

COMMITTENTE:



DIREZIONE INVESTIMENTI
DIREZIONE PROGRAMMI INVESTIMENTI
DIRETTRICE SUD – PROGETTO ADRIATICA

PROGETTAZIONE:



DIREZIONE TECNICA
U.O. TECNOLOGIE SUD

PROGETTO DEFINITIVO

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

NUOVA LINEA FERRANDINA – MATERA LA MARTELLA

IMPIANTI LFM - GALLERIA MIGLIONICO

Relazione Tecnica Generale di Galleria

SCALA:

-

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

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

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



File: IA5F01D67ROLF0100001A - RELAZIONE TECNICA GALLERIA

n. Elab.:

INDICE

| | | |
|-----|---|----|
| 1 | INTRODUZIONE | 3 |
| 2 | SCOPO DEL DOCUMENTO | 5 |
| 3 | DOCUMENTI DI RIFERIMENTO | 8 |
| 4 | NORMATIVA DI RIFERIMENTO | 9 |
| 4.1 | Riferimenti Normativi | 9 |
| 5 | DESCRIZIONE DEGLI IMPIANTI LFM IN GALLERIA | 16 |
| 5.1 | Sistemi Di Alimentazione A 1000v In Galleria | 17 |
| 5.2 | Interferenze ed Isolamento | 20 |
| 5.3 | Illuminazione in Galleria e nelle Vie di Esodo | 22 |
| 5.4 | Armadio di Soccorso e disponibilità di Energia Elettrica per le Squadre di Soccorso | 24 |
| 5.5 | Sistema di Gestione e Diagnostica degli Impianti LFM | 25 |
| 6 | CLASSIFICAZIONE DEI LUOGHI IN GALLERIA IN FUNZIONE DELL'ESPLOSIVITA' | 26 |
| 7 | IMPIANTI LFM DI FABBRICATO PGEP E PIAZZALE | 27 |
| 7.1 | Quadri di Media Tensione E Trasformatori MT/BT | 28 |
| 7.2 | Quadri di Bassa Tensione | 31 |
| 7.3 | Gruppo UPS | 35 |
| 7.4 | Gruppo Elettrogeno | 36 |
| 7.5 | Impianti di Illuminazione dei Piazzali PGEP | 39 |
| 7.6 | Impianto Di Illuminazione E Forza Motrice Dei Fabbricati PGEP | 40 |
| 7.7 | Cavi di Bassa Tensione | 43 |
| 8 | ILLUMINAZIONE DEI FIRE FIGHTING POINT (FFP) | 44 |
| 8.1 | Architettura Di Sistema | 45 |
| 8.2 | Distribuzione Delle Linee Di Alimentazione | 46 |
| 8.3 | Dispositivi Da Quadro | 47 |
| 9 | IMPIANTO DI TERRA | 49 |

viadotto di circa 1,15 km. Il tracciato prosegue sulla sede già realizzata ed ha velocità di progetto pari a 120 km/h.

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

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

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

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

La principale opera realizzata è la Galleria Miglionico, che si sviluppa per una lunghezza di circa 6466 m tra l'imbocco lato Ferrandina, al km 2+345,60 (inizio galleria artificiale esistente) e l'imbocco lato Matera, al km 8+904,39 (fine galleria artificiale nuova).

Gli interventi di risanamento e messa in sicurezza della suddetta galleria prevedono, dal punto di vista impiantistico, la realizzazione di:

- N°32 Nicchie tecnologiche, poste ogni circa 250 m, di cui 5 per l'attrezzaggio degli impianti TLC (BTS e GSM-P), 3 per gli impianti STES, e le rimanenti 24 per l'illuminazione della galleria
- n°2 piazzali di emergenza PGEP, posti agli imbocchi lato Ferrandina e lato La Martella, nei quali sono situate le Aree Tecniche di Emergenza (ATE)
- n°1 finestra, situata al km 6+245, destinata all'esodo in sicurezza dei passeggeri e all'accesso carrabile dei mezzi di soccorso; tale via di esodo, che si innesta nella

| | | | | | | |
|---|--|--------------------|----------------------------|----------------------------------|------------------|--------------------------|
|  | Nuova linea Ferrandina - Matera La Martella per il collegamento di Matera con la rete ferroviaria nazionale | | | | | |
| | NUOVA LINEA FERRANDINA – MATERA LA MARTELLA | | | | | |
| IMPIANTI LFM – RELAZIONE TECNICA GALLERIA | COMMESSA IA5F | LOTTO 01 | CODIFICA D 67 RO | DOCUMENTO LF 01 00 001 | REV. A | FOGLIO 5 di 50 |

galleria tramite un camerone di manovra, è lunga circa 600m e al suo sbocco è situato il terzo piazzale PGEP

Dal lato nicchie è previsto un marciapiede di camminamento sotto il quale saranno ubicate le canalizzazioni, formate da una polifora composta da n°9 tubi in PVC del diametro 100 mm, per la distribuzione degli impianti IS, TLC, LFM e TE.

Gli imbocchi e la Finestra saranno provvisti di viabilità di accesso dedicata e dei relativi Fabbricati Tecnologici e dei Fabbricati di Consegna nei quali saranno ubicate le apparecchiature necessarie al funzionamento dei vari sottosistemi.

2 SCOPO DEL DOCUMENTO

Scopo del presente documento è di fornire una descrizione di dettaglio degli interventi previsti per gli impianti di Luce e Forza Motrice concernenti la messa in sicurezza della galleria Miglionico, secondo quanto previsto dal Decreto 28 ottobre 2005 del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti, intitolato "Sicurezza nelle gallerie ferroviarie", per le gallerie di lunghezza compresa fra 2 e 5 Km.

Il suddetto Decreto, per gli impianti LFM oggetto della trattazione, prevede i seguenti punti da ottemperare:

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

Oltre al decreto citato, gli impianti elettrici necessari per la messa in sicurezza della galleria in questione è necessario fare riferimento anche al Regolamento (UE) N.1303/2014 della Commissione del 18 novembre 2014 relativo alla specifica tecnica di interoperabilità concernente la "Sicurezza nelle gallerie ferroviarie" del sistema ferroviario dell'Unione europea, il quale prevede i seguenti punti aggiuntivi da ottemperare:

- 4.2.1.5.4 - Illuminazione di emergenza nelle vie di esodo;
- 4.2.2.3 - Alimentazione di energia elettrica;
- 4.2.2.4 - Requisiti per i cavi elettrici nelle gallerie;
- 4.2.2.5 - Affidabilità delle installazioni elettriche.

Per soddisfare i suddetti punti saranno applicate le specifiche tecniche emesse da RFI che 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 RFI.DPRIM.STC.IFS.LF.610C del 24/04/2012 intitolata "Specifica tecnica di costruzione impianto illuminazione di emergenza gallerie ferroviarie di lunghezza oltre 1000 m".

Ai fini della normativa elettrica Italiana, le gallerie sono da classificare come luoghi a maggior rischio di incendio, secondo quanto previsto dalla Norma CEI 64-8 parte 7 (art.751.03.1) 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", pertanto gli impianti devono essere rispondenti alle prescrizioni previste agli art. 751.04.01 e 751.04.2.

In linea generale gli interventi in oggetto 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 elettrica delle apparecchiature relativo alla "Diffusione Sonora di Emergenza (DSE) e al GSM-P
- realizzazione di impianto di alimentazione elettrico delle apparecchiature STES per il sezionamento e messa a terra della LdC
- installazione delle apparecchiature e realizzazione dei collegamenti relativi al sistema di comando e controllo degli impianti LFM;
- realizzazione dell'impianto di illuminazione e forza del fabbricato tecnologico e dei locali consegna
- realizzazione degli impianti di illuminazione dei punti antincendio FFP previsti in ciascun imbocco;

- realizzazione dell'impianto di alimentazione delle utenze safety & security (impianto di condizionamento, estrazione aria, centralina AI/AN ecc.) all'interno dei locali tecnologici;
- realizzazione dell'impianto di illuminazione e forza motrice del piazzale esterno al fabbricato tecnologico PGEP
- realizzazione dell'impianto di alimentazione di utenze specifiche (TLC, SDH, ecc.) all'interno dei fabbricati tecnologici
- 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 RFI", 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

3 DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

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

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



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

NUOVA LINEA FERRANDINA – MATERA LA MARTELLA

IMPIANTI LFM – RELAZIONE TECNICA GALLERIA

| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
|----------|-------|----------|--------------|------|---------|
| IA5F | 01 | D 67 RO | LF 01 00 001 | A | 9 di 50 |

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

4 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Gli impianti LFM dovranno essere realizzati secondo quanto prescritto da leggi e decreti vigenti e dalle normative UNI, CEI, FS ed ITALFERR nella versione vigente al momento della realizzazione dell'impianto.

4.1 RIFERIMENTI NORMATIVI

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

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

| | | | | | | |
|---|--|--------------------|----------------------------|----------------------------------|------------------|---------------------------|
|  | Nuova linea Ferrandina - Matera La Martella per il collegamento di Matera con la rete ferroviaria nazionale NUOVA LINEA FERRANDINA – MATERA LA MARTELLA | | | | | |
| IMPIANTI LFM – RELAZIONE TECNICA GALLERIA | COMMESSA IA5F | LOTTO 01 | CODIFICA D 67 RO | DOCUMENTO LF 01 00 001 | REV. A | FOGLIO 10 di 50 |

Leggi, Decreti e Circolari:

- D.Lgs. del 3 agosto 2009, n. 106, "Disposizioni integrative e correttive del decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro"
- D.Lgs. del 9 aprile 2008, n. 81, "Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro"
- D.Lgs. del 16 giugno 2017, n. 106 - Adeguamento della normativa nazionale alle disposizioni del regolamento (UE) n. 305/2011, che fissa condizioni armonizzate per la commercializzazione dei prodotti da costruzione e che abroga la direttiva 89/106/CEE
- DM. 22 gennaio 2008, n. 37, "Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici";
- DM 13 Luglio 2011 - Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la installazione di motori a combustione interna accoppiati a macchina generatrice elettrica o ad altra macchina operatrice e di unità di cogenerazione a servizio di attività civili, industriali, agricole, artigianali, commerciali e di servizi
- Decreto 22 Ottobre 2007 - Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la installazione di motori a combustione interna accoppiati a macchina generatrice elettrica o a macchina operatrice a servizio di attività civili, industriali, agricole, artigianali, commerciali e di servizi
- Decreto 28 ottobre 2005 – Sicurezza nelle gallerie ferroviarie – del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti.
- Direttiva 2004/108/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 15 dicembre 2004: "Ravvicinamento delle legislazioni degli Stati membri relative alla compatibilità elettromagnetica e che abroga la direttiva 89/336/CEE"
- Direttiva 2006/95/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 12 dicembre 2006: "Ravvicinamento delle legislazioni degli Stati membri relative al materiale elettrico destinato ad essere adoperato entro taluni limiti di tensione"
- Legge n.186/68, "Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni e impianti elettrici ed elettronici"

- Regolamento (UE) N. 1303/2014 della Commissione del 18 novembre 2014 relativo alla specifica tecnica di interoperabilità concernente la "Sicurezza nelle gallerie ferroviarie" del sistema ferroviario dell'Unione europea. - Pubblicata nella gazzetta ufficiale dell'Unione Europea il 12 dicembre 2014
- Regolamento (UE) - STI PRN 2014 - N.1300/2014 della Commissione del 18 novembre 2014 relativa ad una specifica tecnica di interoperabilità concernente le "Persone a mobilità ridotta" nel sistema ferroviario trans-europeo convenzionale e ad alta velocità
- Regolamento (UE) N. 305/2011 del Parlamento Europeo e del Consiglio del 9 marzo 2011 - Fornitura di cavi tipo CPR (Construction Products Regulation)
- Regolamento (UE) N.548/2014 della Commissione del 21 maggio 2014 recante modalità di applicazione della direttiva 2009/125/CE del Parlamento europeo e del Consiglio per quanto riguarda i trasformatori di potenza piccoli, medi e grandi.
- 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";
- D.Lgs. del 16 giugno 2017, n. 106 - Adeguamento della normativa nazionale alle disposizioni del regolamento (UE) n. 305/2011, che fissa condizioni armonizzate per la commercializzazione dei prodotti da costruzione e che abroga la direttiva 89/106/CEE
- Legge della regione Basilicata del 10/04/2004 intitolata "Inquinamento luminoso e conservazione della trasparenza e stabilità atmosferica dei siti di ubicazione di stazioni astronomiche"

Norme CEI

- CEI 0-2 "Guida per la definizione della documentazione di progetto degli impianti elettrici"
- CEI 0-16 "Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti AT ed MT delle imprese distributrici di energia elettrica"
- CEI 0-21 "Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi"

alle reti BT delle imprese distributrici di energia elettrica”

- CEI 11-17 “Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica, linee in cavo”
- CEI 14-7 “Marcatura dei terminali dei trasformatori di potenza”
- CEI 20-22 “Prove di incendio su cavi elettrici” – Parte 2: Prova di non propagazione di incendio
- CEI 20-36 “Prove di resistenza al fuoco per cavi elettrici in condizioni di incendio - Integrità del circuito”
- CEI 20-38 “Cavi senza alogeni isolati in gomma, non propaganti l’incendio, per tensioni nominali U_0/U non superiori a 0,6/1 KV”
- CEI 20-45 “Cavi resistenti al fuoco isolati con mescola elastomerica con tensione nominale U_0/U non superiore a 0,6/1 kV”
- CEI 20-20 “Cavi isolati con polivinilcloruro con tensione nominale fino a 450/750V”
- CEI 34-21 “Apparecchi d’illuminazione: Prescrizioni generali e prove”
- CEI 34-22 “Apparecchi di illuminazione - Prescrizioni particolari: Apparecchi di emergenza”
- CEI 64-8 “Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1.000 Volt in corrente alternata e 1.500 Volt in corrente continua”
- CEI 64-8 V4 “Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua – integrazione articoli sezione 527 e sezione 721 ai fini della realizzazione di impianti elettrici destinati ad essere incorporati in modo permanente in opere di costruzione o in parti di esse così come definite all’articolo 2 comma 3 del Regolamento UE 305/2011”
- CEI EN 61386-1 “Sistemi di tubi ed accessori per installazioni elettriche – Parte 1: Prescrizioni generali”
- CEI EN 61386-24 “Sistemi di tubi ed accessori per installazioni elettriche – Parte 2-4: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi interrati”
- CEI EN 50122-1 “Applicazioni ferroviarie - Installazioni fisse. Parte 1: Provvedimenti di protezione concernenti la sicurezza elettrica e la messa a terra”
- CEI EN 50122-2 “Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane - Impianti fissi. Parte 2: Protezione contro gli effetti delle correnti vaganti causate da

sistemi di trazione a corrente continua”

- CEI EN 50522 “Messa a terra degli impianti elettrici e tensione superiore a 1kV in c.a.”
- CEI EN 50267-1 “Metodi di prova comuni per cavi in condizione di incendio - Prove sui gas emessi durante la combustione dei materiali prelevati dai cavi”:
 - Parte 2-1: Procedure di prova - Determinazione della quantità di acido alogenidrico gassoso;
 - Parte 2-2: Procedure di prova - Determinazione del grado di acidità (corrosività) dei gas dei materiali mediante la misura del pH e della conduttività;
 - Parte 2-3: Procedura di prova - Determinazione del grado di acidità (corrosività) dei gas dei cavi mediante il calcolo della media ponderata del pH e della conduttività.
- CEI EN 60754-2 “Prove sui gas emessi durante la combustione di materiali prelevati dai cavi – Parte 2: Determinazione dell’acidità e della conduttività”
- CEI EN 50575 “Cavi per energia, controllo e telecomunicazioni – Cavi per applicazioni generali nei lavori di costruzione soggetti a prescrizioni di resistenza all’incendio”
- CEI EN 60332 “Prove su cavi elettrici e ottici in condizioni di incendio”
- CEI EN 60529 “Gradi di protezione degli involucri”
- CEI EN 61439-1 “Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) - Parte 1: Regole generali”
- CEI EN 61439-2 “Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) - Parte 2: Quadri di Potenza”
- CEI EN 60947-1 “Apparecchiature a bassa tensione - Parte 1: Regole Generali”
- CEI EN 60947-2 “Apparecchiature a bassa tensione - Parte 2: Interruttori Automatici”
- CEI EN 60947-5 “Apparecchiature a bassa tensione - Parte 2: Dispositivi per circuiti di comando ed elementi di manovra”
- CEI EN 60947-7 “Apparecchiature ausiliarie - Parte 7: Morsetti componibili per conduttori di protezione in rame”

- CEI EN 60076-11 “Trasformatori di potenza - Parte 11: Trasformatori di tipo a secco”
- CEI EN 50588-1 “Trasformatori di media potenza a 50 Hz, con tensione massima per l'apparecchiatura non superiore a 36 kV - Parte 1: Prescrizioni generali”
- CEI EN 60044-1 “Trasformatori di misura - Parte 1: Trasformatori di corrente”
- CEI EN 60044-2 “Trasformatori di misura - Parte 2: Trasformatori di tensione induttivi”
- CEI EN 60255 “Relè elettrici”
- CEI EN 61008-2 “Interruttori differenziali senza sganciatori di sovracorrente incorporati per installazioni domestiche e similari - Parte 2.1: Applicabilità delle prescrizioni generali agli interruttori differenziali con funzionamento indipendente dalla tensione di rete”

Norme UNI

- UNI EN 1838 “Applicazioni dell'illuminotecnica - Illuminazione di emergenza”
- UNI EN 12464-1 “Illuminazione dei posti di lavoro - Parte 1: Posti di lavoro in interni”
- UNI EN 12464-2 “Illuminazione dei posti di lavoro - Parte 2: Posti di lavoro in esterno”
- UNI 10819 “Impianti di illuminazione esterna - Requisiti per la limitazione della dispersione verso l'alto del flusso luminoso”
- UNI 11222 “Illuminazione di interni - Valutazione dell'abbagliamento molesto con il metodo URG”

Specifiche tecniche RFI

- RFI.DTC.DNSSSTB.SF.IS.06.732.D - Sistema integrato di alimentazione e protezione per impianti di sicurezza e segnalamento
- RFI.DTCDNSSSTB.SF.IS.06.365 A - Specifica tecnica di fornitura: trasformatori d'isolamento monofasi e trifasi a raffreddamento naturale in aria destinati agli impianti di sicurezza e segnalamento
- Lettera RFI.DTC.ST.EVA0011\P\2017\0000120 - Indicazioni sull'impiego di cavi elettrici destinati a costruzioni negli impianti ferroviari REGOLAMENTO (UE) n. 305/2011

- Lettera RFI.DTC.ST.EVA001\P\2017\0000152 - Modifica della tipologia di cavi presenti nelle specifiche LFM riguardanti il Miglioramento della sicurezza in galleria
- RFI.DTC.STS.ENE.SP.IFS.LF162A - Specifica Tecnica di fornitura: Apparecchio illuminante a LED in Galleria
- RFI.DTC.ST.E.SP.IFS.ES.728.A - Sicurezza elettrica e protezione contro le sovratensioni per gli impianti elettrici ferroviari in bassa tensione
- RFI.DPR.IM.SP.IFS.002A - Sistema di Supervisione degli Impianti di Sicurezza delle Gallerie ferroviarie
- TE680 - Specifica Tecnica per la fornitura di paline in VTR
- LF680 - Capitolato Tecnico per la realizzazione degli impianti di illuminazione nei piazzali ferroviari e grandi aree in genere
- RFI.DPR.STC.IFS.LF610C - Miglioramento della Sicurezza in Galleria – Impianti LFM di emergenza per gallerie oltre i 1000 m
- RFI.DPRIM.STF.IFS.LF612B - Specifica tecnica di fornitura: Quadri di Tratta per gallerie oltre 1000 metri
- RFI.DPRIM.STF.IFS.LF613B - Specifica tecnica di fornitura: Quadri di Piazzale per gallerie oltre 1000 metri
- RFI.DPRIM.STF.IFS.LF614B - Specifica tecnica di fornitura: Casette di derivazione e Pulsanti
- RFI.DPRIM.STF.IFS.LF615 - Specifica tecnica di fornitura: Armadio di Soccorso Avvolgicavo per gallerie oltre i 1000 m
- RFI.DPRIM.STF.IFS.LF616A - Specifica tecnica di fornitura: Quadri di Front-End e SCADA LFM per gallerie oltre i 1000 m
- RFI.DPRIM.STF.IFS.LF618A - Specifica tecnica di fornitura: Trasformatore di alimentazione impianti luce e forza motrice di emergenza per gallerie oltre i 1000m
- RFI.DTC.STS.ENE.SP.IFS.LF666A - Specifica tecnica di fornitura: Trasformatori MT/BT con isolamento in resina epossidica
- TT598 - Impianti di telecomunicazioni per la sicurezza nelle gallerie (RFI.DTC.ST.T.ST.TL.20.001.A)
- RFI.DMA.IM.LA.LG.IFS.300A - Linee guida per Quadri elettrici di MT di tipo modulare

| | | | | | | |
|---|--|--------------------|----------------------------|----------------------------------|------------------|---------------------------|
|  | Nuova linea Ferrandina - Matera La Martella per il collegamento di Matera con la rete ferroviaria nazionale | | | | | |
| | NUOVA LINEA FERRANDINA – MATERA LA MARTELLA | | | | | |
| IMPIANTI LFM – RELAZIONE TECNICA GALLERIA | COMMESSA IA5F | LOTTO 01 | CODIFICA D 67 RO | DOCUMENTO LF 01 00 001 | REV. A | FOGLIO 16 di 50 |

5 DESCRIZIONE DEGLI IMPIANTI LFM IN GALLERIA

In considerazione delle elevate potenze in gioco, la fornitura di energia elettrica per l'alimentazione degli impianti di luce e forza motrice a servizio della sicurezza in Galleria Miglionico sarà in Media Tensione.

I punti di adduzione (indipendenti tra loro) previsti per l'alimentazione delle apparecchiature di sicurezza in galleria saranno tre: due dislocati agli imbocchi (nei PGEP lato Ferrandina e lato La Martella) e uno nella Finestra di esodo. Pertanto, saranno previsti dei fabbricati di adduzione dell'energia elettrica in Media Tensione dai quali si dipartiranno i cavi di alimentazione verso le cabine MT/BT installate nei fabbricati tecnologici. Nelle cabine dei PGEP saranno installati i quadri di Media Tensione ed i trasformatori dedicati alla:

- Alimentazione del quadro generale di bassa tensione (attraverso due trasformatori 20/0,4 kV in servizio normale e riserva) dedicati alla protezione ed alimentazione delle principali utenze di piazzale e fabbricati
- Alimentazione della dorsale ad 1 kV (attraverso un trasformatore 20/1 kV per ciascun PGEP) dedicata alla protezione ed alimentazione delle apparecchiature di sicurezza in galleria

Nella cabina MT/BT prevista per la Finestra di esodo saranno installati i quadri di Media Tensione e due trasformatori 20/0,4 kV dedicati all'alimentazione del quadro generale di bassa tensione, il quale avrà il compito di alimentare e proteggere i circuiti utenze di fabbricato, piazzale, e gli impianti di pressurizzazione siti in finestra.

Per ogni fabbricato tecnologico PGEP, saranno installati un gruppo elettrogeno ed UPS necessari alla realizzazione delle sezioni preferenziale e di continuità (No Break) dei rispettivi quadri generali di bassa tensione.

Tutte le apparecchiature di illuminazione e forza motrice previste in galleria saranno in quantità e caratteristiche secondo quanto previsto dalle Specifiche Tecniche RFI di miglioramento della sicurezza in galleria. Sarà inoltre garantito il rispetto del Regolamento (UE) N.1303/2014 della Commissione del 18 novembre 2014 relativo alla specifica tecnica di interoperabilità concernente la "Sicurezza nelle gallerie ferroviari" del sistema ferroviario dell'Unione europea, in particolare con l'attrezzaggio luce e forza motrice dei Fire Fighting Point.

| | | | | | | |
|---|--|---------------------|-----------------------------|-----------------------------------|-------------------|----------------------------|
|  | <p>Nuova linea Ferrandina - Matera La Martella per il collegamento di Matera con la rete ferroviaria nazionale</p> <p>NUOVA LINEA FERRANDINA – MATERA LA MARTELLA</p> | | | | | |
| <p>IMPIANTI LFM – RELAZIONE TECNICA GALLERIA</p> | <p>COMMESSA IA5F</p> | <p>LOTTO 01</p> | <p>CODIFICA D 67 RO</p> | <p>DOCUMENTO LF 01 00 001</p> | <p>REV. A</p> | <p>FOGLIO 17 di 50</p> |

Nei paragrafi successivi verranno descritti dettagliatamente i sottosistemi e le apparecchiature LFM da utilizzare per la sicurezza in galleria, che sono:

- Sistema di alimentazione a 1000V
- Quadri di Piazzale
- Dorsali a 1kV
- Quadri di Tratta
- Illuminazione galleria
- Dotazioni per squadre di sicurezza
- Sistema di gestione e diagnostica

5.1 SISTEMI DI ALIMENTAZIONE A 1000V 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 diffusione sonora e telefonia di emergenza, l'impianto di messa a terra TE (STES), dell'impianto idrico antincendio, 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, avente codifica RFI.DPRIM.STC.IFS.LF.610C (Ed. 2012).

Le alimentazioni principali degli impianti facenti parte di quest'intervento, data l'elevata potenza impegnata, sarà realizzata tramite n°3 cabine MT/BT: 2 poste nei PGEP agli imbocchi lato La Martella e lato Ferrandina e l'altra in corrispondenza del fabbricato tecnologico della Finestra.

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 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 collegati alle cabine dei due PGEP che si attesteranno agli ingressi, ad 1 kV, dei rispettivi quadri di piazzale (QdP).

I trasformatori di alimentazione delle dorsali ad 1 kV dovranno essere conformi alla specifica tecnica RFI.DPRIM.STC.IFS.LF618.A intitolata "Miglioramento della sicurezza in

galleria impianti di illuminazione e forza motrice per gallerie oltre 1000 m – trasformatore di alimentazione” e possedere le seguenti caratteristiche:

| TR_1000V Fabbricati PGEP | |
|---------------------------------|----|
| Pn [kVA] | 70 |
| Vp [kV] | 20 |
| Vs [kV] | 1 |
| Vcc [%] | 4 |
| Frequenza [Hz] | 50 |

Tabella 1 – Caratteristiche Trafo 1000V

Le taglie dei trasformatori di alimentazione delle dorsali a 1 kV sono state scelte tenendo in conto dell’effettivo carico elettrico sulla dorsale (apparecchiature di galleria e della finestra di esodo).

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.

Le dorsali 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, in corrispondenza dell'uscita di emergenza pedonale (km 6+245) sarà predisposto un quadro di BT, denominato Q_FIN, dal quale verranno alimentati i seguenti impianti:

- Illuminazione del camerone di finestra e della via di esodo carrabile. Per tali impianti dovrà essere utilizzato all'interno del quadro un sistema di controllo "stato" e "gestione / accensione" ad onde convogliate, del tutto simile a quelli utilizzati per l'impianto di illuminazione della galleria, descritto nella specifica tecnica RFI.DPRIM.STC.IFS.LF610C. Tale impianto sarà normalmente spento e attivabile da comando remoto (PLC) o tramite i pulsanti di accensione posti ad una inter-distanza di circa 80 metri lungo la via di esodo. Lo spegnimento delle lampade sarà invece possibile solamente tramite comando di reset da sistema di supervisione remota
- Pressurizzazione della finestra, a cura della specialistica IM

Data l'ingente richiesta di potenza di questi ultimi, il Q_FIN sarà alimentato direttamente dalla cabina MT/BT posta nel Fabbricato tecnologico sito nel piazzale della finestra (3° PGEP). Tale cabina risulta essere composta da quadri di Media Tensione, due trasformatori 20/0,4 Kv (Normale e riserva) dedicati all'alimentazione del quadro generale di bassa tensione, dal quale verrà derivata l'alimentazione delle utenze di fabbricato, piazzale, e le partenze sotto sezione Preferenziale che No Break verso il Q_FIN.

Per quanto concerne gli impianti di alimentazione a servizio delle BTS, di competenza TLC, sarà installato in corrispondenza della nicchia dedicata un quadro di tratta particolare (QdT_BTS) conforme, per quanto applicabile, alla specifica tecnica di fornitura RFI.DPRIM.STF.LFS.LF612B, con partenza aggiuntiva per l'alimentazione di un trasformatore 1/0,4kV da 10 kVA al quale è collegato ad un quadro di distribuzione Q_BTS per l'alimentazione della BTS. Tale quadro elettrico, così come il Box contenente il trasformatore da 10 kVA dovranno essere in acciaio INOX e grado di protezione IP55.

La distribuzione delle dorsali di alimentazione delle utenze di sicurezza nelle vie di esodo di finestra avverrà in canaletta a filo delle dimensioni di 200x100 mm installate su mensole, opportunamente staffate alla parete di galleria. Ogni mensola dovrà essere staffata a parete per mezzo di due barre filettate le quali dovranno essere opportunamente isolate dai ferri di armatura di galleria. Per permettere tale isolamento, le

barre dovranno essere inserite nel foro (resinato mediante resina bicomponente per ancoraggio chimico omologata RFI e resistente al fuoco per un tempo di esposizione non inferiore a 60 minuti (conforme alla specifica tecnica RFI.DTC.STS.ENE.SP.IFS.TE.673A) attraverso rondelle e cappucci in materiale plastico che mantengano la barra dritta e distante dalle pareti del foro. Le linee di alimentazione saranno realizzate con cavi resistenti al fuoco del tipo FTG10OM1, tensione nominale $U_0/U = 0,6/1$ kV, isolamento in elastomero reticolato di qualità G10 e guaina termoplastica speciale M1, non propaganti l'incendio, non propaganti la fiamma, senza emissioni di gas corrosivi in caso di incendio, a ridottissima emissione di gas tossici e di fumo in caso di incendio, resistenti a 750°C per 3 ore (CEI 20-35, 20-22 III, 20-37, 20-38, 20-36, 20-45).

I cavi di alimentazione LFM in galleria saranno del tipo FG18OM16 (Euroclasse B2ca – s1a, d1, a1) tensione nominale $U_0/U = 0,6/1$ kV, in conformità alla lettera RFI.DTC.ST.E\A001\P\2017\0000152 - Modifica della tipologia di cavi presenti nelle specifiche LFM riguardanti il Miglioramento della sicurezza in galleria. La dorsale principale 1kV sarà posata, in cunicoli o in tubi PVC protetti da calcestruzzo e corredati da pozzetti rompitratta.

La sezione del cavo costituente la dorsale ad 1 kV di galleria, è stata scelta tenendo in conto dell'effettivo carico elettrico sulla dorsale dispari (apparecchiature di galleria lato dispari e vie di esodo uscita intermedia) con una sezione dunque di 3x70mm².

I cavi per il collegamento a terra delle apparecchiature di galleria saranno del tipo FG18OM16 (Euroclasse B2ca – s1a,d1,a1) di sezione 50 mmq. Saranno distribuiti su binario dispari e pari e collegati ai collettori equipotenziali di nicchia, agli impianti di terra delle cabine MT/BT e al circuito di ritorno della trazione elettrica mediante dispositivo VLD bidirezionale.

5.2 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)

| | | | | | | |
|---|--|--------------------|----------------------------|----------------------------------|------------------|---------------------------|
|  | Nuova linea Ferrandina - Matera La Martella per il collegamento di Matera con la rete ferroviaria nazionale | | | | | |
| | NUOVA LINEA FERRANDINA – MATERA LA MARTELLA | | | | | |
| IMPIANTI LFM – RELAZIONE TECNICA GALLERIA | COMMESSA IA5F | LOTTO 01 | CODIFICA D 67 RO | DOCUMENTO LF 01 00 001 | REV. A | FOGLIO 22 di 50 |

- 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

5.3 ILLUMINAZIONE IN GALLERIA E NELLE VIE DI ESODO

L'impianto è stato 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.

I circuiti di illuminazione dovranno essere realizzati interamente in doppio isolamento a partire dall'interruttore, fino all'utenza terminale.

Pertanto tutti i componenti del circuito quali morsettiere, derivazioni, giunti, quadro elettrico, dovranno possedere il requisito del doppio isolamento. Particolare cura dovrà essere prestata nella disposizione dei cavi all'interno di passaggi stretti, curve,

ingresso/uscita/percorso all'interno di quadri in cui i cavi dovranno essere ulteriormente protetti con tubazioni/canalette in materiale isolante.

L'illuminazione delle vie di esodo in galleria e lungo la finestra sarà realizzata mediante plafoniere stagne led da 4 W (conformi alla specifica tecnica RFI.DTC.STS.ENE.SP.IFS LF162.A) normalmente spente, che potranno essere accese solo a seguito della pressione di uno dei pulsanti di emergenza dislocati lungo la galleria e/o mediante comando di accensione remoto.

L'illuminazione di riferimento sarà realizzata mediante plafoniere stagne led da 4 W sempre accese ubicate mediamente ogni 250 metri lungo la galleria e nella via di esodo.

Per realizzare la distribuzione delle luci in galleria le scatole di derivazione, piastre di fissaggio e i relativi elementi di fissaggio sono conformi alla specifica tecnica RFI.DPRIM.STC.IFS.LF614B. Le scatole di derivazione, saranno delle seguenti tipologie:

- di tipo A (disposte ogni circa 80 m), 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 (ad ogni nicchia disposte ogni circa 250 m), per lo smistamento delle semidorsali, l'installazione del pulsante di emergenza e della lampada di riferimento.

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 FG18(O)M18-0,6/1 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.

Le dorsali di distribuzione degli impianti di illuminazione di emergenza sono progettate prevedendo l'impiego di cavi a doppio isolamento tipo FG18OM16 (Euroclasse B2ca – s1a,d1,a1) - 0,6/1 kV (regolamento UE del Parlamento Europeo e del Consiglio 305/2011, decisione della commissione europea 2011/284/UE, Norma 50575), distribuiti in canalette a filo delle dimensioni 100x100 mm installate su mensole, opportunamente staffate alla

parete di galleria. Infatti, ogni mensola, dovrà essere staffata a parete per mezzo di due barre filettate le quali dovranno essere isolate dai ferri di armatura di galleria. Per permettere tale isolamento, le barre dovranno essere inserite nel foro (resinato mediante resina bicomponente per ancoraggio chimico omologata RFI e resistente al fuoco per un tempo di esposizione non inferiore a 60 minuti (conforme alla specifica tecnica RFI.DTC.STS.ENE.SP.IFS.TE.673A) attraverso rondelle e cappucci in materiale plastico che mantengano la barra dritta e distante dalle pareti del foro.

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 dovrà essere effettuato tenendo conto del degrado dell'impianto e dell'invecchiamento delle lampade senza necessità di tarature successive.

5.4 ARMADIO DI SOCCORSO E DISPONIBILITÀ 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.

| | | | | | | |
|---|--|---------------------|-----------------------------|-----------------------------------|-------------------|----------------------------|
|  | <p>Nuova linea Ferrandina - Matera La Martella per il collegamento di Matera con la rete ferroviaria nazionale</p> <p>NUOVA LINEA FERRANDINA – MATERA LA MARTELLA</p> | | | | | |
| <p>IMPIANTI LFM – RELAZIONE TECNICA GALLERIA</p> | <p>COMMESSA IA5F</p> | <p>LOTTO 01</p> | <p>CODIFICA D 67 RO</p> | <p>DOCUMENTO LF 01 00 001</p> | <p>REV. A</p> | <p>FOGLIO 25 di 50</p> |

Inoltre, in corrispondenza di ogni nicchia tecnologica, 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 da 16 A, fusibili tipo NDZ (E16) e relativa base portafusibile.

5.5 SISTEMA DI GESTIONE E DIAGNOSTICA DEGLI IMPIANTI LFM

Per il comando, controllo e diagnostica di tutti gli impianti inerenti alla 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 RFI.DPRIM.STC.IFS.LF610C del 24/04/2012 e alla specifica RFI.DPRIM.STF.IFS.LF616A, 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, di tratta in galleria, quadri di finestra), e delle plafoniere in galleria e in generale lungo le vie di esodo.

Il sistema dovrà prevedere il rispetto delle specifiche RFI.DPRIM.STF.IFS.LF616A e RFI.DPR.IM.SP.IFS.002A.

Il sistema a 1000V 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/Finestra/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. Dette

| | | | | | | |
|---|--|--------------------|----------------------------|----------------------------------|------------------|---------------------------|
|  | Nuova linea Ferrandina - Matera La Martella per il collegamento di Matera con la rete ferroviaria nazionale | | | | | |
| | NUOVA LINEA FERRANDINA – MATERA LA MARTELLA | | | | | |
| IMPIANTI LFM – RELAZIONE TECNICA GALLERIA | COMMESSA IA5F | LOTTO 01 | CODIFICA D 67 RO | DOCUMENTO LF 01 00 001 | REV. A | FOGLIO 26 di 50 |

unità devono interfacciarsi con le due Centrali Master poste agli imbocchi della galleria attraverso la dorsale in fibra ottica.

Al sistema di supervisione sanno inoltre connessi i PLC di PGEP seguenti:

- PLC MT per il comando/controllo del quadro MT (n.1 per ogni PGEP)
- PLC BT per il comando controlli del quadro QGBT di PGEP, del gruppo elettrogeno e dell'UPS di PGEP (n.1 per ogni PGEP)

Il sistema di supervisione LFM 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.002A 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 TT598 - Impianti di telecomunicazione per la Sicurezza nelle Gallerie ferroviarie).

I punti controllati dal sistema SCADA LFM, rispetteranno le specifiche RFI.DPRIM.STF.IFS.LF616A e della RFI.DPR.IM.SP.IFS.002A, a cui si rimanda per lo sviluppo delle successive fasi progettuali di dettaglio.

6 CLASSIFICAZIONE DEI LUOGHI IN GALLERIA IN FUNZIONE DELL'ESPLOSIVITA'

La Galleria Miglionico nelle condizioni attuali è caratterizzata dal verificarsi di afflussi di gas metano proveniente dal terreno circostante.

Il presente intervento prevede, per gli aspetti strutturali, il ripristino dell'attuale rivestimento (impermeabilizzazione “full round” cioè ad anello chiuso) per impedire, durante l'esercizio ferroviario, le suddette infiltrazioni di metano all'interno della galleria e la conseguente formazione di miscele potenzialmente esplosive in presenza di eventuali inneschi. Poiché non si può escludere in modo assoluto che, nonostante la corretta realizzazione e la qualità dei materiali impermeabilizzanti, il gas penetri attraverso limitate ed imprevedibili fessure, la Committenza ha richiesto un sistema per il monitoraggio automatico e continuo che registri concentrazioni di metano, anche di modesta entità,

nell'atmosfera della Galleria; tale sistema dovrà tempestivamente individuare l'ingresso di metano in qualsiasi punto del tracciato. Dato che il monitoraggio dovrà mantenere la sua funzionalità anche oltre il rilevamento della soglia di allarme (percentuale minima predefinita di Metano) e per tutta la durata della procedura di emergenza definita e messa in atto dal Gestore dell'Infrastruttura (quindi anche in atmosfera potenzialmente esplosiva), il sistema nel suo complesso (impianto di rivelazione, impianto elettrico di alimentazione, impianto di trasmissione dati) dovrà essere realizzato e certificato ATEX. Sia la impermeabilizzazione e sia l'impianto di rilevamento gas non sono oggetto della presente relazione.

Per quanto attiene gli impianti oggetto della presente relazione, in virtù di quanto sopra la Committenza ha ritenuto di classificare la galleria, dal punto di vista della esplosività, luogo non soggetto a pericolo di esplosione, prevedendo gli impianti per esercizio ferroviario non ATEX.

Come ulteriore sicurezza la Committenza ha richiesto la progettazione degli impianti ricadenti in galleria destinati al servizio ferroviario con possibilità della loro disalimentazione da gestire secondo il futuro piano di emergenza.

7 IMPIANTI LFM DI FABBRICATO PGEP E PIAZZALE

Per garantire l'alimentazione degli impianti di sicurezza LFM della Galleria Miglionico saranno realizzati, in corrispondenza delle Aree Tecniche di Emergenza poste agli imbocchi della Galleria ed in Finestra, dei fabbricati "Consegna" e "Tecnologici PGEP", nei quali saranno previste cabine MT/BT con i relativi quadri generali di distribuzione necessari agli scopi progettuali.

Il fabbricato "Consegna", sarà composto dai seguenti locali:

- Utente
- Misure Fiscali
- Consegna MT (accessibile solo dall'ente fornitore dell'energia elettrica)

L'architettura di alimentazione LFM dei PGEP agli imbocchi ed in finestra prevede la presenza di:

- Quadri MT di Arrivo, ubicati nel locale Utente del fabbricato "Consegna"

| | | | | | | |
|---|--|--------------------|----------------------------|----------------------------------|------------------|---------------------------|
|  | Nuova linea Ferrandina - Matera La Martella per il collegamento di Matera con la rete ferroviaria nazionale | | | | | |
| | NUOVA LINEA FERRANDINA – MATERA LA MARTELLA | | | | | |
| IMPIANTI LFM – RELAZIONE TECNICA GALLERIA | COMMESSA IA5F | LOTTO 01 | CODIFICA D 67 RO | DOCUMENTO LF 01 00 001 | REV. A | FOGLIO 28 di 50 |

- Quadro Generale MT, installato nel locale Cabina MT/BT del nuovo fabbricato tecnologico
- Quadro QGBT, installato nel locale BT del fabbricato tecnologico PGEP

Nei paragrafi successivi verranno descritti dettagliatamente tali impianti, di seguito elencati:

- Quadri di MT e Trasformatori MT/BT
- Quadri di BT
- Gruppo elettrogeno
- Gruppo statico di continuità (UPS)

7.1 QUADRI DI MEDIA TENSIONE E TRASFORMATORI MT/BT

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

Tali quadri saranno costituiti da armadi realizzati in carpenteria metallica, in esecuzione a tenuta d’arco interno, composti da più scomparti standardizzati, affiancabili e disposti su unico fronte. Saranno in esecuzione da interno e addossabili a parete. Saranno altresì equipaggiati con interruttori di MT isolati in SF6 dotati di opportuni relè di protezione indiretti per la protezione da sovraccarichi, cortocircuiti e guasti a terra.

La configurazione adottata prevede la presenza dei seguenti scomparti:

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

Le caratteristiche principali degli scomparti MT sono di seguito riportate:

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

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

| Scomparto | Tipologia di protezione |
|--|--------------------------------|
| Partenza | 50 - 51- 50N - 51N - 67N |
| Dispositivo Generale | 50 - 51- 50N - 51N |
| Protezione Trafo S.A. (Normale e Riserva) | 50 - 51- 50N - 51N |

Tabella 2 – Rele' di protezione degli scomparti di MT

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

Essi dovranno essere conformi alle seguenti norme e specifiche tecniche:

- CEI EN50541-2 Trasformatori trifase di distribuzione di tipo a secco a 50Hz, da 100kVA a 3150kVA e con una tensione massima per il componente non superiore a 36 kV
- CEI EN 50588-1 "Trasformatori di media potenza a 50 Hz, con tensione massima per l'apparecchiatura non superiore a 36 kV - Parte 1: Prescrizioni generali"

- Regolamento (UE) N. 548/2014 della Commissione del 21 maggio 2014 recante modalità di applicazione della direttiva 2009/125/CE del Parlamento europeo e del Consiglio per quanto riguarda i trasformatori di potenza piccoli, medi e grandi.
- Specifica tecnica RFI.DTC.STS.ENE.SP.IFS.LF.666A intitolata “Specifica tecnica di fornitura di trasformatori di potenza MT/BT con isolamento in resina epossidica” (per quanto non in disaccordo con il regolamento N. 548/2014, e la CEI EN50541-1)

Nella seguente tabella sono indicate le caratteristiche degli stessi:

| TR_SA Fabbricati Tecnologici PGEP | |
|--|-------|
| Pn [kVA] | 200 |
| Vp [kV] | 20 |
| Vs [kV] | 0,4 |
| Frequenza [Hz] | 50 |
| Vcc [%] | 6 |
| Gruppo Vettoriale | Dyn11 |

Tabella 2 – Caratteristiche Trafo. Servizi Ausiliari

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

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

I trasformatori MT/BT sopra indicati, alimenteranno la “sezione normale” del quadro generale in Bassa Tensione QGBT, posto nel locale BT di ciascun fabbricato; le sezioni preferenziale e No Break verranno invece alimentate rispettivamente da:

- n°1 Gruppo Elettrogeno della taglia di 100kVA
- n°2 UPS (uno di riserva all’altro) della taglia di 30 kVA e autonomia di 120 minuti ciascuna (sezione No Break)

7.2 QUADRI DI BASSA TENSIONE

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

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

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

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

Gli interruttori, alloggiati all'interno dei quadri, dovranno essere del tipo a scatto rapido, simultaneo su tutti i poli, con manovra indipendente dalla posizione della leva di comando, e dovranno sezionare tutti i conduttori attivi, compreso il neutro; ogni protezione sarà adeguata a interrompere la corrente di corto circuito nei tempi previsti dalla Normativa vigente ed in modo selettivo.

Essi dovranno inoltre essere dotati di contatti ausiliari (aperto/chiuso/scattato) in modo da permettere la diagnostica degli stessi da remoto; ciò verrà realizzato mediante l'uso di PLC, da installarsi all'interno dei quadri, i quali dovranno interfacciarsi con il Sistema di Controllo Centrale, mediante sistema trasmissivo di competenza TLC.

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

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

| | | | | | | |
|---|--|--------------------|----------------------------|----------------------------------|------------------|---------------------------|
|  | Nuova linea Ferrandina - Matera La Martella per il collegamento di Matera con la rete ferroviaria nazionale NUOVA LINEA FERRANDINA – MATERA LA MARTELLA | | | | | |
| IMPIANTI LFM – RELAZIONE TECNICA GALLERIA | COMMESSA IA5F | LOTTO 01 | CODIFICA D 67 RO | DOCUMENTO LF 01 00 001 | REV. A | FOGLIO 32 di 50 |

Le tipologie dei quadri elettrici nella configurazione di progetto scelta, sono:

Quadro QGBT

Tale quadro sarà installato nel locale BT del Fabbricato Tecnologico PGEP. Esso conterrà al suo interno gli interruttori scatolati di protezione lato BT dei due trasformatori dei servizi ausiliari e in generale tutti gli interruttori, i sezionatori, i dispositivi di protezione, gli strumenti di misura, gli automatismi ed i dispositivi accessori necessari per alimentare e proteggere i carichi elettrici nell'assetto di progetto ipotizzato.

Per esso dovrà essere assicurata una opportuna segregazione tra i cubicoli contenenti gli interruttori scatolati ed il vano contenente le sbarre, le connessioni e le terminazioni, mediante un fattore di forma pari a 3. Le sbarre interne dovranno essere dimensionate per sopportare le sollecitazioni dovute alle correnti di corto-circuito di possibile insorgenza nel quadro.

In generale esso sarà composto da tre sezioni, identificate come:

- *Normale:* Da tale sezione saranno alimentate la sbarra preferenziale del quadro QGBT, i circuiti luce e forza motrice dei piazzali e Fabbricati (PGEP e consegna), la motopompa di sollevamento per gli idranti posti lungo gli FFP (poste nel fabbricato pompe antincendio), le sezioni normali dei quadri elettrici di BT a servizio del Fabbricato Consegna e del Fabbricato Pompe Antincendio. Su tale sezione verranno quindi alimentate tutte le utenze ritenute non essenziali per la sicurezza e il funzionamento degli impianti.
- *Preferenziale:* Da tale sezione saranno alimentati gli UPS necessari per realizzare la sbarra no break del quadro QGBT, le apparecchiature STES a servizio della galleria, gli impianti di condizionamento ed estrazione di aria dei fabbricati PGEP
- *No-Break:* Da tale sezione saranno alimentati i circuiti di illuminazione di sicurezza dei Fabbricati PGEP ed FFP, le apparecchiature STES a servizio della galleria, il quadro Front End, le sezioni No Break dei Quadri di BT a servizio del Fabbricato Consegna e del Fabbricato Pompe Antincendio. Su tale sezione verranno quindi alimentate tutte le utenze ritenute essenziali per il funzionamento degli impianti (per

esempio i PLC per la diagnostica del suddetto quadro e dei quadri QMT, gli ausiliari del quadro di MT, ecc.)

Quadro QTLC

Tale quadro sarà installato nei locali TLC/SCC del Fabbricato Tecnologico PGEP. Esso sarà composto da due sezioni, Preferenziale e No break, ciascuna comprendente tutti gli interruttori, i sezionatori, i dispositivi di protezione, gli strumenti di misura, gli automatismi ed i dispositivi accessori necessari per alimentare e proteggere le apparecchiature TLC (GSM-R, GSM-P, STSI e SDH), le centrali antintrusione e rivelazione incendi, oltre che gli impianti di illuminazione, forza motrice, ventilazione e condizionamento interni al locale di competenza.

Tale quadro verrà alimentato dalle rispettive sezioni del QGBT, mediante trasformatori di isolamento dedicati conformi alla specifica tecnica IS 365 A.

In particolare per la sola sezione no-break, essendo il sistema di distribuzione adottato di tipo IT (centro stella del trasformatore di isolamento isolato da terra), sarà effettuato il controllo dell'isolamento per mezzo di dispositivo di controllo di isolamento,

Quadro QL_PA

Tale quadro sarà installato nel Fabbricato Pompe Antincendio, posto nel Piazzale di ciascun PGEP. Esso sarà composto da due sezioni, Preferenziale e No break, ciascuna comprendente tutti gli interruttori, i sezionatori, i dispositivi di protezione, gli strumenti di misura, gli automatismi ed i dispositivi accessori necessari per alimentare e proteggere i circuiti di illuminazione e forza motrice del fabbricato in questione.

Il gruppo motopompa, di competenza IM, sarà corredato di un quadro elettrico di comando e controllo conforme alla norma UNI 12845, la cui alimentazione sarà realizzata a partire dalla sezione normale del quadro QGBT, mediante protezione puramente magnetica con differenziale esterno accoppiato; Gli ausiliari di tale quadro verranno invece alimentati direttamente dalla sezione No Break del quadro QL_PA.

Nella seguente figura viene riportato uno schematico dei collegamenti tra i vari quadri in campo per ciascun PGEP:

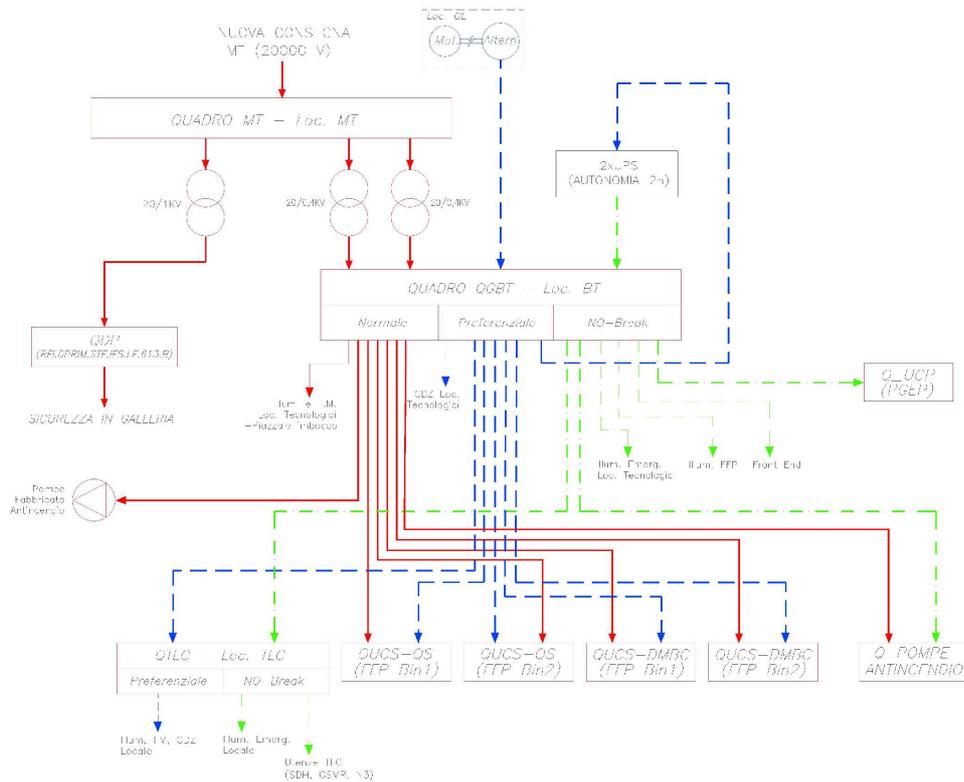


Figura 2 – Architettura di alimentazione PGEP Matera La Martella

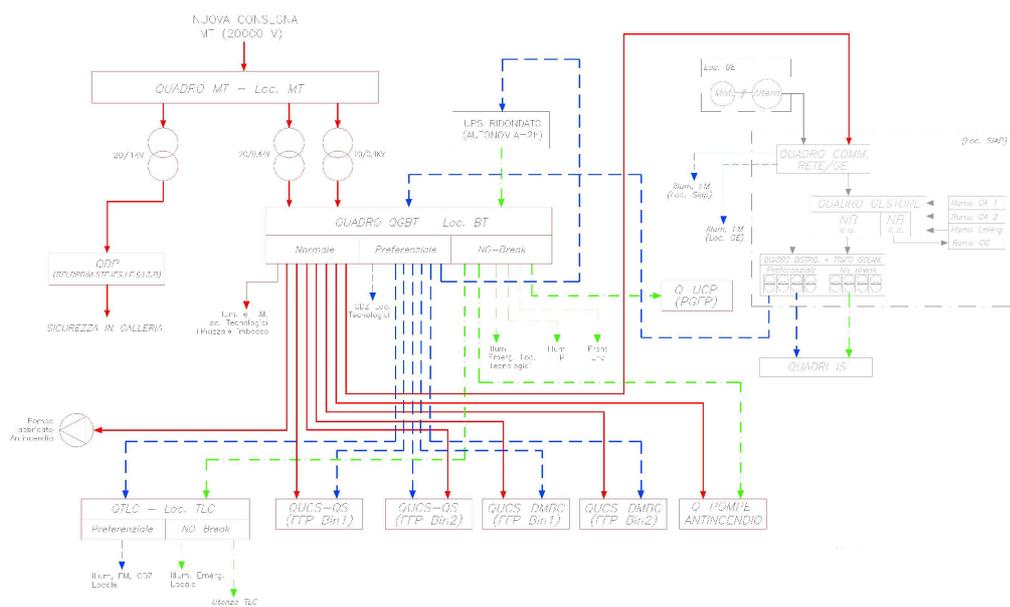
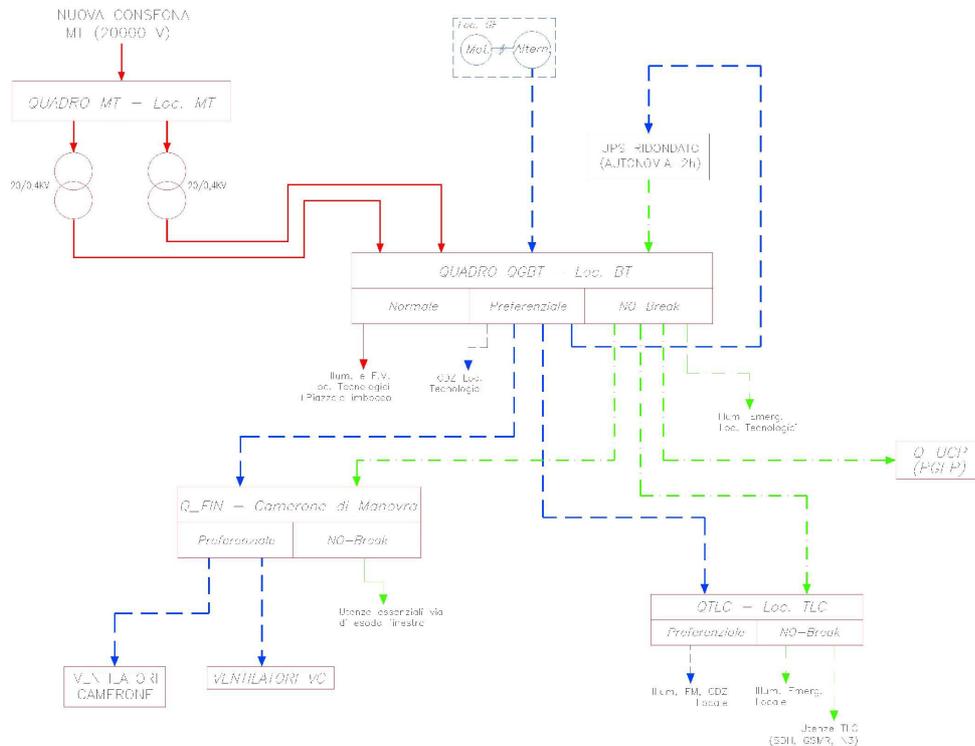


Figura 3 – Architettura di alimentazione PGEP Ferrandina


Figura 4 – Architettura di alimentazione PGEP Finestra

7.3 GRUPPO UPS

All'interno di ciascun Fabbricato PGEP sarà disposto un gruppo statico di continuità (UPS) alimentato da appositi interruttori predisposti nel QGBT- Sezione Preferenziale. Tale UPS alimenterà la sezione No Break del suddetto quadro, ossia le utenze che richiedono un'assoluta continuità di alimentazione. Il gruppo sarà di tipo trifase della potenza di 30 kVA e 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. Ogni pacco batterie avrà un'autonomia da 120 minuti a pieno carico. In caso di mancanza di tensione di ingresso, tramite le batterie e il commutatore statico interno alla macchina, si converte la corrente da continua in alternata e si alimentano i carichi. In caso di anomalia di uno dei due UPS, la logica interviene spostando il carico sull'UPS integro senza quindi interrompere l'alimentazione. L'intero gruppo deve essere dotato di dispositivo di sezionamento, uno per ogni inverter, in modo da poter sezionare completamente e visivamente il ramo guasto. L'intero gruppo sarà ubicato all'interno di un armadio metallico che conterrà anche le batterie al piombo

del tipo a ricombinazione regolate con valvola (VLRA) a lunga durata della capacità idonea a garantire autonomia di 120 minuti a pieno carico; dovrà inoltre essere previsto un sistema per il distacco batteria, ovvero prima che la batteria sia completamente scarica il sistema sarà in grado di interrompere l'alimentazione, conservando un minimo di carica delle batterie.

Inoltre, essendo l'UPS utilizzato anche per le alimentazioni degli ausiliari del QMT, dovrà avere le caratteristiche prescritte dalla Norma CEI 0-16.

7.4 GRUPPO ELETTROGENO

Il gruppo elettrogeno da installarsi nei Fabbricati PGEP avranno le seguenti caratteristiche:

- Potenza per servizio continuo PRP: 100 KVA
- Potenza per serv. Emergenza LTP: 110 KVA per 1h ogni 12h di funzionamento
- Fattore di potenza ($\cos\phi$): 0,8
- Tensione: 400V trifase con neutro accessibile (230V fase/neutro)
- Frequenza: 50 Hz
- Velocità: 1500 giri/1'

Il gruppo elettrogeno è costituito da:

- motore diesel quattro tempi, raffreddamento ad acqua, regolazione di velocità con gestione elettronica, avviamento elettrico 24 Vcc;
- alternatore autoeccitato ed autoregolato, senza spazzole (brushless), con regolatore elettronico della tensione, protezione meccanica IP 23, forma costruttiva monosupporto. Il tutto montato, tramite supporti antivibranti, su apposito basamento realizzato in profilati di acciaio pressopiegati ed elettrosaldati.

Il Gruppo elettrogeno è predisposto per funzionamento Automatico ed è completo di:

- Sensore per allarme/arresto bassa pressione olio;
- Sensore per allarme/arresto alta temperatura acqua;
- Elettromagnete e/o elettrovalvola di arresto;

Il gruppo sarà altresì completo dei seguenti accessori:

- Radiatore con ventilatore soffiante azionato meccanicamente dal motore diesel, completo di tubazioni di collegamento, valvola termostatica e pompa di circolazione, il tutto montato sul basamento del gruppo
- Impianto preriscaldamento acqua
- Batteria di avviamento al piombo 24Vcc
- Pompa estrazione olio dalla coppa motore;
- Silenziatore gas di scarico di tipo industriale fornito sciolto, tubazioni gas di scarico escluse;
- Giunto dilatazione in acciaio inox, per collegamento uscita collettore gas scarico motore (n. 1 per cad. uscita);
- Golfari di sollevamento;
- Monografia e schemi elettrici;
- QUADRO elettrico di comando e controllo per l'intervento automatico del G.E., con logica di gestione a microprocessore di tipo programmabile capace di fare intervenire automaticamente il G.E. entro pochi secondi al mancare della tensione di rete anche su una sola fase. Il quadro sarà completo di:
- Dispositivo elettronico di ultima generazione per il controllo ed il monitoraggio di tutti i parametri che entrano in gioco per la gestione del gruppo elettrogeno completo di display alfanumerico retroilluminato per la visualizzazione delle grandezze elettriche: tensione delle 3 fasi di rete, tensione delle 3 fasi di gruppo, corrente delle 3 fasi di gruppo, frequenza, contatore, potenza attiva, potenza reattiva, fattore di potenza;
 - Carica batterie elettronico con punto di cross-over automatico;
 - Circuito di comando e protezione impianto preriscaldamento acqua;
- Protezione dal corto circuito, composta da n°1 Interruttore automatico magnetotermico 4P in esecuzione fissa con comando manuale, a protezione generatore, avente $I_n=320$ A
- Protezione contatti indiretti, composta da n°1 Relè di massa storica 64S.
- Gruppo riempimento automatico serbatoio di servizio G.E., fornito sciolto su piastra, comprendente 1 elettropompa autoadescante (IP 54) + 1 pompa ad

azionamento manuale con circuito di by-pass, circuito di comando e controllo integrato nel quadro del gruppo elettrogeno.

- Serbatoio esterno interrato da 1500 litri, a doppia camera da interro corredato di tutti i dispositivi necessari, tra cui:
 - Passo d'uomo;
 - Pozzetto antispandimento;
 - Valvola fullstop;
 - Tappo per rifornimento chiudibile;
 - Raccordi;
 - Tubo pescante con valvola di fondo;
 - Trattamento esterno con vetroresina con isolamento elettrico 20 kV.

Il Gruppo Elettrogeno sopradescritto oltre ad essere costruito in regime di Controllo Qualità "ISO 9001" dovrà essere conforme e certificato in base alle seguenti direttive comunitarie:

- Direttiva Macchine - 98/37/Ce
- Direttiva Bassa Tensione - Dir. 2006/95/Ce
- Direttiva Compatibilità Elettromagnetica - 89/336/Cee
- Norme Armonizzate: EN 292-1, EN 292-2, EN 294, EN 418, EN 60439-1, EN 60204-1, EN 60529, EN 60073, EN 50081-X, EN 50082-X
- Norme Tecniche: ISO 8528, ISO 3046, BS 4999, BS 5000, IEC 34-1, CEI 3-14, CEI 3-15, CEI 3-16, CEI 3-18, CEI 3-19, CEI 3-20, CEI 3-25, CEI 16-4 e quindi a pieno titolo con marcatura "CE".

Il GE dovrà essere conforme alle EMC 89/336 CEE sulla Compatibilità Elettromagnetica; ciò dovrà essere certificato da regolare rapporto di prova rilasciato da Competent Body legalmente riconosciuto dal Ministero delle Telecomunicazioni.

Inoltre il GE e relativo locale dovranno essere realizzati nel rispetto del DM del 13 luglio 2011 intitolato "Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la installazione di motori a combustione interna accoppiati a macchina generatrice elettrica o ad altra macchina operatrice e di unità di cogenerazione a servizio di attività civili, industriali, agricole, artigianali, commerciali e di servizi".

7.5 IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE DEI PIAZZALI PGEP

L'illuminazione dei piazzali di emergenza sarà realizzata per mezzo di apparecchi illuminanti e paline aventi le seguenti caratteristiche:

- Palo in acciaio troncoconico dritto avente h=8m f.t. e blocco di fondazione in CLS delle dimensioni di 120x120x120 cm
- Armatura stagna IP67 classe II con ottica asimmetrica, corpo in alluminio pressofuso, schermo in vetro temprato, completa di lampade LED 87W flusso 8144lm

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

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

Tabella 3 – Valori di illuminamento da garantire nei piazzali dei fabbricati

I circuiti elettrici saranno distribuiti in tubazioni in PVC serie pesante, aventi dimensioni Ø100mm, protetti superiormente con magrone per prevenzione contro atti vandalici, e pozzetti con chiusino in cls, aventi dimensioni interne 45x45x45cm, secondo quanto indicato negli elaborati grafici di dettaglio.

Per quanto concerne invece l'impianto di Forza motrice del piazzale, secondo quanto indicato nel Manuale di Progettazione RFI - Sezione 4: Gallerie, avente codifica RFI.DTC.SI.GA.MA.IFS.001B, dovrà essere predisposto un pozzetto stagno con un pannello prese "a torretta", composto da:

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

7.6 IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE E FORZA MOTRICE DEI FABBRICATI PGEP

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

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

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

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

Tabella 4 - Caratteristiche corpi illuminanti per interno

Pertanto, come indicato nella tabella 4, per l'illuminazione dei locali tecnici generici è stato previsto l'impiego di apparecchi illuminanti a plafone o a sospensione, completamente stagni, con corpo e diffusore in policarbonato e classe di isolamento II, mentre invece nei locali nei quali si svolge attività di controllo al videoterminale sono state previste lampade dotate di ottica lamellare a doppia parabolicità (Darklight), in modo da evitare

l'abbagliamento diretto e garantire un buon confort visivo, secondo quanto prescritto dalle norme tecniche del settore richiamate nel paragrafo 2.2.

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

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

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

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

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

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

Dove:

E_m = Illuminamento medio

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

7.7 CAVI DI BASSA TENSIONE

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

- Per le utenze alimentate da sezione normale/preferenziale dovranno essere del tipo FG16(O)M16 - 0,6/1 kV (designazione secondo il Regolamento Prodotti da Costruzione CPR, euroclasse Cca - s1b, d1, a1), a ridottissima emissione di fumi opachi e gas tossici e con assenza di gas corrosivi secondo le norme CEI 20-35, CEI 20-37, CEI 20-115
- Per le utenze alimentate da sezione no-break, fondamentali ai fini della sicurezza delle persone e per la quale è necessario il mantenimento di funzionamento anche in caso di incendio (ad esempio illuminazione di emergenza, centralina antincendio, TVCC, centralina controllo accessi), dovranno essere del tipo FTG10(O)M1 resistenti

| | | | | | | |
|---|--|--------------------|----------------------------|----------------------------------|------------------|---------------------------|
|  | Nuova linea Ferrandina - Matera La Martella per il collegamento di Matera con la rete ferroviaria nazionale | | | | | |
| | NUOVA LINEA FERRANDINA – MATERA LA MARTELLA | | | | | |
| IMPIANTI LFM – RELAZIONE TECNICA GALLERIA | COMMESSA IA5F | LOTTO 01 | CODIFICA D 67 RO | DOCUMENTO LF 01 00 001 | REV. A | FOGLIO 44 di 50 |

al fuoco, con ridottissima emissione di fumi opachi e gas tossici e con assenza di gas corrosivi secondo le norme CEI 20-37, CEI 20-38, CEI 20-45.

- Per l'equipotenzializzazione delle masse metalliche, i cavi di protezione PE saranno del tipo FG17 – 450/750V (designazione secondo il Regolamento Prodotti da Costruzione CPR, euroclasse Cca - s1b, d1, a1).

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

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

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

8 ILLUMINAZIONE DEI FIRE FIGHTING POINT (FFP)

Agli imbocchi della Galleria lato Nord e Sud saranno previsti dei marciapiedi di esodo, così come previsto dal Regolamento (UE) N.1303/2014 della Commissione del 18 novembre 2014 relativo alla specifica tecnica di interoperabilità concernente la "Sicurezza nelle gallerie ferroviarie" del sistema ferroviario dell'Unione europea, denominati FFP.

I marciapiedi saranno lunghi circa 400 metri, e posti all'uscita degli imbocchi della galleria. Gli impianti di illuminazione per i marciapiedi dei FFP sono stati dimensionati per garantire i seguenti requisiti illuminotecnici:

- $E_{med} = 20 \text{ lx}$ sul piano di calpestio,
- $E_{min} = 1 \text{ lux}$ sul piano di calpestio.

Tale illuminazione sarà realizzata per mezzo di apparecchi illuminanti su sistemi da palo aventi le seguenti caratteristiche:

- Palo in vetroresina, conforme alla specifica TE680, h=5,2m f.t. e blocco di fondazione in CLS 100x100x100cm
- Armatura stagna IP66, classe II, con ottica asimmetrica, corpo in alluminio pressofuso, schermo in vetro temprato, completa di lampade LED 78W flusso 8100lm.

Nei successivi paragrafi sarà descritto il sistema di alimentazione e comando/gestione di tali impianti.

8.1 ARCHITETTURA DI SISTEMA

Gli impianti di illuminazione dei FFP saranno elettricamente serviti dalla sezione no break del QGBT posto nel locale tecnico BT del rispettivo PGEP (lato FFP), ciò comporta l'alimentazione tramite UPS, i quali garantiscono una autonomia minima di 120 minuti. Le linee di alimentazione saranno realizzate con cavi resistenti al fuoco del tipo FTG10(O)M1, tensione nominale $U_0/U = 0,6/1$ kV, isolamento in elastomero reticolato di qualità G10 e guaina termoplastica speciale M1, non propaganti l'incendio, non propaganti la fiamma, senza emissioni di gas corrosivi in caso di incendio, a ridottissima emissione di gas tossici e di fumo in caso di incendio, resistenti a 750°C per 3 ore (CEI 20-35, 20-22 III, 20-37, 20-38, 20-36, 20-45).

Il QGBT sarà dotato di sistema di controllo stato e gestione / accensione mediante sistema ad onde convogliate, del tutto simile a quelli utilizzate per l'impianto di illuminazione vie di esodo di galleria e normato dalle RFI DPRIM STC IFS LF610 C.

Le linee di alimentazione in classe II, adeguatamente protette dai propri interruttori, andranno a distribuire l'alimentazione su entrambi i marciapiedi del FFP, con linee alternate sulle lampade in modo da garantire la continuità di servizio anche in caso di intervento di una delle protezioni delle linee di alimentazione in questione.

Tutti i circuiti elettrici saranno dimensionati in maniera tale da garantire il rispetto dei principali parametri di caduta di tensione massima, fissata al 4%, e di portata in corrente dei cavi elettrici.

I FFP della tratta in oggetto saranno realizzati su rilevato ferroviario. In queste condizioni il sistema di illuminazione sarà realizzato per mezzo di paline ed armature stradali le quali saranno descritte in maniera esaustiva nei paragrafi successivi.

Le lampade saranno installate ad una inter-distanza di circa 15 metri (la disposizione dovrà garantire i valori di illuminamento descritti in premessa). Tale impianto sarà normalmente spento e attivabile da comando remoto, via PLC o tramite pulsanti di accensione posti ad una interdistanza di circa 80 metri lungo tutto il FFP. Lo spegnimento delle lampade sarà invece possibile solamente tramite comando di reset da supervisione remota. La distribuzione delle linee di alimentazione lungo l'FFP sarà realizzata per mezzo di tubazione/polifora disposta nel marciapiede dei FFP e di risalita in palo con derivazione in pozzetto tramite giunto.

Solo alla presenza del pulsante di accensione (ogni circa 80 metri), all'interno del pozzetto dovrà essere installata una scatola stagna in acciaio INOX AISI 304, dotata di opportuni pressacavi, con grado complessivo di protezione IP67, all'interno della quale verrà posta una scheda elettronica per la gestione ed il controllo della pressione e dello stato del pulsante. Tale scheda sarà della stessa tipologia che si trova all'interno delle scatole di "Tipo A" descritte dalla ST LF614B.

Nel caso di esecuzioni su paline per l'installazione dei pulsanti di emergenza, si dovrà predisporre una piastra di ancoraggio fissata al palo mediante reggette metalliche. Tale piastra presenterà due fori, lungo una diagonale, per il fissaggio del pulsante.

8.2 DISTRIBUZIONE DELLE LINEE DI ALIMENTAZIONE

I circuiti elettrici saranno distribuiti dal locale di Bassa Tensione del fabbricato tecnologico del PGEP nel piazzale fino a raggiungere i marciapiedi dei FFP. Tutti i circuiti elettrici saranno distribuiti in tubazioni in PVC serie pesante di dimensioni adeguate, garantendo sempre che il diametro interno dei tubi protettivi di forma circolare sia almeno pari a 1,5 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio di cavi che essi sono destinati a contenere, in accordo alla normativa CEI 64-8 parte 3, ed attraverso pozzetti di derivazione completi di setto separatore (per la separazione delle utenze LFM da quelle TLC) come rappresentato nelle relative tavole di progetto.

La distribuzione delle linee di alimentazione delle lampade sarà distinta per ogni lato di binario e su ogni lato saranno presenti due linee alternate.

I pulsanti di emergenza dotati di LED blu ad elevata visibilità, saranno alimentati in bassa tensione di sicurezza a 24 Vdc, direttamente dalla scheda elettronica (riferimento PMAE

| | | | | | | |
|---|--|--------------------|----------------------------|----------------------------------|------------------|---------------------------|
|  | Nuova linea Ferrandina - Matera La Martella per il collegamento di Matera con la rete ferroviaria nazionale | | | | | |
| | NUOVA LINEA FERRANDINA – MATERA LA MARTELLA | | | | | |
| IMPIANTI LFM – RELAZIONE TECNICA GALLERIA | COMMESSA IA5F | LOTTO 01 | CODIFICA D 67 RO | DOCUMENTO LF 01 00 001 | REV. A | FOGLIO 47 di 50 |

ST LF610C) la quale, alimentata a 230 Vac, sulla stessa dorsale delle lampade, è in grado di monitorare la richiesta di accensione e lo stato di efficienza del pulsante e del LED, comunicandolo mediante tecnologia ad onde convogliate al concentratore di quadro (riferimento MAE ST LF610 C).

8.3 DISPOSITIVI DA QUADRO

All'interno del quadro di distribuzione si avranno, nella sezione dedicata all'illuminazione FFP, a valle di un sezionatore generale, un interruttore unipolare (di idonea tipologia e caratteristiche) per la linea PMAE e 4 interruttori unipolari (di idonea tipologia e caratteristiche) per la linea L1 e L2 del binario pari e L1 e L2 del dispari.

Relativamente al sistema di accensione mediante pressione del pulsante, in conformità alle specifiche di riferimento per l'illuminazione di emergenza in galleria ferroviaria, all'interno del quadro sarà presente un sistema MAE composto come segue:

- Unità UM1 (n.1), alimentato in bassa tensione a 24 Vdc il quale è in grado di comunicare al PLC di quadro mediante I/O digitali e collegamento seriale e protocollo ModBus standard RTU, la richiesta di accensione e lo stato delle lampade. Tale dispositivo in caso di avaria del PLC, mediante proprio relè di comando sarà in grado di accendere direttamente l'impianto di illuminazione FFP.
- Unità UM2 (n.1), alimentato sulle linee PMAE a 230 V, è in grado di comunicare mediante protocolli ad onde convogliate con i periferici di campo PMAE (posti all'interno delle scatole di derivazione "Tipo A"), con unità UM1 mediante fibra ottica, trasmettendo i dati e le richieste provenienti dal campo.
- Unità GC (n.4), alimentata sulla linea lampade a 230 Vac, è in grado di analizzare i gruppi, lo stato di efficienza lampade individuando una o più lampade guaste per linea, comunicando lo stato di efficienza all'unità UM2 mediante collegamento seriale RS485.

| | | | | | | |
|---|--|--------------------|----------------------------|----------------------------------|------------------|---------------------------|
|  | Nuova linea Ferrandina - Matera La Martella per il collegamento di Matera con la rete ferroviaria nazionale | | | | | |
| | NUOVA LINEA FERRANDINA – MATERA LA MARTELLA | | | | | |
| IMPIANTI LFM – RELAZIONE TECNICA GALLERIA | COMMESSA IA5F | LOTTO 01 | CODIFICA D 67 RO | DOCUMENTO LF 01 00 001 | REV. A | FOGLIO 48 di 50 |

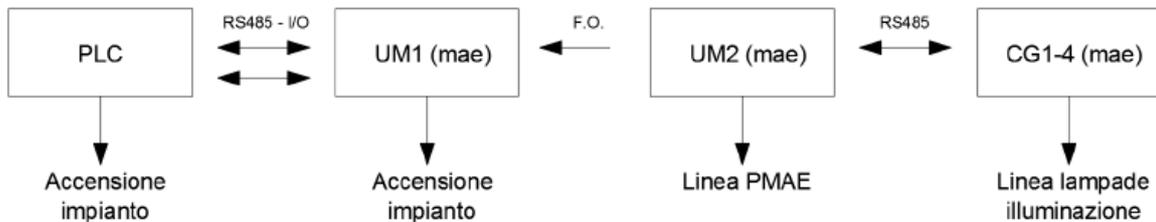


Figura 5 – Architettura di alimentazione FFP

Il sistema di controllo e gestione accensione impianto FFP dovrà prevedere:

- Cassetta di derivazione “TIPO A pozzetto”, composta essenzialmente da un contenitore in acciaio INOX AISI 304 di dimensioni e forma in conformità alle Specifiche Tecniche di fornitura RFI.DPRIM.STC.IFS.LF614, comprensivo di coperchio e due staffe a “L” saldate sul fondo della cassa, per il fissaggio a pozzetto. Sul fondo del contenitore dovranno essere presenti prigionieri femmina in acciaio INOX AISI 304 per l’ancoraggio dei dispositivi elettronici di controllo. L’ingresso e uscita cavi della dorsale e verso le lampade e/o pulsante di emergenza, sarà realizzato con pressacavi in acciaio INOX in grado di garantire all’interno del manufatto un grado di protezione minimo IP67
- Cassetta con “Pulsante di emergenza a fungo”, composta da contenitore in acciaio INOX, AISI 304, IP65 di dimensioni e forma in conformità alle specifica tecnica di fornitura RFI.DPRIM.STC.IFS.LF614 con integrata sul pulsante, lampada di segnalazione BLU realizzata con tecnologia LED, in doppio circuito di sicurezza, alternato, in grado di garantire visibilità entro 30 metri, di caratteristiche elettriche compatibili e idonee al dispositivo periferico di controllo posto nella cassetta di derivazione tipo A. Il dispositivo dovrà garantire un grado di protezione minimo IP65 ed essere completo di coperchio e due alette pre-forate in acciaio INOX saldate sul fondo contenitore per il fissaggio alla piastra di ancoraggio alla palina. La cassetta Pulsante dovrà essere dotata di pressacavo in acciaio INOX per il collegamento con la scatola di Tipo A posta nel pozzetto

9 IMPIANTO DI TERRA

L'impianto di terra dei Fabbricati Consegna e PGEP posti ciascuno agli imbocchi della galleria sarà composto dai seguenti elementi:

Dispersore Fabbricato PGEP (Cabina MT/BT)

- Anello perimetrale "esterno", composto da una Corda Cu da 120 mm², interrata ad una profondità di 1,2m
- Anello perimetrale "interno", composto da una Corda Cu da 120 mm², interrata ad una profondità di 0,6m
- Dispersori verticali in acciaio ramato, aventi L=1,5m e Ø30mm, in numero idoneo a ottenere la limitazione delle tensioni di contatto

Dispersore Fabbricato CONSEGNA

- Anello perimetrale, composto da una Corda Cu da 120 mm², interrata ad una profondità di 0,6m
- Sistema di dispersori verticali a picchetto in numero idoneo a ottenere la limitazione delle tensioni di contatto

In aggiunta a quanto indicato dovrà essere previsto un collegamento tra l'impianto disperdente del Fabbricato PGEP (sede della Cabina MT/BT) e quello del Fabbricato di Consegna, da realizzarsi mediante due cavi isolati da 120 mm² (realizzando di fatto un impianto di terra unico).

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

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

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



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

NUOVA LINEA FERRANDINA – MATERA LA MARTELLA

IMPIANTI LFM – RELAZIONE TECNICA GALLERIA

| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
|----------|-------|----------|--------------|------|----------|
| IA5F | 01 | D 67 RO | LF 01 00 001 | A | 50 di 50 |

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