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF0E	00	D 78 RO	LF3000 001	A	3 di 23
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF0E	00	D 78 RO	LF3000 001	A	3 di 23								

## 1. PREMESSA

Il presente documento riporta le caratteristiche degli Impianti di Illuminazione e F.M. previsti per l'adeguamento agli standards di sicurezza della galleria "CASALNUOVO" ricadente nella Linea Cannello - Napoli.

La Galleria Casalnuovo, che ricade nel nuovo tracciato del "itinerario Napoli – Bari variante linea Cannello - Napoli", ha una lunghezza complessiva di circa 2.954 m, compresa tra le progressive al km 0+550,00 (lato Napoli) e al km 3+504 (lato Bari)

Sono previsti Nicchioni tecnologici per l'attrezzaggio ai fini della sicurezza ogni 250 m e n. 2 uscite di sicurezza rispettivamente al km 0+943 e al km 1+939. Inoltre, ubicata a metà galleria circa, è prevista la realizzazione della nuova Fermata di Casalnuovo.

Dal lato nicchie è previsto un marciapiede di camminamento sotto il quale saranno ubicate le canalizzazioni, formate da una polifera composta da n°6 tubi in PVC, diametro 110 mm, protetti dal calcestruzzo.

Presso gli imbocchi sono previsti delle Aree Tecniche di Emergenza (ATE) nelle quali saranno ubicati i relativi Fabbricati Tecnologici per il contegno delle apparecchiature di testa degli Impianti tecnologici occorrenti all'adeguamento della galleria alle Norme sulla Sicurezza vigenti.

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

- realizzazione di cabine MT/bt;
- realizzazione dei quadri elettrici bt per le aree tecniche di emergenza (ATE);
- realizzazione degli impianti di messa a terra;
- fornitura, posa e messa in funzione dei Gruppi Elettrogeni con relativi serbatoi interrati;
- 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;
- realizzazione di impianto di alimentazione elettrico delle apparecchiature relative alla "Diffusione Sonora di Emergenza (DSE) , allo shelter GSM-P e ai quadri MATS;

- installazione delle apparecchiature e realizzazione dei collegamenti relativi al sistema di comando e controllo degli impianti LFM;
- realizzazione di impianto di illuminazione e forza del fabbricato tecnologico;
- realizzazione dell'impianto di alimentazione delle utenze safety & security (impianto di pompaggio, condizionamento, estrazione aria, centralina AI/AN ecc.) all'interno dei locali tecnologici;
- realizzazione di impianto di alimentazione di utenze specifiche (TLC, SDH, ecc.);
- realizzazione dell'impianto di illuminazione nel piazzale esterno al fabbricato tecnologico;
- fornitura di tutti i materiali e gli accessori necessari per la corretta realizzazione degli impianti, anche se non dettagliati negli elaborati grafici, ad eccezione dei materiali a categoria e progressivo RFI riportati nella "*Distinta Materiali fornitura RFP*", la cui fornitura è prevista a carico di RFI;
- studio di ingegneria dei sistemi di Protezione, Selezione del tronco guasto e Riconfigurazione Automatica del Sistema LFM di Galleria. Consistente: nel calcolo delle correnti di guasto in conformità alla norma CEI 11-25 (CEI EN 60909-0) e alla guida CEI 11-28; nello studio di coordinamento del sistema di protezione e selezione del tronco guasto del Sistema LFM di Galleria.
- messa in servizio dei sistemi di Protezione, Selezione del tronco guasto e Riconfigurazione Automatica del Sistema LFM di Galleria. Consistente: nelle regolazioni dei relé di protezione indiretti dei Quadri.
- esecuzione di tutte le misurazioni, prove, collaudi e certificazioni necessarie e previste dalla Norma per consegnare gli impianti completamente finiti e funzionanti.

	ITINERARIO NAPOLI – BARI VARIANTE LINEA CANCELLO - NAPOLI  GALLERIA CASALNUOVO - IMPIANTI LFM SICUREZZA					
IMPIANTI LFM – SICUREZZA GALLERIA RELAZIONE TECNICA GENERALE	COMMessa IF0E	LOTTO 00	CODIFICA D 78 RO	DOCUMENTO LF3000 001	REV. A	FOGLIO 5 di 23

## 2. 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, ed in particolare:

- Legge 1.3.1968, n.186;
- DM 22.01.2008 n. 37 – Regolamento installazione impianti;
- D.lgs. 9 Aprile 2008 n.81 – Testo unico sulla salute e Sicurezza sul lavoro;
- Decreto 28 ottobre 2005 – Sicurezza nelle gallerie ferroviarie – del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti.
- Specifica tecnica di interoperabilità "Sicurezza nelle gallerie ferroviarie" pubblicata nella gazzetta ufficiale dell'Unione Europea il 7 marzo 2008.
- 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.
- CEI 0-2 – Guida per la definizione della documentazione di progetto degli impianti elettrici;
- CEI 11-17 - Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica, linee in cavo;
- CEI CT 20 Cavi per energia ( scelta ed installazione dei cavi elettrici );
- CEI EN 50086-1 – Sistemi di tubi ed accessori per installazioni elettriche – Parte 1: Prescrizioni generali;
- CEI EN 50086-2-4 – Sistemi di tubi ed accessori per installazioni elettriche – Parte 2-4: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi interrati;
- CEI 64-7 - Impianti elettrici di illuminazione pubblica e similari;
- CEI 64-8 – Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua;
- CEI 64-50 - Edilizia residenziale. Guida per l'integrazione nell'edificio degli impianti elettrici utilizzatori, ausiliari e telefonici;

- 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 EN 60044-1 (CEI 38-1) - Trasformatori di misura - Parte 1: Trasformatori di corrente;
- CEI EN 60044-2 (CEI 38-2) - Trasformatori di misura - Parte 2: Trasformatori di tensione induttivi;
- CEI EN 60529 (CEI 70-1) - Gradi di protezione degli involucri (Codice IP);
- CEI 14 - Guida per l'esecuzione delle prove sui trasformatori di potenza;
- CEI 14-7 - Marcatura dei terminali dei trasformatori di potenza;
- CEI EN 60076-11 (CEI 14-32) - Trasformatori di potenza. Parte 11: Trasformatori di tipo a secco;
- CEI EN 60947-2 (CEI 17-5) - Apparecchiature a bassa tensione - Parte 2: Interruttori automatici;
- CEI EN 60947-3 (CEI 17-11), "Apparecchiature a bassa tensione - Parte 3: Interruttori di manovra, sezionatori, interruttori di manovra-sezionatori e unita combinate con fusibili;
- CEI EN 60898-1 (CEI 23-3/1) - Interruttori automatici per la protezione dalle sovracorrenti per impianti domestici e similari. Parte 1: Interruttori automatici per funzionamento in corrente alternata;
- CEI EN 61008-1 (CEI 23-42) - Interruttori differenziali senza sganciatori di sovracorrente incorporati per installazioni domestiche e similari. Parte 1: Prescrizioni generali;
- CEI EN 61008-2-1 (CEI 23-43) - Interruttori differenziali senza sganciatori di sovracorrente incorporati per installazioni domestiche e similari. Parte 2-1: Applicabilita delle prescrizioni generali agli interruttori differenziali con funzionamento indipendente dalla tensione di rete;
- CEI EN 61439-1 (CEI 17-113) - Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT). Parte 1: Regole generali;
- CEI EN 61439-2 (CEI 17-114) - Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT). Parte 2: Quadri di potenza;

- CEI EN 61558-1 (CEI 96-3) - Sicurezza dei trasformatori, delle unita di alimentazione, dei reattori e prodotti simili. Parte 1: Prescrizioni generali e prove;
- CEI EN 60255 (CEI 95), “Rele elettrici”
- Disposizione del Gestore dell’Infrastruttura Ferroviaria Nazionale 17 dicembre 2007, n.60, “Attuazione del Decreto Ministeriale del 28 ottobre 2005 del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti recante norme in materia di sicurezza nelle gallerie ferroviarie”;
- RFI DPRIM STF IFS LF615 0, 10/08/2011 - Armadio di Soccorso Avvolgicavo;
- RFI DPRIM STF IFS LF618 A, 12/09/2011 - Specifica tecnica di fornitura trasformatore di alimentazione;
- RFI QUA SP AQ 001 B, 12 giugno 2002, - Prescrizioni per la gestione degli appalti di lavori, manutenzioni, opere e forniture in opera sulla base di documenti di pianificazione della qualità;
- RFI DPRIM STC IFS LF610 C, 24/04/2012 – Specifica Tecnica di Costruzione - Miglioramento della sicurezza in galleria impianti luce e forza motrice di emergenza per gallerie oltre 1.000 metri;
- RFI DPRIM STF IFS LF161 A, 10/08/2011 - Specifica tecnica di fornitura apparecchio illuminante in galleria;
- RFI DPRIM STF IFS LF612 B, 24/04/2012 - Specifica tecnica di fornitura di Quadri di Tratta per gallerie oltre 1.000 metri;
- RFI DPRIM STF IFS LF613 B, 24/04/2012 - Specifica tecnica di fornitura di Quadri di Piazzale per gallerie oltre 1.000 metri;
- RFI DPRIM STF IFS LF614 B, 24/04/2012 - Specifica tecnica di fornitura di Cassette di derivazione e Pulsanti;
- RFI DPRIM STF IFS LF616 A, 12/09/2011 - Specifica tecnica di fornitura di Quadri di Front-End e SCADA LFM;
- RFI DPRIM STF IFS LF619 B, 24/04/2012 - Specifica tecnica di fornitura di Cavi per impianti LFM;
- S.T. TT597 “Specifica Tecnica Impianti di Telecomunicazione per la Sicurezza nelle Gallerie ferroviarie” – Codifica RFI TCTS ST TL 05 003 B del 27.02.2008

- “Sistema di Supervisione degli Impianti di Sicurezza delle Gallerie ferroviarie” – Codifica RFI DPR IM SP IFS 002 A del 15.07.2011
- Norma Tecnica TE 652, edizione 1992 - Cavi elettrici per posa fissa per luce e forza motrice non propaganti l’incendio e a ridotta emissione di fumi, gas tossici e corrosivi.
- RFI DTCDNSSSTB SF IS 06 365 A, 18 marzo 2008 - Specifica tecnica di fornitura: trasformatori d'isolamento monofasi e trifasi a raffreddamento naturale in aria destinati agli impianti di sicurezza e segnalamento.
- UNI EN 1838:2013 - Illuminazione di emergenza;
- Specifica Tecnica IS 728 - Provvedimenti di protezione concernenti la sicurezza elettrica e la messa a terra degli impianti di categoria 0 e 1<sup>^</sup> su linee di trazione elettrica a corrente continua a 3KV e linee ferroviarie non elettrificate.



ITINERARIO NAPOLI – BARI  
VARIANTE LINEA CANCELLO - NAPOLI

GALLERIA CASALNUOVO - IMPIANTI LFM SICUREZZA

IMPIANTI LFM – SICUREZZA GALLERIA  
RELAZIONE TECNICA GENERALE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF0E	00	D 78 RO	LF3000 001	A	9 di 23

### 3. ELABORATI DI PROGETTO

Il Progetto Esecutivo è composto, oltre che dalla presente Relazione Tecnica Generale, dai seguenti Elaborati di Progetto:

Relazione Tecnica	I	F	0	E	0	0	D	7	8	R	O	L	F	3	0	0	0	0	0	0	1	A
Studio Illuminotecnico	I	F	0	E	0	0	D	7	8	C	L	L	F	3	0	0	0	0	0	0	1	A
Relazione di calcolo dimensionamento elettrico	I	F	0	E	0	0	D	7	8	C	L	L	F	3	0	0	0	0	0	0	2	A
Particolari costruttivi	I	F	0	E	0	0	D	7	8	T	X	L	F	3	0	0	0	0	0	0	1	A
Specifica Tecnica Materiali	I	F	0	E	0	0	D	7	8	T	X	L	F	3	0	0	0	0	0	0	1	A
Relazione di Analisi ed Elenco Voci Aggiuntive	I	F	0	E	0	0	D	7	8	A	P	L	F	3	0	0	0	0	0	0	1	A
Computo Metrico Estimatico	I	F	0	E	0	0	D	7	8	E	P	L	F	3	0	0	0	0	0	0	1	A
Distinta Materiali di fornitura RFI	I	F	0	E	0	0	D	7	8	D	M	L	F	3	0	0	0	0	0	0	1	A
<b>GALLERIA CASALNUOVO</b>																						
Planimetria illuminazione vie di esodo	I	F	0	E	0	0	D	7	8	T	X	L	F	3	1	0	0	0	0	0	1	A
Schema elettrico impianti 1000 V	I	F	0	E	0	0	D	7	8	D	X	L	F	3	1	0	0	0	0	0	1	A
Sistema di Comando e Controllo Impianti LFM Galleria	I	F	0	E	0	0	D	7	8	D	X	L	F	3	1	0	0	0	0	0	2	A
Planimetria con disposizione cavidotti ed apparecchiature	I	F	0	E	0	0	D	7	8	P	7	L	F	3	1	0	0	0	0	0	1	A
Planimetria uscite intermedie con disposizione cavidotti ed apparecchiature	I	F	0	E	0	0	D	7	8	P	9	L	F	3	1	0	0	0	0	0	1	A
Pianta e sezione impianto sollevamento con disposizione cavidotti ed apparecchiature	I	F	0	E	0	0	D	7	8	P	A	L	F	3	1	0	0	0	0	0	1	A
Quadri Elettrici BT Locale Pompaggio - Schemi elettrici e fronte quadri	I	F	0	E	0	0	D	7	8	D	X	L	F	3	1	0	0	0	0	0	1	A
<b>AREA TECNICA DI EMERGENZA LATO NAPOLI</b>																						
Planimetria di Piazzale con disposizione cavidotti ed apparecchiature	I	F	0	E	0	0	D	7	8	P	9	L	F	3	2	0	0	0	0	0	1	A
Pianta Fabbricato tecnologico con disposizione cavidotti ed apparecchiature	I	F	0	E	0	0	D	7	8	P	A	L	F	3	2	0	0	0	0	0	1	A
Planimetria con impianto di terra	I	F	0	E	0	0	D	7	8	P	A	L	F	3	2	0	0	0	0	0	2	A
Quadri elettrici MT - Schemi elettrici e fronte	I	F	0	E	0	0	D	7	8	D	X	L	F	3	2	0	0	0	0	0	1	A
Quadri elettrici bt - Schemi elettrici e fronte	I	F	0	E	0	0	D	7	8	D	X	L	F	3	2	0	0	0	0	0	2	A
Piano cavi	I	F	0	E	0	0	D	7	8	D	X	L	F	3	2	0	0	0	0	0	3	A
<b>AREA TECNICA DI EMERGENZA LATO BARI</b>																						
Planimetria di Piazzale con disposizione cavidotti ed apparecchiature	I	F	0	E	0	0	D	7	8	P	9	L	F	3	3	0	0	0	0	0	1	A
Pianta Fabbricato tecnologico con disposizione cavidotti ed apparecchiature	I	F	0	E	0	0	D	7	8	P	A	L	F	3	3	0	0	0	0	0	1	A
Planimetria con impianto di terra	I	F	0	E	0	0	D	7	8	P	A	L	F	3	3	0	0	0	0	0	2	A
Quadri elettrici MT - Schemi elettrici e fronte	I	F	0	E	0	0	D	7	8	D	X	L	F	3	3	0	0	0	0	0	1	A
Quadri elettrici bt - Schemi elettrici e fronte	I	F	0	E	0	0	D	7	8	D	X	L	F	3	3	0	0	0	0	0	2	A
Piano cavi	I	F	0	E	0	0	D	7	8	D	X	L	F	3	3	0	0	0	0	0	3	A



ITINERARIO NAPOLI – BARI  
VARIANTE LINEA CANCELLO - NAPOLI

GALLERIA CASALNUOVO - IMPIANTI LFM SICUREZZA

IMPIANTI LFM – SICUREZZA GALLERIA  
RELAZIONE TECNICA GENERALE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF0E	00	D 78 RO	LF3000 001	A	10 di 23

#### 4. CLASSIFICAZIONE DEI LUOGHI

La Galleria Casalnuovo si sviluppa tra le progressive al km 0+550,00 (lato Napoli) e al km 3+504 (lato Bari) per una lunghezza complessiva di circa 2.954 m; pertanto si rende necessaria la messa in sicurezza secondo le prescrizioni previste, per le gallerie di lunghezza compresa fra 2 e 5 Km, dal Decreto 28 ottobre 2005 – Sicurezza nelle gallerie ferroviarie – del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti.

Il suddetto Decreto per gli impianti LFM prevede i seguenti punti da ottemperare:

- 1.2.2 - Affidabilità delle installazioni elettriche (resistenza ed autonomia)
- 1.3.4 - Illuminazione di emergenza nella galleria
- 1.4.6 - Disponibilità di energia elettrica per le squadre di soccorso

Per i suddetti punti le specifiche tecniche emesse da RFI descrivono nel dettaglio le caratteristiche degli impianti e delle apparecchiature da prevedere, in particolare gli impianti LFM da realizzare in galleria faranno riferimento alla “Specifica tecnica di costruzione per il miglioramento della sicurezza nelle gallerie ferroviarie - Sottosistema L.F.M.” (RFIDPRIMSTCIFSFL610C del 24/04/2012)

Mentre ai fini della normativa elettrica le gallerie sono da classificare come luoghi a maggior rischio di incendio secondo quanto previsto dalla Norma CEI 64-8 parte 7 relativa agli “Ambienti a maggior rischio in caso d’incendio per l’elevata densità di affollamento o per l’elevato tempo di sfollamento in caso di incendio o per l’elevato danno ad animali o cose” (art.751.03.1), pertanto gli impianti devono essere rispondenti alle prescrizioni previste agli artt. 751.04.01 e 751.04.2.

Gli impianti in galleria saranno costituiti dalle seguenti parti principali, dettagliatamente descritti nei paragrafi successivi:

- Sistema d’alimentazione;
- Quadri di Piazzale
- Dorsali a 1kV;
- Quadri di Tratta;
- Illuminazione galleria;
- Dotazioni per squadre di sicurezza;
- Sistema di gestione e diagnostica.

	ITINERARIO NAPOLI – BARI VARIANTE LINEA CANCELLO - NAPOLI  GALLERIA CASALNUOVO - IMPIANTI LFM SICUREZZA												
IMPIANTI LFM – SICUREZZA GALLERIA RELAZIONE TECNICA GENERALE	<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>IF0E</td> <td>00</td> <td>D 78 RO</td> <td>LF3000 001</td> <td>A</td> <td>11 di 23</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF0E	00	D 78 RO	LF3000 001	A	11 di 23
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF0E	00	D 78 RO	LF3000 001	A	11 di 23								

## 5. SISTEMI DI ALIMENTAZIONE 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 idrico antincendio, l'impianto di diffusione sonora e telefonia di emergenza, l'impianto di messa a terra TE (MATS), 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 (RFIDPRIMSTCIFSLE610C del 24/04/2012).

Le alimentazioni principali degli impianti facenti parte di quest'intervento sarà realizzata tramite due cabine MT/BT poste nei PGEP, una in corrispondenza dell'imbocco lato Napoli, l'altra in corrispondenza dell'imbocco lato Bari. Ogni cabina MT/BT sarà alimentata da una fornitura di energia elettrica in MT a 20 KV. Le due fonti di alimentazione saranno tra loro elettricamente distinte in modo che sia garantita 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 collegati alle suddette cabine che si attesteranno agli ingressi dei rispettivi quadri di piazzale.

La suddetta dorsale andrà ad alimentare, in configurazione entra-esci, i quadri di tratta ubicati in galleria mediamente ogni 250 m ove avverrà la trasformazione e distribuzione 1000/230 Volt.

La dorsale a 1000V sarà protetta mediante un sistema costituito da relè di massima corrente installati in tutti i quadri di tratta e nei quadri di piazzale; i suddetti relè di protezione saranno collegati tra loro tramite fibre ottiche e configurati in selettività logica. Ciò consentirà un rapido sezionamento del tronco guasto e la riconfigurazione delle alimentazioni a 1000 V.

Nei quadri di tratta saranno predisposti gli interruttori a 1000V per il sezionamento dei tratti di linea afferenti e l'interruttore di protezione del trasformatore 1000/230V. Dal lato 230 V saranno installati gli interruttori per la protezione delle linee di alimentazione dei vari impianti.

La dorsale potrà essere alimentata indifferentemente da uno dei quadri di piazzale posti all'esterno della galleria in modo da consentire l'alimentazione a tutti i quadri della tratta anche in caso di mancanza di una delle due alimentazioni, o in caso di fuori servizio di una delle due cabine, o di

interruzione del cavo in qualsiasi punto della galleria. In caso di guasti o mancanza di alimentazione, la massima lunghezza di galleria priva di illuminazione sarà contenuta in 250 m.

Oltre ai quadri di tratta per la sicurezza in galleria al km 0+975 lato binari dispari sarà installato un quadro a 1000 V aventi le stesse caratteristiche dei quadri di tratta ma di potenza paria a 50 kVA per alimentare il fabbricato stazione di pompaggio posto in tale zona.

I cavi impiegati per gli impianti LFM in galleria saranno rispondenti alla Specifica Tecnica RFIDPRIMSTFIFSLF619 B del 24/04/2012, del tipo non propaganti l'incendio e bassa emissione di fumi, gas tossici e corrosivi FG7(O)M2CNM1 1.8-3KV 3x50+50C mmq per il binari pari e 3x120+70C mmq per il binario dispari. La dorsale principale sarà posata, in cunicoli o in tubi PVC protetti da calcestruzzo e corredati da pozzetti rompitratta.

La sezione del cavo, che costituisce la dorsale di distribuzione a 1.000 V, è conforme a quanto previsto nella specifica RFIDPRIMSTCIFSLSL610C.

	ITINERARIO NAPOLI – BARI VARIANTE LINEA CANCELLO - NAPOLI  GALLERIA CASALNUOVO - IMPIANTI LFM SICUREZZA												
IMPIANTI LFM – SICUREZZA GALLERIA RELAZIONE TECNICA GENERALE	<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>IF0E</td> <td>00</td> <td>D 78 RO</td> <td>LF3000 001</td> <td>A</td> <td>13 di 23</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF0E	00	D 78 RO	LF3000 001	A	13 di 23
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF0E	00	D 78 RO	LF3000 001	A	13 di 23								

## 6. INTERFERENZE ED ISOLAMENTO

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) con isolamento non inferiore a:
- tensione di prova a 50 Hz per 1 minuto: 6 kVca oppure 9 kVcc;
  - tensione di prova ad impulso 1,2/50  $\mu$ s: 12 kVcresta.
- 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  $\mu$ 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  $\mu$ 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  $\mu$ 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  $\mu$ s: 6,5 kVcresta.



ITINERARIO NAPOLI – BARI  
VARIANTE LINEA CANCELLO - NAPOLI  
GALLERIA CASALNUOVO - IMPIANTI LFM SICUREZZA

IMPIANTI LFM – SICUREZZA GALLERIA  
RELAZIONE TECNICA GENERALE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF0E	00	D 78 RO	LF3000 001	A	15 di 23

## 7. ILLUMINAZIONE IN GALLERIA

L'impianto è progettato in maniera tale da consentire, in caso di emergenza, l'illuminazione delle vie di esodo della galleria garantendo un livello di illuminazione non inferiore a 5 lux medi ad 1 m dal piano di calpestio e comunque assicurando 1 lux minimo sul piano di calpestio.

L'illuminazione delle vie di esodo sarà realizzata mediante plafoniere stagne led da 4 W normalmente spente, e potranno essere accese solo a seguito della pressione di uno dei pulsanti di emergenza dislocati lungo la galleria e/o comando di accensione remoto.

L'illuminazione di riferimento sarà realizzata mediante plafoniere stagne led da 4 W sempre accese ubicate mediamente ogni 250 metri.

I pulsanti di emergenza saranno sempre attivi e muniti di LED blu laterali ad alta visibilità sempre accesi e controllati in real-time nel loro corretto funzionamento.

Le dorsali di distribuzione degli impianti di illuminazione di emergenza sono progettate prevedendo l'impiego di cavi a doppio isolamento tipo FG10(O)M1- 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.

Il controllo e la gestione del pulsante, delle lampade LED del pulsante stesso e delle lampade di riferimento, sarà effettuata in maniera puntuale da dispositivi periferici che comunicheranno, con tecnologia a onde convogliate, lo stato di detti enti ad apposito/i dispositivo/i alloggiato/i nella centrale di Comando e Controllo.

Il controllo dell'efficienza delle lampade di illuminazione delle vie di esodo sarà invece effettuato con controllo cumulativo (di gruppo) di tipo wattmetrico. Tale controllo dovrà avvenire periodicamente (max ogni 15 gg.) mediante cicli di accensione programmata gestiti dalla centralina di comando e controllo.

Il controllo dell'efficienza delle lampade di riferimento, delle lampade di illuminazione delle vie di esodo e dei pulsanti di emergenza sarà essere effettuato tenendo conto del degrado dell'impianto e dell'invecchiamento delle lampade senza necessità di tarature successive.

## 8. DISPONIBILITA' DI ENERGIA ELETTRICA PER LE SQUADRE DI SOCCORSO

In ogni Nicchia, in cui è ubicato il Quadro di Tratta, è previsto un Armadio di Soccorso Avvolgicavo (ASA) di cui alla Specifica Tecnica RFIDPRIMSTFIFSLF6150 del 10/08/2011. L'armadio deve essere composto da 3 scomparti indipendenti, il retro non deve essere accessibile una volta posizionato all'interno della nicchia, mentre lato binari, a filo della parete della galleria, nella parete laterale dell'ASA deve essere previsto un cassetto per l'estrazione del cavo di alimentazione, avvolto in un rullo avvolgicavo posizionato all'interno dell'armadio stesso, al quale viene collegato un proiettore montato su stativo con il quale, in caso di emergenza, è possibile illuminare una porzione di galleria da 0 a 200 m.

Inoltre è prevista una presa elettrica stagna in contenitore modulare in lega di alluminio, a disposizione delle squadre di soccorso. Tale presa sarà del tipo 2P+T completa di interruttore di blocco di tipo rotativo 2P 16 A, fusibili tipo NDZ (E16) e relativa base portafusibile.

	ITINERARIO NAPOLI – BARI VARIANTE LINEA CANCELLO - NAPOLI  GALLERIA CASALNUOVO - IMPIANTI LFM SICUREZZA												
IMPIANTI LFM – SICUREZZA GALLERIA RELAZIONE TECNICA GENERALE	<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>IF0E</td> <td>00</td> <td>D 78 RO</td> <td>LF3000 001</td> <td>A</td> <td>17 di 23</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF0E	00	D 78 RO	LF3000 001	A	17 di 23
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF0E	00	D 78 RO	LF3000 001	A	17 di 23								

## 9. SISTEMA DI GESTIONE E DIAGNOSTICA DEGLI IMPIANTI LFM

Per il comando, controllo e diagnostica di tutti gli impianti inerenti la sicurezza delle gallerie è previsto un sistema di supervisione che avrà tra l'altro il compito della gestione e diagnostica dei suddetti impianti LFM. In particolare dovrà essere rispondente al Cap. VI "Supervisione, comando, controllo e diagnostica (scada) sistema" della Specifica RFIDPRIMSTCIFSRLF610C del 24/04/2012, e controllare i parametri significativi degli impianti e consentire il telecomando, il telecontrollo e la diagnostica delle apparecchiature delle cabine MT/bt, dei quadri elettrici di piazzale e di tratta in galleria e delle plafoniere in galleria, nonché i quadri elettrici delle fermate e stazioni ricadenti nella tratta.

Il sistema deve essere costituito da unità intelligenti per l'acquisizione locale principalmente dei segnali provenienti dalle apparecchiature del Sistema di Protezione/Selezione del tronco guasto dell'impianto LFM e, in seconda battuta, di quelli inerenti le automazioni di quadro (Tratta/Piazzale).

I principali componenti del sistema che realizza la Funzione di Supervisione devono essere:

- Unità di campo locali (PLC) : Unità di Tratta, Unità di Piazzale, Unità di Finestra;
- Dispositivi di controllo e front-end: Centrali Master;
- Rete di comunicazione;
- Postazione di Supervisione (Client);
- Software di base e applicativo.

Le unità, per ciò che riguarda i segnali e comandi digitali, devono interfacciarsi con il campo (all'interno dei QdT/QdP) a mezzo di contatti puliti, cioè liberi da tensione, N.C. Tali contatti, disponibili su opportune schede a relè esterne alle unità, dovranno avere caratteristiche elettriche minimali non inferiori a 24Vcc e 2A. Dette unità devono interfacciarsi con le due Centrali Master poste agli imbocchi della galleria attraverso la dorsale in fibra ottica.

Inoltre, lo stesso, sarà connesso al Sistema di Supervisione Integrato (SPVI) per la gestione degli impianti connessi alla gestione delle emergenze ("Sistema di Supervisione degli Impianti di Sicurezza delle Gallerie ferroviarie" – Codifica RFI DPR IM SP IFS 002 A del 15.07.2011").

Per la trasmissione dei dati necessari, saranno utilizzati, come supporto di trasmissione, le fibre ottiche e le apparecchiature di Rete previste con la "Rete Dati per Impianti di Emergenza" (Specifiche Tecnica TT597/2008 - Impianti di telecomunicazione per la Sicurezza nelle Gallerie ferroviarie – Rev B).



ITINERARIO NAPOLI – BARI  
VARIANTE LINEA CANCELLO - NAPOLI

GALLERIA CASALNUOVO - IMPIANTI LFM SICUREZZA

IMPIANTI LFM – SICUREZZA GALLERIA  
RELAZIONE TECNICA GENERALE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF0E	00	D 78 RO	LF3000 001	A	18 di 23

## 10. IMPIANTI LFM FERAMATA DI CASALNUOVO

Dal km 2+485 al km 2+785 sarà realizzata la nuova fermata di Caslanuovo che sarà attrezzata con impianti LFM e tecnologici specifici. L'illuminazione delle banchine e delle relative scale di accesso sotto no-break sarà dotata di sistema di controllo di funzionamento integrato con quella della galleria.

	ITINERARIO NAPOLI – BARI VARIANTE LINEA CANCELLO - NAPOLI  GALLERIA CASALNUOVO - IMPIANTI LFM SICUREZZA												
IMPIANTI LFM – SICUREZZA GALLERIA RELAZIONE TECNICA GENERALE	<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>IF0E</td> <td>00</td> <td>D 78 RO</td> <td>LF3000 001</td> <td>A</td> <td>19 di 23</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF0E	00	D 78 RO	LF3000 001	A	19 di 23
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF0E	00	D 78 RO	LF3000 001	A	19 di 23								

## 11. IMPIANTI LFM

Nei quadri del Fabbricato Tecnologico delle Aree Tecniche di Emergenza poste agli imbocchi della Galleria saranno previste le linee di alimentazione con relativi interruttori di protezione che andranno ad alimentare gli impianti accessori (TLC, Security, ecc..) e gli impianti di illuminazione e F.M. dei fabbricati di servizio e del locale pompe.

Nel presente capitolo sono descritti gli impianti di illuminazione e F.M. dei fabbricati tecnologici; mentre nel capitolo successivo sono descritti gli impianti di illuminazione e F.M. nei Piazzali.

### 11.1. IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE NEI FABBRICATI TECNOLOGICI

Il sistema di distribuzione dell'energia elettrica in bassa tensione è del tipo T-NS nel caso di alimentazione da rete o preferenziale, mentre sarà del tipo IT nella sezione No-Break.

La distribuzione interna sarà prevalentemente realizzata con canalizzazioni in tubo pvc sotto traccia o a vista all'interno dei quali saranno posati i cavi multipolari ed unipolari del tipo FG7(O)M1 per l'alimentazione dei circuiti da rete e preferenziale, mentre per l'alimentazione dei circuiti elettrici provenienti dalle sezioni No-Break il cui funzionamento deve essere mantenuto anche il caso di incendio saranno del tipo FTG10(O)M1.

L'impianto di forza motrice è realizzato mediante l'installazioni di:

- gruppi prese in cassette di PVC autoestinguente, ciascuno costituito da una presa 2P+T 16A 230V tipo UNEL completa di interruttore automatico bipolare (1 polo protetto) e presa 2P+T 10A 230V.
- gruppi di prese interbloccate con interruttore di blocco e fusibili, costituiti ciascuno da una presa CEE I55 - 2P+T - 16A ed una presa CEE IP55 - 3P+T - 16A.
- sezionatori in cassette per l'alimentazione degli impianti CDZ da ubicare in corrispondenza delle macchine.

L'alimentazione delle prese succitate, la cui disposizione è visibile negli elaborati di progetto inerenti ai lay-out interni ai fabbricati, è realizzata mediante cavi del tipo FG7OM1 di sezione dipendente dal carico previsto per la presa e dalla distanza dal punto di alimentazione. Le sezioni utilizzate sono riportate negli schemi unifilari e nel piano cavi.

L'illuminazione interna dei locali tecnici sarà realizzata impiegando apparecchi illuminanti in classe II IP 65, con lampade fluorescenti lineari montate a plafone.

Il numero e la geometria di installazione dovranno garantire un valore di illuminamento medio mantenuto come da norma UNI EN 12464-1.

L'illuminazione interna ai locali dei fabbricati può essere suddivisa funzionalmente in "illuminazione normale" ed "illuminazione di emergenza" secondo la fonte di alimentazione. Gli apparecchi dell'illuminazione di emergenza sono alimentati dalle sezioni NO-BREAK dei quadri di distribuzione mediante cavi, canalizzazioni e cassette di derivazione dedicate.

La protezione contro i contatti diretti è garantita dall'isolamento delle parti attive, rimovibile solamente per distruzione dei materiali isolanti, e dall'uso di componenti dotati di idoneo grado di protezione IP, aventi involucri o barriere rimovibili solamente con l'uso di un attrezzo.

La protezione contro i contatti indiretti è attuata con le seguenti modalità:

- Mediante l'impiego di componenti di classe II, o comunque privi di "masse metalliche" (totalmente isolanti);
- Interruzione automatica dell'alimentazione. In questo caso, le masse metalliche dell'impianto saranno adeguatamente collegate a terra tramite conduttore di protezione; i dispositivi di protezione dei circuiti (interruttori magnetotermici e/o differenziali) saranno coordinati in modo da interrompere i circuiti in tempi compatibili con la "curva di sicurezza" per il corpo umano; le condizioni da rispettare sono quelle previste dalla Norma CEI 64-8/4.

## 11.2. ILLUMINAZIONE AREE TECNICHE DI EMERGENZA

Gli impianti di illuminazione delle aree tecniche di emergenza in corrispondenza degli imbocchi della galleria saranno realizzati installando paline in acciaio di illuminazione con apparecchi illuminanti tipo stradale led da 87 W.

Gli impianti in oggetto sono predisposti per l'accensione manuale e automatica crepuscolare. Sarà predisposto un selettore a 3 posizioni per dare la possibilità di accensione automatica e manuale.

**Inoltre in ogni piazzale sarà predisposto un quadretto stagno con due prese di corrente una monofase a 220V ed una trifase a 400 V per una potenza complessiva di 4 KW.**

	ITINERARIO NAPOLI – BARI VARIANTE LINEA CANCELLO - NAPOLI GALLERIA CASALNUOVO - IMPIANTI LFM SICUREZZA												
IMPIANTI LFM – SICUREZZA GALLERIA RELAZIONE TECNICA GENERALE	<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>IF0E</td> <td>00</td> <td>D 78 RO</td> <td>LF3000 001</td> <td>A</td> <td>21 di 23</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF0E	00	D 78 RO	LF3000 001	A	21 di 23
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF0E	00	D 78 RO	LF3000 001	A	21 di 23								

### 11.3. ILLUMINAZIONE CAMMINAMENTI

Lungo i camminamenti tra l'imbocco della galleria ed il piazzale di emergenza saranno installate delle paline in vetroresina complete di plafoniere identiche a quelli previsti in galleria con lampade da 4 W munite degli stessi sistemi di controllo e comando utilizzati in galleria.

### 11.4. CAVIDOTTI

Le canalizzazioni saranno del tipo:

- in tubazioni queste dovranno essere a base di cloruro di vinile e/o polietilene ad alta densità, corrugato serie pesante classe N, conformi alle norme CEI 23-46 classe N e CEI EN 50086-2-4, con marcatura costituita da contrassegno del fabbricante, marchio CE, IMQ o equivalente, le tubazioni in attraversamento dovranno essere conformi a quanto prescritto dal Capitolato Tecnico TT239;
- in cunicolo, dovranno essere rispondenti ai disegni RFI per cunicoli tipo 85x85, V317, V318 e TT3134, posati secondo quanto prescritto al Capitolato Tecnico TT239.

### 11.5. POZZETTI D'ISPEZIONE

Tutti i pozzetti dovranno essere in cemento armato vibrato di dimensioni idonee. La resistenza caratteristica alla compressione del calcestruzzo non dovrà essere inferiore a:

45 N/mm<sup>2</sup> su un provino cubico di lato pari a 150 mm;

40 N/mm<sup>2</sup> su un provino cilindrico di 150 mm di diametro e 300 mm di altezza.

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

Tutti i coperchi devono riportare:

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

	ITINERARIO NAPOLI – BARI VARIANTE LINEA CANCELLO - NAPOLI  GALLERIA CASALNUOVO - IMPIANTI LFM SICUREZZA												
IMPIANTI LFM – SICUREZZA GALLERIA RELAZIONE TECNICA GENERALE	<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>IF0E</td> <td>00</td> <td>D 78 RO</td> <td>LF3000 001</td> <td>A</td> <td>22 di 23</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF0E	00	D 78 RO	LF3000 001	A	22 di 23
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF0E	00	D 78 RO	LF3000 001	A	22 di 23								

## 12. PROTEZIONE DELLE PERSONE

### 12.1. CONTATTI DIRETTI

La Norma CEI 64-8 definisce contatto diretto il contatto di persone con parti attive dell'impianto, cioè con una parte conduttrice che si trova in tensione nel servizio ordinario, compreso il conduttore di neutro. La protezione contro tali contatti può essere effettuata con i seguenti provvedimenti:

- isolamento delle parti attive;
- interposizione di involucri e barriere;
- interposizione di ostacoli;
- distanziamento delle parti attive.

Nel caso in oggetto le misure di protezione adottate sono: l'isolamento delle parti attive (linee elettriche), che risultano completamente ricoperte con un isolamento che può essere rimosso solo mediante distruzione; l'interposizione di barriere ed involucri (quadri elettrici tubazioni per condutture elettriche, canaline metalliche di distribuzione etc.) rimovibili solo con l'uso di chiavi e/o attrezzi. I due provvedimenti adottati sono tali da garantire una protezione totale contro i contatti diretti, a differenza degli altri due che forniscono solo una protezione parziale.

### 12.2. CONTATTI INDIRETTI

La protezione dai contatti indiretti (ossia la protezione delle persone da contatti con parti di impianto normalmente non in tensione ma che lo possono essere a causa di un guasto dell'isolamento), sarà diversificata in base al sistema elettrico utilizzato in particolare per sistemi TT e TN-S, è assicurata mediante l'interruzione automatica dell'alimentazione mediante l'utilizzo di dispositivi di interruzione ad intervento differenziale di opportuna sensibilità.

### 12.3. IMPIANTI DI TERRA

Nelle aree tecniche di emergenza sarà previsto un impianto di terra secondo quanto previsto dalle norme CEI, ed in particolare sarà realizzato un anello intorno al fabbricato, costituito da corda di rame da 120 mmq nuda direttamente interrata, integrato da dispersori verticali in acciaio ramato,

ubicati in appositi pozzetti ispezionabili. Il valore della resistenza di terra da ottenere sarà quello riportato nei rispettivi elaborati “Relazione Impianto di terra”. L’impianto sarà completato con i collegamenti equipotenziali delle tubazioni metalliche e delle masse estranee. Inoltre, al suddetto impianto di terra, sarà collegato il centro stella dei trasformatori.

In conformità con la specifica tecnica RFI DPRIM STC IFS LF610 C l’impianto di terra del piazzale sarà collegato al Circuito di Ritorno TE, mediante cavo unipolare tipo NO7V-K 120 MMQ - G/V, ed apposito dispositivo di limitazione della tensione bidirezionale (VLD).

Analogamente in galleria tutti i nodi equipotenziali di nicchia saranno collegati, con corda isolata con conduttore in rame della sezione di 50 mm<sup>2</sup> tipo FG10(O)M1 0,6/1 kV posato in cavidotto interrato, al Circuito di Ritorno TE attraverso apposito dispositivo di limitazione della tensione bidirezionale (VLD).

Le apparecchiature all’interno della galleria saranno in doppio isolamento (plafoniere, pulsanti e cassette) e non andranno collegate a terra.