

COMMITTENTE



PROGETTAZIONE



DIREZIONE TECNICA

U.O. TECNOLOGIE CENTRO

PROGETTO DEFINITIVO

**ITINERARIO NAPOLI – BARI  
RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA  
II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA**

Impianti LFM

Relazione generale impianti LFM

SCALA:

-

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

IF1V 02 D 18 RO LF0000 001 A

| Rev. | Descrizione         | Redatto     | Data           | Verificato    | Data           | Approvato | Data           | Autorizzato Data    |
|------|---------------------|-------------|----------------|---------------|----------------|-----------|----------------|---------------------|
| A    | EMISSIONE ESECUTIVA | M. Casciato | Settembre 2018 | M. Castellani | Settembre 2018 | D. Aprea  | Settembre 2018 | G. Lucidi Buffarini |
|      |                     |             |                |               |                |           |                |                     |
|      |                     |             |                |               |                |           |                |                     |
|      |                     |             |                |               |                |           |                |                     |

ITALFERR S.p.A.  
Ufficio Tecnologie Centro  
Ing. G. Lucidi Buffarini  
Via Salaria 1117  
00198 Roma  
m. 7812

## INDICE

|       |   |    |
|-------|---|----|
| 1.    | GENERALITA' .....   | 4  |
| 2.    | LEGGI E NORME DI RIFERIMENTO .....  | 7  |
| 3.    | DOCUMENTI DI RIFERIMENTO .....  | 12 |
| 4.    | CRITERI BASE DI PROGETTO .....  | 13 |
| 5.    | IMPIANTI LUCE E FORZA MOTRICE IN GALLERIA E FABBRICATI TECNOLOGICI.....   | 14 |
| 5.1   | <i>Premessa</i> .....   | 14 |
| 5.2   | <i>Caratteristiche tecniche e norme di riferimento</i> .....              | 17 |
| 5.3   | <i>Sistema di alimentazione Galleria</i> .....                            | 18 |
| 5.4   | <i>Illuminazione in galleria</i> .....                                    | 25 |
| 5.5   | <i>Sistema di gestione e diagnostica degli impianti LFM</i> .....         | 27 |
| 5.6   | <i>Impianti LFM fabbricati e By-pass Tecnologici</i> .....                | 28 |
| 5.7   | <i>Impianti di illuminazione fabbricati e puntescambi</i> .....           | 36 |
| 5.7.1 | <i>Impianto di illuminazione dei locali interni al fabbricato</i> .....   | 36 |
| 5.7.2 | <i>Impianto di illuminazione esterna perimetrale del fabbricato</i> ..... | 37 |
| 5.7.3 | <i>Impianto di illuminazione punte scambi</i> .....                       | 38 |
| 5.8   | <i>Impianto riscaldamento elettrico deviatoi</i> .....                    | 40 |
| 5.9   | <i>Illuminazione dei Fire Fighting Point (FFP)</i> .....                  | 41 |
| 5.9.1 | <i>Premessa</i> .....   | 41 |
| 5.9.2 | <i>Distribuzione delle linee di alimentazione</i> .....                   | 43 |
| 5.9.3 | <i>Dispositivi da quadro</i> .....  | 44 |
| 5.9.4 | <i>Dispositivi e cassette da campo</i> .....                              | 45 |
| 6.    | IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE VIABILITA' STRADALI .....                       | 46 |
| 6.1   | <i>Premessa</i> .....   | 46 |
| 6.2   | <i>Leggi e norme di riferimento</i> .....                                 | 46 |

Relazione generale impianti LFM

| COMMESSA | LOTTO   | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO  |
|----------|---------|----------|-----------|------|---------|
| IF1V     | 02 D 18 | RO       | LF0000001 | A    | 3 di 55 |

|       |  |    |
|-------|--|----|
| 6.3   | <i>Descrizione delle opere progettuali .....</i>   | 47 |
| 6.4   | <i>Impianti elettrici di alimentazione.....</i>  | 48 |
| 6.5   | <i>Impianti di distribuzione elettrica .....</i>   | 49 |
| 6.6   | <i>Protezione dai contatti indiretti.....</i>  | 50 |
| 7.    | <b>IMPIANTI LUCE E FORZA MOTRICE IN STAZIONE.....</b>  | 51 |
| 7.1   | <i>Premessa .....</i>  | 51 |
| 7.2   | <i>Architettura e principali caratteristiche del sistema di alimentazione dei fabbricati tecnologici di Stazione. ....</i> | 51 |
| 7.2.1 | <i>Fornitura elettrica e quadri elettrici in BT.....</i>   | 52 |
| 7.3   | <i>Impianti di illuminazione.....</i>  | 53 |
| 7.4   | <i>Impianti di illuminazione in Stazione .....</i>   | 53 |
| 7.5   | <i>Impianti di illuminazione del parcheggio esterno .....</i>  | 54 |

|   |   |                         |                       |                               |                  |                          |
|---|---|-------------------------|-----------------------|-------------------------------|------------------|--------------------------|
|  | <b>ITINERARIO NAPOLI-BARI.<br/>RADDOPPIO TRATTA APICE-ORSARA.<br/>II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA<br/>PROGETTO DEFINITIVO</b> |                         |                       |                               |                  |                          |
| <b>Relazione generale impianti LFM</b>  | <b>COMMESSA</b><br>IF1V   | <b>LOTTO</b><br>02 D 18 | <b>CODIFICA</b><br>RO | <b>DOCUMENTO</b><br>LF0000001 | <b>REV.</b><br>A | <b>FOGLIO</b><br>4 di 55 |

## 1. GENERALITA'

La tratta ferroviaria Hirpinia-Orsara si inserisce nel più ampio ambito di riqualificazione e potenziamento dell'itinerario ferroviario Roma – Napoli – Bari finalizzato a rispondere all'esigenza prioritaria di miglioramento delle connessioni interne del Mezzogiorno, con l'obiettivo di realizzare una rete di servizi al fine di ottimizzare lo scambio commerciale, culturale e turistico tra le varie città e relative aree.

Gli obiettivi generali derivanti dalla realizzazione dell'itinerario consistono in:

- rispondere all'esigenza prioritaria di migliorare le connessioni interne al Mezzogiorno per costruire una rete di servizi tra le varie città e le relative aree urbane, che assicuri il netto miglioramento di ogni forma di scambio turistico;
- migliorare la competitività del trasporto su ferro attraverso l'incremento di livelli prestazionali, comparabili con il trasporto in gomma, ed un significativo recupero dei tempi di percorrenza;
- migliorare l'integrazione della rete ferroviaria verso Sud – Est ed estendendo in tale direzione i collegamenti AV/AC;
- migliorare le connessioni della Regione Puglia e delle province più interne della Regione Campania.

Relaziona generale impianti LFM

| COMMESSA | LOTTO   | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO  |
|----------|---------|----------|-----------|------|---------|
| IF1V     | 02 D 18 | RO       | LF0000001 | A    | 5 di 55 |

Nella tratta in oggetto saranno realizzati gli impianti di illuminazione e forza motrice a servizio delle seguenti opere:

- Stazione di Orsara (pk 41+100);
- FFP (Fire Fighting Point) a servizio della galleria;
- Sicurezza nella galleria Hirpinia di lunghezza pari a circa 27,1km;
- N° 52 By – pass di emergenza ogni 500m circa;
- By-Pass Tecnologico N°1 (pk 43+300);
- By-Pass Tecnologico N°2 (pk 45+500);
- By-Pass Tecnologico N°3 (pk 48+926);
- By-Pass Tecnologico N°4 (pk 51+301);
- By-Pass Tecnologico N°5 (pk 54+286);
- By-Pass Tecnologico N°6 (pk 56+801);
- Fabbricato Tecnologico (piazzale di finestra F1 Galleria Hirpinia) (FA01A)
- Centrale di ventilazione (Piazzale di finestra F1 Galleria Hirpinia) (FA01C)
- Vasca Antincendio (Piazzale di finestra F1 Galleria Hirpinia) (FA01B)
- Area di Sicurezza interna di galleria (pk 57+250 – pk 57+650)
- By-Pass Tecnologico Area di Sicurezza N°7 (pk 57+264);
- By-Pass Tecnologico Area di Sicurezza N°8 (pk 57+649);
- By-Pass Tecnologico N°9 (pk 59+600);
- By-Pass Tecnologico N°10 (pk 62+000);
- By-Pass Tecnologico N°11 (pk 65+300);
- Fabbricato Tecnologico (piazzale di imbocco lato Hirpinia) (FA03A);
- Sistema di Alimentazione Anti black out;
- Viabilità NV01
- Viabilità NV02
- Viabilità NV03

|   |   |                         |                       |                               |                  |                          |
|---|---|-------------------------|-----------------------|-------------------------------|------------------|--------------------------|
|  | <b>ITINERARIO NAPOLI-BARI.<br/>RADDOPPIO TRATTA APICE-ORSARA.<br/>II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA<br/>PROGETTO DEFINITIVO</b> |                         |                       |                               |                  |                          |
| <b>Relaziona generale impianti LFM</b>  | <b>COMMESSA</b><br>IF1V   | <b>LOTTO</b><br>02 D 18 | <b>CODIFICA</b><br>RO | <b>DOCUMENTO</b><br>LF0000001 | <b>REV.</b><br>A | <b>FOGLIO</b><br>6 di 55 |

Nella Stazione di Orsara sarà prevista una consegna in BT, fornita da ente distributore di energia elettrica, che alimenterà i quadri degli impianti LFM a servizio della Stazione stessa; in particolare saranno alimentati tutti i servizi previsti in stazione nonché l'illuminazione di tutti i percorsi aperti al pubblico e dei locali tecnici.

L'alimentazione degli impianti LFM a servizio della Galleria Hirpinia sarà garantita dalla cabina di consegna di energia elettrica in Media Tensione (CMT1) del piazzale di emergenza della galleria Orsara, prevista nel progetto Orsara – Bovino, e dalla cabina di consegna di energia elettrica in Media Tensione della stazione di Hirpinia (CMT2), prevista nel progetto della tratta Apice – Hirpinia; questa scelta progettuale garantirà la doppia alimentazione di tutte le utenze della galleria Hirpinia.

Dalla cabina in Media Tensione (CMT1) partiranno lungo la linea ferroviaria, alloggiati in apposite canalizzazioni, i cavi MT per l'interconnessione con le altre cabine MT/BT situate nei by-pass tecnologici all'interno della galleria; la linea in media tensione si richiederà nella cabina in Media Tensione (CMT2) della stazione di Hirpinia per garantire la doppia alimentazione di tutte le utenze della galleria Hirpinia.

I due punti di consegna in MT Lato Hirpinia e Lato Orsara alimenteranno pertanto gli impianti Luce e Forza Motrice di stazione, dei fabbricati tecnologici e del sistema di sicurezza in galleria.

Nel progetto Hirpinia – Orsara, tali consegne di energia elettrica di Media Tensione saranno dedicate all'alimentazione di:

- By-Pass Tecnologico N°1 (pk 43+300);
- By-Pass Tecnologico N°2 (pk 45+500);
- By-Pass Tecnologico N°3 (pk 48+926);
- By-Pass Tecnologico N°4 (pk 51+301);
- By-Pass Tecnologico N°5 (pk 54+286);
- By-Pass Tecnologico N°6 (pk 56+801);
- Fabbricato Tecnologico (piazzale di finestra F1 Galleria Hirpinia) (FA01A)
- By-Pass Tecnologico Area di Sicurezza N°7 (pk 57+264);
- By-Pass Tecnologico Area di Sicurezza N°8 (pk 57+649);
- By-Pass Tecnologico N°9 (pk 59+600);
- By-Pass Tecnologico N°10 (pk 62+000);
- By-Pass Tecnologico N°11 (pk 65+300);
- Fabbricato Tecnologico (piazzale di imbocco lato Hirpinia) (FA03A);

|   |   |                          |                        |                                |                   |                           |
|---|---|--------------------------|------------------------|--------------------------------|-------------------|---------------------------|
|  <p><b>ITALFERR</b><br/>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p> | <p>ITINERARIO NAPOLI-BARI.<br/>RADDOPPIO TRATTA APICE-ORSARA.<br/>II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA<br/>PROGETTO DEFINITIVO</p> |                          |                        |                                |                   |                           |
| <p>Relazione generale impianti LFM</p>  | <p>COMMESSA<br/>IF1V</p>  | <p>LOTTO<br/>02 D 18</p> | <p>CODIFICA<br/>RO</p> | <p>DOCUMENTO<br/>LF0000001</p> | <p>REV.<br/>A</p> | <p>FOGLIO<br/>7 di 55</p> |

Il sistema di sicurezza nella galleria prevede una distribuzione a 1000V, come previsto nella specifica RFI DPRIM STC IFS LF610 C; tale sistema garantirà il regolare funzionamento degli impianti di illuminazione delle vie di esodo all'interno della galleria, dei piazzali esterni e FFP, nonché l'alimentazione delle prese all'interno della galleria, l'impianto di radiopropagazione e impianto di ventilazione.

Per il comando, controllo e diagnostica di tutti gli impianti inerenti la sicurezza delle gallerie sarà previsto un sistema di supervisione remotizzato nel Posto Centrale di Napoli che avrà tra l'altro il compito della gestione e diagnostica degli impianti LFM.

## 2. LEGGI E NORME DI RIFERIMENTO

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

- Leggi e Decreti Ministeriali dello Stato cogenti;
- Normative CEI, UNI;
- Prescrizioni dell'Ente distributore (ENEL);
- Specifiche Tecniche di Interoperabilità (STI);
- Specifiche tecniche RFI;
- Legge Regionale Campania N.12 del 25 Luglio 2002.
- Regolamenti del parlamento Europeo.

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

### Leggi, Decreti e Circolari:

- D. Lgs. 09/04/08 n.81 "Testo Unico sulla sicurezza"
- DM. 37 del 22/01/08 "Sicurezza degli impianti elettrici, regole per la progettazione e realizzazione, ambiti di competenze professionali"
- L.186 del 1.3.1968 "Realizzazioni e costruzioni a regola d'arte per materiali, apparecchiature, impianti elettrici"
- Legge Regionale Campania N. 12 DEL 25 luglio 2002: Norme per il contenimento dell'inquinamento luminoso e del consumo energetico da illuminazione esterna pubblica e privata a tutela

|   |   |                          |                        |                                |                   |                           |
|---|---|--------------------------|------------------------|--------------------------------|-------------------|---------------------------|
|  <p><b>ITALFERR</b><br/>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p> | <p>ITINERARIO NAPOLI-BARI.<br/>RADDOPPIO TRATTA APICE-ORSARA.<br/>II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA<br/>PROGETTO DEFINITIVO</p> |                          |                        |                                |                   |                           |
| <p>Relaziona generale impianti LFM</p>  | <p>COMMESSA<br/>IF1V</p>  | <p>LOTTO<br/>02 D 18</p> | <p>CODIFICA<br/>RO</p> | <p>DOCUMENTO<br/>LF0000001</p> | <p>REV.<br/>A</p> | <p>FOGLIO<br/>8 di 55</p> |

dell'ambiente, per la tutela dell'attività svolta dagli osservatori astronomici professionali e non professionali e per la corretta valorizzazione dei centri storici

- Regolamento (UE) del Parlamento Europeo e del consiglio 305/2011;
- Decisione commissione europea 2011/284/UE;
- STI – “Specifiche tecniche di interoperabilità per l'accessibilità del sistema ferroviario dell'Unione per le persone con disabilità e le persone a mobilità ridotta abile” - decisione della Commissione del 18/11/2014;
- 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

#### Norme CEI

- Norma CEI 0-2 – Guida per la definizione della documentazione di progetto degli impianti elettrici;
- Norma 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;
- Norma CEI 0-21 I: Ed. Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti BT delle imprese distributrici di energia elettrica,
- Norma CEI 11-17 - Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica, linee in cavo;
- CEI EN 61439 - Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT)
- CEI EN 61386 – Sistemi di tubi ed accessori per installazioni elettriche
- NORMA CEI CT 20 Cavi per energia (scelta ed installazione dei cavi elettrici);
- CEI 20-22: Prove di incendio su cavi elettrici – Parte 2: Prova di non propagazione di incendio;
- CEI EN 60332: Prove su cavi elettrici e ottici in condizioni di incendio;
- CEI 20-36: Prove di resistenza al fuoco per cavi elettrici in condizioni di incendio - Integrità del circuito;
- 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:
- CEI 20-38: Cavi senza alogeni isolati in gomma, non propaganti l'incendio, per tensioni nominali U0/U non superiori a 0,6/1 KV.



|  |  |                  |                |                        |           |                   |
|--|--|------------------|----------------|------------------------|-----------|-------------------|
| <br><b>ITALFERR</b><br>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE | <b>ITINERARIO NAPOLI-BARI.<br/>         RADDOPPIO TRATTA APICE-ORSARA.<br/>         II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA<br/>         PROGETTO DEFINITIVO</b> |                  |                |                        |           |                   |
| Relazione generale impianti LFM  | COMMESSA<br>IF1V   | LOTTO<br>02 D 18 | CODIFICA<br>RO | DOCUMENTO<br>LF0000001 | REV.<br>A | FOGLIO<br>9 di 55 |

- CEI 20-45: Cavi resistenti al fuoco isolati con mescola elastomerica con tensione nominale Uo/U non superiore a 0,6/1 kV;
- CEI 34-21 “Apparecchi d’illuminazione: prescrizioni generali e prove”
- CEI 34-22 “Apparecchi di illuminazione - Parte II: Prescrizioni particolari. Apparecchi di emergenza”
- Norma CEI 64-8-V4: “Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1.000 Volt in corrente alternata e 1.500 Volt in corrente continua”.
- Norma CEI EN 50122-1 (CEI 9-6) - Applicazioni ferroviarie - Installazioni fisse. Parte 1: Provvedimenti di protezione concernenti la sicurezza elettrica e la messa a terra;
- Norma CEI EN 50122-2 (CEI 9-6/2) - Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane - Impianti fissi. Parte 2: Protezione contro gli effetti delle correnti vaganti causate da sistemi di trazione a corrente continua;
- Norma CEI EN 60529 (CEI 70-1) - Gradi di protezione degli involucri (Codice IP);
- Norma CEI 14 - Guida per l'esecuzione delle prove sui trasformatori di potenza;
- Norma CEI 14-7 - Marcatura dei terminali dei trasformatori di potenza;
- Norma CEI EN 60076-11 (CEI 14-32) - Trasformatori di potenza. Parte 11: Trasformatori di tipo a secco;
- Norma CEI EN 50575: requisiti di reazione al fuoco dei prodotti da costruzione, metodi di prova e valutazione dei cavi elettrici e in fibra ottica.

## Norme UNI

- Norma UNI EN 1838: Applicazioni dell'illuminotecnica. Illuminazione di emergenza
- Norma UNI EN 12464: Luce e illuminazione - Illuminazione dei posti di lavoro - Parte 1: Posti di lavoro in interni
- Norma UNI EN 12464: Luce e illuminazione - Illuminazione dei posti di lavoro - Parte 2: Posti di lavoro in esterno
- UNI EN 11248 - Illuminazione stradale – Selezione delle categorie illuminotecniche;
- UNI EN 13201-2 - Illuminazione stradale - Parte 2: Requisiti prestazionali;

|  |  |                  |                |                        |           |                    |
|--|--|------------------|----------------|------------------------|-----------|--------------------|
| <br><b>ITALFERR</b><br>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE | <b>ITINERARIO NAPOLI-BARI.<br/>         RADDOPPIO TRATTA APICE-ORSARA.<br/>         II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA<br/>         PROGETTO DEFINITIVO</b> |                  |                |                        |           |                    |
| Relazione generale impianti LFM  | COMMESSA<br>IF1V   | LOTTO<br>02 D 18 | CODIFICA<br>RO | DOCUMENTO<br>LF0000001 | REV.<br>A | FOGLIO<br>10 di 55 |

## Specifiche tecniche RFI

- RFI DPRDIT STF IFS LF627 A: Sistemi di telegestione ed efficientamento energetico degli impianti LFM ed utenze
- RFI DPRDIT STF IFS LF628 A: Impianto di riscaldamento elettrico deviatoi con cavi scaldanti autoregolanti 24 Vca
- RFI DPRDIT STF IFS LF629 A: Armadio di piazzale per alimentazione resistenze autoregolanti per impianti di riscaldamento elettrico deviatoi
- RFI DPRDIT STF IFS LF630 A: Cavo autoregolante per il riscaldamento elettrico deviatoi e dispositivi di fissaggio
- RFI DPR DAMCG LG SVI 008A – “Linee guida per illuminazione nelle stazioni e fermate medio/piccole”;
- RFI LF 680 – “Capitolato Tecnico per la realizzazione degli impianti di illuminazione nei piazzali ferroviari e grandi aree in genere”
- RFI DPRIM STF IFS LF618 A, 12/09/2011 - Specifica tecnica di fornitura trasformatore di alimentazione;
- RFI DPRIM STC IFS LF610 C, 24/04/2012 – Specifica Tecnica di Costruzione - Miglioramento della sicurezza in galleria impianti luce e forza motrice di emergenza per gallerie oltre 1.000 metri;
- RFI DPRIM STC IFS LF611 B, 24/04/2012 – Specifica Tecnica di Costruzione - Miglioramento della sicurezza in galleria impianti luce e forza motrice di emergenza per gallerie lunghe tra 500 e 1000 m;
- RFI DTC STS ENE SP IFS LF 162 A, 06/11/2015 - Apparecchio illuminante a LED in galleria;
- RFI DPRIM STF IFS LF612 B, 24/04/2012 - Specifica tecnica di fornitura di Quadri di Tratta per gallerie oltre 1.000 metri;
- RFI DPRIM STF IFS LF613 B, 24/04/2012 - Specifica tecnica di fornitura di Quadri di Piazzale per gallerie oltre 1.000 metri;
- RFI DPRIM STF IFS LF614 B, 24/04/2012 - Specifica tecnica di fornitura di Casette di derivazione e Pulsanti;
- RFI DPRIM STF IFS LF616 A, 12/09/2011 - Specifica tecnica di fornitura di Quadri di Front-End e SCADA LFM;
- Circolare RFI/TC.SS/009/523 – Protezione contro le sovratensioni delle alimentazione dell'alimentazione degli impianti di sicurezza e segnalamento.

Relazione generale impianti LFM

| COMMESSA | LOTTO   | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO   |
|----------|---------|----------|-----------|------|----------|
| IF1V     | 02 D 18 | RO       | LF0000001 | A    | 11 di 55 |

- “Sistema di Supervisione degli Impianti di Sicurezza delle Gallerie ferroviarie” – Codifica RFI DPR IM SP IFS 002 A del 15.07.2011
- RFI DTCDNSSSTB SF IS 06 365 A, 18 marzo 2008 - Specifica tecnica di fornitura: trasformatori d'isolamento monofasi e trifasi a raffreddamento naturale in aria destinati agli impianti di sicurezza e segnalamento.

Relazione generale impianti LFM

| COMMESSA | LOTTO   | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO   |
|----------|---------|----------|-----------|------|----------|
| IF1V     | 02 D 18 | RO       | LF0000001 | A    | 12 di 55 |

### 3. DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

Per il progetto in questione si prendano a riferimento i seguenti elaborati:

| ELABORATI GENERALI  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Relazione tecnica descrittiva Impianti LFM  | I | F | 1 | V | 0 | 2 | D | 1 | 8 | R | O | L | F | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | A |   |
| Computo Metrico Estimativo - Materiali a fornitura RFI  | I | F | 1 | V | 0 | 2 | D | 1 | 8 | C | E | L | F | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | A |   |
| Computo Metrico Estimativo - Lavori e Materiali a fornitura appaltatore                       | I | F | 1 | V | 0 | 2 | D | 1 | 8 | C | E | L | F | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | A |   |
| STAZIONE DI ORSARA  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| Studio illuminotecnico Stazione di Orsara   | I | F | 1 | V | 0 | 2 | D | 1 | 8 | C | L | L | F | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | A |   |
| Planimetria sottopassi con disposizione delle apparecchiature LFM e cavidotti                 | I | F | 1 | V | 0 | 2 | D | 1 | 8 | P | A | L | F | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | A |   |
| Planimetria marciapiedi e pensiline con disposizione delle apparecchiature LFM e cavidotti    | I | F | 1 | V | 0 | 2 | D | 1 | 8 | P | 9 | L | F | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | A |   |
| Planimetria locali interni di stazione con disposizione delle apparecchiature LFM e cavidotti | I | F | 1 | V | 0 | 2 | D | 1 | 8 | P | 9 | L | F | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | A |   |
| Planimetria e layout FFP  | I | F | 1 | V | 0 | 2 | D | 1 | 8 | P | B | L | F | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | A |   |
| Planimetria con disposizione delle apparecchiature LFM e cavidotti_PARCHEGGIO ESTERNO         | I | F | 1 | V | 0 | 2 | D | 1 | 8 | P | 9 | L | F | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | A |   |
| GALLERIA HIRPINIA   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| Schema a blocchi dei sistema di telegestione impianti LFM galleria GALLERIA HIRPINIA          | I | F | 1 | V | 0 | 2 | D | 1 | 8 | P | A | L | F | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | A |   |
| Planimetria con disposizione apparecchiature LFM e cavidotti_ Piazzale Finestra di Emergenza  | I | F | 1 | V | 0 | 2 | D | 1 | 8 | P | A | L | F | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | A |   |
| Planimetria schematica con disposizione quadri a 1000V e cabine MT/BT (pk 41+473 - pk 46+455) | I | F | 1 | V | 0 | 2 | D | 1 | 8 | P | X | L | F | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | A |   |
| Planimetria schematica con disposizione quadri a 1000V e cabine MT/BT (pk 49+426 - pk 56+402) | I | F | 1 | V | 0 | 2 | D | 1 | 8 | P | X | L | F | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | A |   |
| Planimetria schematica con disposizione quadri a 1000V e cabine MT/BT (pk 57+240 - pk 57+600) | I | F | 1 | V | 0 | 2 | D | 1 | 8 | P | X | L | F | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | A |   |
| Planimetria schematica con disposizione quadri a 1000V e cabine MT/BT (pk 41+473 - pk 46+455) | I | F | 1 | V | 0 | 2 | D | 1 | 8 | P | X | L | F | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 | A |   |
| Planimetria e layout By-pass tecnologico pk 43+300 (tipologico)                               | I | F | 1 | V | 0 | 2 | D | 1 | 8 | P | B | L | F | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | A |   |
| Planimetria e layout By-pass di emergenza (Tipologico)  | I | F | 1 | V | 0 | 2 | D | 1 | 8 | P | B | L | F | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 2 | A |
| Schema elettrico unifilare e fronte quadro MT_By-pass tecnologico pk 43+300 (Tipologico)      | I | F | 1 | V | 0 | 2 | D | 1 | 8 | D | X | L | F | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | A |   |
| Schema elettrico unifilare e fronte quadro BT_By-pass emergenza (Tipologico)                  | I | F | 1 | V | 0 | 2 | D | 1 | 8 | D | X | L | F | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 1 | A |
| Planimetria con disposizione apparecchiature LFM e cavidotti_Piazzale lato Hirpinia           | I | F | 1 | V | 0 | 2 | D | 1 | 8 | P | A | L | F | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 6 | A |   |
| Planimetria illuminazione piazzale e punte scambi lato Hirpinia                               | I | F | 1 | V | 0 | 2 | D | 1 | 8 | P | 8 | L | F | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | A |   |
| Planimetria con disposizione RED e cavidotti lato Hirpinia                                    | I | F | 1 | V | 0 | 2 | D | 1 | 8 | P | 8 | L | F | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | A |   |
| AREA DI SICUREZZA GALLERIA HIRPINIA   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| Planimetria schematica con disposizione cavidotti quadri e cabine MT/BT                       | I | F | 1 | V | 0 | 2 | D | 1 | 8 | P | X | L | F | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | A |   |
| Planimetria con disposizione apparecchiature LFM_POSA CANALIZZAZIONI                          | I | F | 1 | V | 0 | 2 | D | 1 | 8 | P | 9 | L | F | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | A |   |
| NV01  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| Planimetria con disposizione delle apparecchiature LFM e cavidotti                            | I | F | 1 | V | 0 | 2 | D | 1 | 8 | P | 9 | L | F | 0 | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | A |   |
| NV02  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| Planimetria con disposizione delle apparecchiature LFM e cavidotti                            | I | F | 1 | V | 0 | 2 | D | 1 | 8 | P | 9 | L | F | 0 | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | A |   |
| NV03  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| Planimetria con disposizione delle apparecchiature LFM e cavidotti                            | I | F | 1 | V | 0 | 2 | D | 1 | 8 | P | 9 | L | F | 0 | 6 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | A |   |

|   |   |                          |                        |                                |                   |                            |
|---|---|--------------------------|------------------------|--------------------------------|-------------------|----------------------------|
|  <p><b>ITALFERR</b><br/>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p> | <p>ITINERARIO NAPOLI-BARI.<br/>RADDOPPIO TRATTA APICE-ORSARA.<br/>II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA<br/>PROGETTO DEFINITIVO</p> |                          |                        |                                |                   |                            |
| <p>Relaziona generale impianti LFM</p>  | <p>COMMESSA<br/>IF1V</p>  | <p>LOTTO<br/>02 D 18</p> | <p>CODIFICA<br/>RO</p> | <p>DOCUMENTO<br/>LF0000001</p> | <p>REV.<br/>A</p> | <p>FOGLIO<br/>13 di 55</p> |

#### 4. CRITERI BASE DI PROGETTO

Considerata la specifica funzione di pubblica utilità degli impianti elettrici del progetto in questione, gli stessi verranno progettati con le seguenti principali caratteristiche:

- elevato livello di affidabilità: sia nei riguardi di guasti interni alle apparecchiature, sia nei riguardi di eventi esterni ottenuto tramite l'adozione di apparecchiature e componenti con alto grado di sicurezza intrinseca;
- manutenibilità: dovrà essere possibile effettuare la manutenzione ordinaria degli impianti in condizioni di sicurezza, continuando ad alimentare le diverse utenze. I tempi di individuazione dei guasti o di sostituzione dei componenti avariati, nonché il numero delle parti di scorta, debbono essere ridotti al minimo. A tale scopo saranno adottati i seguenti provvedimenti: collocazione, per quanto possibile, delle apparecchiature in locali protetti (tipicamente i manufatti BT); facile accesso per ispezione e manutenzione alle varie apparecchiature, garantendo adeguate distanze di rispetto tra di esse e tra queste ed altri elementi;
- flessibilità degli impianti: intesa nel senso di:
  - consentire l'ampliamento dei quadri elettrici prevedendo già in questa fase le necessarie riserve di spazio e di potenza;
  - predisporre gli impianti previsti nel presente intervento per una loro gestione tramite un sistema di controllo e comando remoto.
- selettività di impianto: l'architettura delle reti adottata dovrà assicurare che la parte di impianto che viene messa fuori servizio, in caso di guasto, venga ridotta al minimo. Nel caso specifico, il criterio seguito per conseguire tale obiettivo consiste sia nell'adozione di dispositivi di interruzione, per quanto possibile, tra loro coordinati (selettività), sia tramite un adeguato frazionamento ed articolazione delle reti elettriche;
- sicurezza degli impianti: sia contro i pericoli derivanti a persone o cose dall'utilizzazione dell'energia elettrica, sia in termini di protezione nel caso di incendio o altri eventi estranei all'utilizzazione dell'energia elettrica.

|   |   |                          |                        |                                |                   |                            |
|---|---|--------------------------|------------------------|--------------------------------|-------------------|----------------------------|
|  <p><b>ITALFERR</b><br/>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p> | <p>ITINERARIO NAPOLI-BARI.<br/>RADDOPPIO TRATTA APICE-ORSARA.<br/>II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA<br/>PROGETTO DEFINITIVO</p> |                          |                        |                                |                   |                            |
| <p>Relazona generale impianti LFM</p>   | <p>COMMESSA<br/>IF1V</p>  | <p>LOTTO<br/>02 D 18</p> | <p>CODIFICA<br/>RO</p> | <p>DOCUMENTO<br/>LF0000001</p> | <p>REV.<br/>A</p> | <p>FOGLIO<br/>14 di 55</p> |

## 5. IMPIANTI LUCE E FORZA MOTRICE IN GALLERIA E FABBRICATI TECNOLOGICI

### 5.1 Premessa

Per la descrizione che segue, degli impianti di galleria, si faccia riferimento agli elaborati IF1V02 D18PXL0200001A-2A-3A-4A "Planimetria schematica con disposizione quadri a 1000V e cabine MT/BT".

Per la galleria Hirpinia prevista a progetto, 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 sarà, come detto, in Media Tensione. I punti di adduzione di energia elettrica da parte del Distributore di Energia (indipendenti tra loro) previsti per l'alimentazione delle apparecchiature di sicurezza in galleria saranno dislocati nei pressi degli imbocchi (nel PGEP lato Orsara e nella stazione Hirpinia rispettivamente previsti nei progetti "Orsara – Bovino" e "Apice – Hirpinia").

Nelle due cabine di Media Tensione saranno predisposti i quadri di Media Tensione ed i trasformatori dedicati alla:

- Alimentazione e protezione della dorsale a 20 kV per l'alimentazione delle cabine elettriche di Media Tensione realizzate nei by-pass tecnologici, dedicate principalmente all'alimentazione dei Posti Tecnologici in galleria (Galleria Hirpinia);
- alimentazione delle dorsali ad 1 kV (attraverso due trasformatori 20/1 kV) dedicate alle apparecchiature di sicurezza in galleria per i due binari pari e dispari;

Considerata la notevole lunghezza della galleria in oggetto (maggiore di 27 km), sarà installato lato Media Tensione (per mezzo di un trasformatore elevatore 0,4/20 kV) un gruppo elettrogeno per rialimentazione in caso di black out della rete elettrica di Media Tensione. Tale impianto consentirà di rendere disponibile l'illuminazione di galleria in caso di lunga permanenza di uno o più convogli all'interno della galleria, in attesa del ritorno dell'alimentazione di rete o dei mezzi di manovra per l'estrazione treni.

|   |   |                          |                        |                                |                   |                            |
|---|---|--------------------------|------------------------|--------------------------------|-------------------|----------------------------|
|  <p><b>ITALFERR</b><br/>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p> | <p>ITINERARIO NAPOLI-BARI.<br/>RADDOPPIO TRATTA APICE-ORSARA.<br/>II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA<br/>PROGETTO DEFINITIVO</p> |                          |                        |                                |                   |                            |
| <p>Relaziona generale impianti LFM</p>  | <p>COMMESSA<br/>IF1V</p>  | <p>LOTTO<br/>02 D 18</p> | <p>CODIFICA<br/>RO</p> | <p>DOCUMENTO<br/>LF0000001</p> | <p>REV.<br/>A</p> | <p>FOGLIO<br/>15 di 55</p> |

All'interno della galleria Hirpinia saranno realizzate undici cabine elettriche (alle pk 43+300; pk 45+500; pk 48+926; pk 51+301; pk 54+286; pk 56+800; pk 57+264; pk 57+649; pk 59+600; pk 62+000; pk 65+300) di cui nove dedicate all'alimentazione dei PT installati in galleria. In queste cabine di Media Tensione, saranno installati i quadri di Media Tensione ed i trasformatori dedicati alla:

- alimentazione e protezione della dorsale a 20 kV;
- alimentazione delle dorsali ad 1 kV (attraverso quattro trasformatori 20/1 kV) dedicate alle apparecchiature di sicurezza in galleria per i due binari pari e dispari;
- alimentazione dei quadri generali di bassa tensione (attraverso due trasformatori 20/0,4 kV) dedicati alla protezione ed alimentazione dei Posti Tecnologici in galleria e delle principali utenze di by-pass tecnologico.

Le due cabine adiacenti all'area di sicurezza (pk 57+264 pk 57+649) sono dedicate all'alimentazione di tutti i carichi elettrici dell'area di sicurezza interna di galleria tra cui l'illuminazione di sicurezza di tutti i percorsi, ventilazione di sovrappressione dei bypass e la ventilazione per il lavaggio sanitario dei fumi di scarico dei mezzi di soccorso, etc. Inoltre è stata prevista un'ulteriore cabina dedicata all'alimentazione del sistema di estrazione fumi in corrispondenza del piazzale di finestra F1 vista l'elevata potenza richiesta dal sistema stesso.

Tutte le protezioni di Media Tensione di tutte le cabine di Media Tensione di tratta, saranno collegate attraverso fibra ottica monomodale e convertitori ottico-rame così da realizzare la selettività logica tra le protezioni. Tale sistema permette di isolare il guasto con lo scatto degli interruttori a monte e a valle dello stesso.

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 ferroviarie» del sistema ferroviario dell'Unione europea, in particolare con l'attrezzaggio luce e forza motrice dei Fire Fighting Point.

Per la Galleria in esame sono previste Nicchie tecnologiche per l'attrezzaggio ai fini della sicurezza ogni circa 250 m e by-pass di emergenza di collegamento tra le due canne ogni circa 500 m.

Per l'alimentazione delle utenze dedicate ai singoli by-pass di emergenza, saranno installati dei Quadri di By-pass alimentati a 1000 V (conformi per quanto applicabile alla specifica tecnica RFI DPRIM STF LFS LF612 B con partenza aggiuntiva per alimentazione trasformatore 1/0,4kV) per alimentare gli impianti di ventilazione di sovrappressione e gli impianti di illuminazione dei by-pass di emergenza.

Presso gli imbocchi sono previsti delle Aree Tecniche di Emergenza (ATE); in particolare in corrispondenza degli imbocchi saranno previsti Fabbricati Tecnologici (PGEP).

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

- realizzazione di cabine MT/BT;
- realizzazione dei quadri elettrici BT per le aree tecniche di emergenza (ATE) e dei quadri di PLC MT e BT;
- realizzazione degli impianti di messa a terra;
- fornitura, posa e messa in funzione dei Gruppi Elettrogeni con relativi serbatoi a doppia camera 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 relative "allo shelter GSM-P e ai quadri MATS;
- installazione delle apparecchiature e realizzazione dei collegamenti relativi al sistema di comando e controllo degli impianti LFM;
- realizzazione di impianto di illuminazione e forza motrice del fabbricato tecnologico e By-pass tecnologici;
- realizzazione dell'impianto di alimentazione delle utenze di sicurezza (condizionamento, estrazione aria, centralina AI/AN ecc.) all'interno dei locali;
- realizzazione di impianto di alimentazione di utenze specifiche (TLC, SDH, ecc.);
- realizzazione dell'impianto di illuminazione esterno al fabbricato tecnologico;
- realizzazione dell'impianto di illuminazione dei Fire Fighting Point (FFP)
- studio di ingegneria dei sistemi di Protezione, Selezione del tronco guasto e Riconfigurazione Automatica del Sistema LFM di Galleria.



|  |  |                  |                |                        |           |                    |
|--|--|------------------|----------------|------------------------|-----------|--------------------|
| <br><b>ITALFERR</b><br>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE | <b>ITINERARIO NAPOLI-BARI.<br/>         RADDOPPIO TRATTA APICE-ORSARA.<br/>         II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA<br/>         PROGETTO DEFINITIVO</b> |                  |                |                        |           |                    |
| Relazione generale impianti LFM  | COMMESSA<br>IF1V   | LOTTO<br>02 D 18 | CODIFICA<br>RO | DOCUMENTO<br>LF0000001 | REV.<br>A | FOGLIO<br>17 di 55 |

- messa in servizio dei sistemi di Protezione, Selezione del tronco guasto e Riconfigurazione Automatica del Sistema LFM di Galleria. Consistente: nelle regolazioni dei relè di protezione indiretti dei Quadri.
- studio di ingegneria dei sistemi di Protezione, Selezione del tronco guasto e Riconfigurazione Automatica del Sistema di alimentazione MT di Galleria.
- messa in servizio dei sistemi di Protezione, Selezione del tronco guasto e Riconfigurazione Automatica del Sistema di alimentazione MT di Galleria. Consistente: nelle regolazioni dei relè 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.

## 5.2 Caratteristiche tecniche e norme di riferimento

Per le Gallerie della tratta in oggetto si rende necessaria la messa in sicurezza secondo le prescrizioni previste, per le gallerie di lunghezza superiore a 5 Km, dal Decreto 28 ottobre 2005 – Sicurezza nelle gallerie ferroviarie – del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti.

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

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

Per i suddetti punti le specifiche tecniche emesse da RFI descrivono nel dettaglio le caratteristiche degli impianti e delle apparecchiature da prevedere, in particolare gli impianti LFM da realizzare in galleria faranno riferimento alla “Specificazione tecnica di costruzione per il miglioramento della sicurezza nelle gallerie ferroviarie - Sottosistema L.F.M.” (RFIDPRIMSTCIFS610C del 24/04/2012)

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

- Sistema d'alimentazione;
- Quadri di Piazzale
- Dorsali a 1kV;
- Quadri di Tratta;
- Illuminazione galleria;
- Sistema di gestione e diagnostica.

|   |   |                         |                       |                               |                  |                           |
|---|---|-------------------------|-----------------------|-------------------------------|------------------|---------------------------|
|  | <b>ITINERARIO NAPOLI-BARI.<br/>RADDOPPIO TRATTA APICE-ORSARA.<br/>II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA<br/>PROGETTO DEFINITIVO</b> |                         |                       |                               |                  |                           |
| <b>Relazione generale impianti LFM</b>  | <b>COMMESSA</b><br>IF1V   | <b>LOTTO</b><br>02 D 18 | <b>CODIFICA</b><br>RO | <b>DOCUMENTO</b><br>LF0000001 | <b>REV.</b><br>A | <b>FOGLIO</b><br>18 di 55 |

### 5.3 Sistema di alimentazione 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 e di tutti gli impianti di sicurezza in galleria.

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 (RFIDPRIMSTCIFS LF610C del 24/04/2012).

L'alimentazione degli impianti facenti parte di questo intervento, data l'elevata potenza impegnata, sarà realizzata, come già descritto, tramite cabine MT/BT poste nei PGEP, By-pass Tecnologici lungo linea e in corrispondenza della finestra F1. Le cabine MT/BT saranno alimentate dalla dorsale MT che in entrata alimenta tutti gli impianti della tratta.

La tensione a 1000 V per l'alimentazione delle dorsali in galleria sarà ottenuta con l'impiego di trasformatori collegati alle cabine dei due PGEP e dei By-pass Tecnologici che si attesteranno agli ingressi dei rispettivi quadri di piazzale. I trasformatori di alimentazione delle dorsali ad 1 kV dovranno essere conformi alla specifica tecnica RFI DPRIM STC IFS LF618 A "Miglioramento della sicurezza in galleria impianti di illuminazione e forza motrice per gallerie oltre 1000 m – trasformatore di alimentazione"

Le principali caratteristiche elettriche dei trasformatori 20/1 kV per le varie Gallerie in oggetto saranno le seguenti:

- **Galleria Hirpinia**

- PGEP Galleria Orsara (FA02A pk40+937 *previsto nel progetto Orsara - Bovino*):  
il PGEP della Galleria Orsara, previsto nel progetto “Orsara – Bovino”, sarà predisposto per l'alimentazione delle due dorsali a 1000V Lato Orsara. nello stesso PGEP verrà pertanto installato il QDP dedicato all'alimentazione della Galleria Hirpinia lato Orsara. la predisposizione suddetta sarà prevista nel progetto “Orsara – Bovino”.

| TR3 - DISPARI  |     | TR4 - PARI     |     |
|----------------|-----|----------------|-----|
| Pn [kVA]       | 250 | Pn [kVA]       | 250 |
| Vn [kV]        | 20  | Vn [kV]        | 20  |
| Vs [kV]        | 1   | Vs [kV]        | 1   |
| Frequenza [Hz] | 50  | Frequenza [Hz] | 50  |
| Vcc [%]        | 4   | Vcc [%]        | 4   |

- By-pass Tecnologico N°1 (pk 43+300);

| TR1-3 (DISPARI) |     | TR2-4 PARI     |     |
|-----------------|-----|----------------|-----|
| Pn [kVA]        | 250 | Pn [kVA]       | 250 |
| Vn [kV]         | 20  | Vn [kV]        | 20  |
| Vs [kV]         | 1   | Vs [kV]        | 1   |
| Frequenza [Hz]  | 50  | Frequenza [Hz] | 50  |
| Vcc [%]         | 4   | Vcc [%]        | 4   |

Relazione generale impianti LFM

| COMMESSA | LOTTO   | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO   |
|----------|---------|----------|-----------|------|----------|
| IF1V     | 02 D 18 | RO       | LF0000001 | A    | 20 di 55 |

- By-pass Tecnologico N°2 (pk 45+500);

| TR1-3 (DISPARI) |     | TR2-4 PARI     |     |
|-----------------|-----|----------------|-----|
| Pn [kVA]        | 250 | Pn [kVA]       | 250 |
| Vn [kV]         | 20  | Vn [kV]        | 20  |
| Vs [kV]         | 1   | Vs [kV]        | 1   |
| Frequenza [Hz]  | 50  | Frequenza [Hz] | 50  |
| Vcc [%]         | 4   | Vcc [%]        | 4   |

- By-pass Tecnologico N°3 (pk 48+926);

| TR1-3 (DISPARI) |     | TR2-4 PARI     |     |
|-----------------|-----|----------------|-----|
| Pn [kVA]        | 250 | Pn [kVA]       | 250 |
| Vn [kV]         | 20  | Vn [kV]        | 20  |
| Vs [kV]         | 1   | Vs [kV]        | 1   |
| Frequenza [Hz]  | 50  | Frequenza [Hz] | 50  |
| Vcc [%]         | 4   | Vcc [%]        | 4   |

- By-pass Tecnologico N°4 (pk 51+301);

| TR1-3 (DISPARI) |     | TR2-4 PARI     |     |
|-----------------|-----|----------------|-----|
| Pn [kVA]        | 250 | Pn [kVA]       | 250 |
| Vn [kV]         | 20  | Vn [kV]        | 20  |
| Vs [kV]         | 1   | Vs [kV]        | 1   |
| Frequenza [Hz]  | 50  | Frequenza [Hz] | 50  |
| Vcc [%]         | 4   | Vcc [%]        | 4   |

Relazione generale impianti LFM

| COMMESSA | LOTTO   | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO   |
|----------|---------|----------|-----------|------|----------|
| IF1V     | 02 D 18 | RO       | LF0000001 | A    | 21 di 55 |

- By-pass Tecnologico N°5 (pk 54+286);

| TR1-3 (DISPARI) |     | TR2-4 PARI     |     |
|-----------------|-----|----------------|-----|
| Pn [kVA]        | 250 | Pn [kVA]       | 250 |
| Vn [kV]         | 20  | Vn [kV]        | 20  |
| Vs [kV]         | 1   | Vs [kV]        | 1   |
| Frequenza [Hz]  | 50  | Frequenza [Hz] | 50  |
| Vcc [%]         | 4   | Vcc [%]        | 4   |

- By-pass Tecnologico N°6 (pk 56+801);

| TR1-3 (DISPARI) |     | TR2-4 PARI     |     |
|-----------------|-----|----------------|-----|
| Pn [kVA]        | 250 | Pn [kVA]       | 250 |
| Vn [kV]         | 20  | Vn [kV]        | 20  |
| Vs [kV]         | 1   | Vs [kV]        | 1   |
| Frequenza [Hz]  | 50  | Frequenza [Hz] | 50  |
| Vcc [%]         | 4   | Vcc [%]        | 4   |

- By-pass Tecnologico N°9 (pk 59+600);

| TR1-3 (DISPARI) |     | TR2-4 PARI     |     |
|-----------------|-----|----------------|-----|
| Pn [kVA]        | 250 | Pn [kVA]       | 250 |
| Vn [kV]         | 20  | Vn [kV]        | 20  |
| Vs [kV]         | 1   | Vs [kV]        | 1   |
| Frequenza [Hz]  | 50  | Frequenza [Hz] | 50  |
| Vcc [%]         | 4   | Vcc [%]        | 4   |

Relaziona generale impianti LFM

| COMMESSA | LOTTO   | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO   |
|----------|---------|----------|-----------|------|----------|
| IF1V     | 02 D 18 | RO       | LF0000001 | A    | 22 di 55 |

- By-pass Tecnologico N°10 (pk 62+000);

| TR1-3 (DISPARI) |     | TR2-4 PARI     |     |
|-----------------|-----|----------------|-----|
| Pn [kVA]        | 250 | Pn [kVA]       | 250 |
| Vn [kV]         | 20  | Vn [kV]        | 20  |
| Vs [kV]         | 1   | Vs [kV]        | 1   |
| Frequenza [Hz]  | 50  | Frequenza [Hz] | 50  |
| Vcc [%]         | 4   | Vcc [%]        | 4   |

- By-pass Tecnologico N°11 (pk 65+300);

| TR1-3 (DISPARI) |     | TR2-4 PARI     |     |
|-----------------|-----|----------------|-----|
| Pn [kVA]        | 250 | Pn [kVA]       | 250 |
| Vn [kV]         | 20  | Vn [kV]        | 20  |
| Vs [kV]         | 1   | Vs [kV]        | 1   |
| Frequenza [Hz]  | 50  | Frequenza [Hz] | 50  |
| Vcc [%]         | 4   | Vcc [%]        | 4   |

- PGEP Galleria Hirpinia (FA03A pk 68+700):

| TR1-3 (DISPARI) |     | TR2-4 PARI     |     |
|-----------------|-----|----------------|-----|
| Pn [kVA]        | 250 | Pn [kVA]       | 250 |
| Vn [kV]         | 20  | Vn [kV]        | 20  |
| Vs [kV]         | 1   | Vs [kV]        | 1   |
| Frequenza [Hz]  | 50  | Frequenza [Hz] | 50  |
| Vcc [%]         | 4   | Vcc [%]        | 4   |

I trasformatori di alimentazione delle dorsali ad 1 kV dovranno essere conformi alla specifica tecnica RFI DPRIM STC IFS LF618 A "Miglioramento della sicurezza in galleria impianti di illuminazione e forza motrice per gallerie oltre 1000 m – trasformatore di alimentazione".

I trasformatori 20/1 Kv sono stati dimensionati per garantire l'alimentazione di tutte le apparecchiature

dedicate alla sicurezza in galleria, con particolare riferimento agli impianti di ventilazione nei by-pass tecnologici. Infatti, in caso di incendio in galleria, la configurazione di emergenza prevede l'attivazione della ventilazione di 3 by-pass di esodo in corrispondenza del punto di incendio; il carico elettrico relativo alla ventilazione del singolo by-pass di emergenza attivo è pari a 37 KW.

Le suddette dorsali andranno ad alimentare, in configurazione entra-esce, i quadri di tratta ed i quadri speciali di by-pass ubicati in galleria mediamente ogni 250 m ove avverrà la trasformazione e distribuzione 1000/400 Volt.

Le dorsali a 1000V saranno protette 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.

A causa dell'elevata potenza assorbita dai by-pass di esodo in caso di emergenza, sono previsti a progetto dei quadri elettrici di Tratta con interruttori e sbarra a 1000 V in grado di sostenere una corrente passante pari ad almeno 100 A.

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 dei By-pass di emergenza, sarà predisposta l'alimentazione delle utenze atte alla sicurezza dello stesso by-pass come descritto nel seguito.

Saranno installati 2 quadri a 1000 V (QdB), per quanto applicabile in conformità alla specifica tecnica di fornitura RFI DPRIM STF LFS LF612 B, con partenza aggiuntiva per alimentazione trasformatore 1/0,4kV - 50kVA atto all'alimentazione delle apparecchiature di luce e forza motrice e l'alimentazione della ventilazione del suddetto by-pass. I quadri QdB saranno alimentati in entra-esce dalla dorsale dispari e pari ad 1 kV di galleria. Le utenze di sicurezza previste nei By-pass di emergenza saranno pertanto alimentate per mezzo del quadro elettrico descritto sopra QdB.

Tale quadro sarà dotato di buffer per alimentazione PLC / ausiliari e di PLC come per un quadro di tratta a specifica 612 B. Il quadro elettrico QdB, dovrà essere in acciaio INOX e grado di protezione IP55.

I quadri di by-pass (QdB) ed i quadri di tratta QdT ad 1 kV, facendo parte del sistema di alimentazione in galleria, potranno essere forniti solamente dai fornitori omologati RFI per i quadri di tratta. In particolare, le protezioni dovranno essere dello stesso fornitore dei quadri di tratta approvvigionati da RFI. Tali apparecchiature saranno installate all'interno delle nicchie di By-pass poste a circa 13m dal By-pass di emergenza stesso. Per meglio comprendere il sistema di alimentazione delle finestre di galleria si faccia riferimento alle planimetrie schematiche con disposizione quadri a 1000V, cabine MT/BT e cavidotti.

La distribuzione delle dorsali di alimentazione a 230 V delle utenze di sicurezza avverrà in canaletta 100x100 a filo 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 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 673 A) 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 del tipo FG18(O)M16 (B2ca,s1a,d1,a1), tensione nominale  $U_0/U = 0,6/1$  kV,

I cavi a 1000 V impiegati per gli impianti LFM in galleria saranno del tipo FG18(O)M16 (B2ca,s1a,d1,a1) con formazione unipolare con due cavi in parallelo (3x1x120mmq), tensione nominale  $U_0/U = 0,6/1$  kV.

I cavi per il collegamento a terra delle apparecchiature di galleria saranno del tipo FG18OM16 (Euroclasse B2<sub>ca</sub> – s1a,d1,a1). Questi 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.



|   |   |                          |                        |                                |                   |                            |
|---|---|--------------------------|------------------------|--------------------------------|-------------------|----------------------------|
|  <p><b>ITALFERR</b><br/>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p> | <p>ITINERARIO NAPOLI-BARI.<br/>RADDOPPIO TRATTA APICE-ORSARA.<br/>II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA<br/>PROGETTO DEFINITIVO</p> |                          |                        |                                |                   |                            |
| <p>Relazione generale impianti LFM</p>  | <p>COMMESSA<br/>IF1V</p>  | <p>LOTTO<br/>02 D 18</p> | <p>CODIFICA<br/>RO</p> | <p>DOCUMENTO<br/>LF0000001</p> | <p>REV.<br/>A</p> | <p>FOGLIO<br/>25 di 55</p> |

## 5.4 Illuminazione in galleria

L'impianto è progettato in maniera tale da consentire, in caso di emergenza, l'illuminazione delle vie di esodo della galleria garantendo un livello di illuminazione pari almeno 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 gallerie e dell'area di sicurezza in galleria sarà realizzata mediante plafoniere stagne led da 4 W (I limiti illuminotecnici di riferimento per l'area di sicurezza sono riportati nel paragrafo 5.9), (conformi alla specifica tecnica RFI DTC STS ENE SP IFS LF 162 A) normalmente spente, e potranno essere accese solo a seguito della pressione di uno dei pulsanti di emergenza dislocati lungo la galleria e/o comando di accensione remoto.

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

Le lampade di emergenza in galleria saranno conformi alla specifica tecnica RFI DTC STS ENE SP IFS LF 162 A e saranno installate per mezzo di scatole di derivazione, piastre di fissaggio e i relativi elementi di fissaggio i quali saranno conformi alla specifica tecnica RFI DPRIM STC IFS LF614 B.

Pertanto, le scatole di derivazione, dovranno essere:

- 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 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 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 673) 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 sarà effettuato tenendo conto del degrado dell'impianto e dell'invecchiamento delle lampade senza necessità di tarature successive.

In generale per garantire il rispetto del regolamento (UE) N. 1303/2014, tutti i cavi elettrici installati in galleria dovranno essere di euroclasse almeno pari a B2CA, s1a, a1.

|   |   |                          |                        |                                |                   |                            |
|---|---|--------------------------|------------------------|--------------------------------|-------------------|----------------------------|
|  <p><b>ITALFERR</b><br/>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p> | <p>ITINERARIO NAPOLI-BARI.<br/>RADDOPPIO TRATTA APICE-ORSARA.<br/>II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA<br/>PROGETTO DEFINITIVO</p> |                          |                        |                                |                   |                            |
| <p>Relazione generale impianti LFM</p>  | <p>COMMESSA<br/>IF1V</p>  | <p>LOTTO<br/>02 D 18</p> | <p>CODIFICA<br/>RO</p> | <p>DOCUMENTO<br/>LF0000001</p> | <p>REV.<br/>A</p> | <p>FOGLIO<br/>27 di 55</p> |

## 5.5 Sistema di gestione e diagnostica degli impianti LFM

Per il comando, controllo e diagnostica di tutti gli impianti inerenti la sicurezza delle gallerie è previsto un sistema di supervisione che avrà tra l'altro il compito della gestione e diagnostica dei suddetti impianti LFM. In particolare dovrà essere rispondente a "Supervisione, comando, controllo e diagnostica (scada) sistema" della Specifica RFIDPRIMSTCIFS610C del 24/04/2012, e controllare i parametri significativi degli impianti e consentire il telecomando, il telecontrollo e la diagnostica delle apparecchiature delle cabine MT/BT, dei quadri elettrici di piazzale e di tratta in galleria e delle plafoniere in galleria.

Il sistema a 1000 V di galleria deve essere costituito da unità intelligenti per l'acquisizione locale principalmente dei segnali provenienti dalle apparecchiature del Sistema di Protezione/Selezione del tronco guasto dell'impianto LFM e, in seconda battuta, di quelli inerenti le automazioni di quadro (Tratta/Piazzale).

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

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

Le unità, per ciò che riguarda i segnali e comandi digitali, devono interfacciarsi con il campo (all'interno dei QdT/QdB) a mezzo di contatti puliti, cioè liberi da tensione. Dette unità devono interfacciarsi, attraverso la dorsale in fibra ottica, con le 4 coppie di unità Centrali Master poste ogni 6,7km circa.

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

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

Per quanto concerne la diagnostica delle cabine di MT/BT, sarà installato un sistema dedicato che permetterà il comando/controllo delle apparecchiature Bassa e Media Tensione di cabina. Tale sistema sarà installato nei PGEP e nei By-Pass Tecnologici e sarà integrato anch'esso al sistema SPVI. Per analizzare le caratteristiche dell'intero sistema di supervisione di tratta, si faccia riferimento all'elaborato: "Schema a blocchi del sistema di Telegestione impianti LFM Galleria Hirpinia".

## 5.6 Impianti LFM fabbricati e By-pass Tecnologici.

Per l'alimentazione delle utenze nei piazzali degli imbocchi e dei by-pass tecnologici della galleria in oggetto saranno installati due trasformatori elettrici MT/BT (funzionanti uno di riserva all'altro) 20/0,4 kV aventi le seguenti caratteristiche elettriche:

- By-pass Tecnologico N°1 (pk 43+300);

| TR1            |     | TR2            |     |
|----------------|-----|----------------|-----|
| Pn [kVA]       | 100 | Pn [kVA]       | 100 |
| Vn [kV]        | 20  | Vn [kV]        | 20  |
| Vs [V]         | 400 | Vs [V]         | 400 |
| Frequenza [Hz] | 50  | Frequenza [Hz] | 50  |
| Vcc [%]        | 6   | Vcc [%]        | 6   |
| UPS1           |     | UPS2           |     |
| Pn [kVA]       | 30  | Pn [kVA]       | 30  |
| Vs [V]         | 400 | Vs [V]         | 400 |

- By-pass Tecnologico N°2 (pk 45+500);

| TR1            |     | TR2            |     |
|----------------|-----|----------------|-----|
| Pn [kVA]       | 100 | Pn [kVA]       | 100 |
| Vn [kV]        | 20  | Vn [kV]        | 20  |
| Vs [V]         | 400 | Vs [V]         | 400 |
| Frequenza [Hz] | 50  | Frequenza [Hz] | 50  |
| Vcc [%]        | 6   | Vcc [%]        | 6   |
| UPS1           |     | UPS2           |     |
| Pn [kVA]       | 30  | Pn [kVA]       | 30  |
| Vs [V]         | 400 | Vs [V]         | 400 |

- By-pass Tecnologico N°3 (pk 48+926);

| TR1            |     | TR2            |     |
|----------------|-----|----------------|-----|
| Pn [kVA]       | 100 | Pn [kVA]       | 100 |
| Vn [kV]        | 20  | Vn [kV]        | 20  |
| Vs [V]         | 400 | Vs [V]         | 400 |
| Frequenza [Hz] | 50  | Frequenza [Hz] | 50  |
| Vcc [%]        | 6   | Vcc [%]        | 6   |
| UPS1           |     | UPS2           |     |
| Pn [kVA]       | 30  | Pn [kVA]       | 30  |
| Vs [V]         | 400 | Vs [V]         | 400 |

- By-pass Tecnologico N°4 (pk 51+301);

| TR1            |     | TR2            |     |
|----------------|-----|----------------|-----|
| Pn [kVA]       | 100 | Pn [kVA]       | 100 |
| Vn [kV]        | 20  | Vn [kV]        | 20  |
| Vs [V]         | 400 | Vs [V]         | 400 |
| Frequenza [Hz] | 50  | Frequenza [Hz] | 50  |
| Vcc [%]        | 6   | Vcc [%]        | 6   |
| UPS1           |     | UPS2           |     |
| Pn [kVA]       | 30  | Pn [kVA]       | 30  |
| Vs [V]         | 400 | Vs [V]         | 400 |

- By-pass Tecnologico N°5 (pk 54+286);

| TR1            |     | TR2            |     |
|----------------|-----|----------------|-----|
| Pn [kVA]       | 100 | Pn [kVA]       | 100 |
| Vn [kV]        | 20  | Vn [kV]        | 20  |
| Vs [V]         | 400 | Vs [V]         | 400 |
| Frequenza [Hz] | 50  | Frequenza [Hz] | 50  |
| Vcc [%]        | 6   | Vcc [%]        | 6   |
| UPS1           |     | UPS2           |     |
| Pn [kVA]       | 30  | Pn [kVA]       | 30  |
| Vs [V]         | 400 | Vs [V]         | 400 |

- By-pass Tecnologico N°6 (pk 56+801);

| TR1            |     | TR2            |     |
|----------------|-----|----------------|-----|
| Pn [kVA]       | 100 | Pn [kVA]       | 100 |
| Vn [kV]        | 20  | Vn [kV]        | 20  |
| Vs [V]         | 400 | Vs [V]         | 400 |
| Frequenza [Hz] | 50  | Frequenza [Hz] | 50  |
| Vcc [%]        | 6   | Vcc [%]        | 6   |
| UPS1           |     | UPS2           |     |
| Pn [kVA]       | 30  | Pn [kVA]       | 30  |
| Vs [V]         | 400 | Vs [V]         | 400 |

- Fabbricato Tecnologico piazzale di finestra Galleria Hirpinia (FA01A);

| TR1            |     | TR2            |     |
|----------------|-----|----------------|-----|
| Pn [kVA]       | 400 | Pn [kVA]       | 400 |
| Vn [kV]        | 20  | Vn [kV]        | 20  |
| Vs [V]         | 400 | Vs [V]         | 400 |
| Frequenza [Hz] | 50  | Frequenza [Hz] | 50  |
| Vcc [%]        | 6   | Vcc [%]        | 6   |
| UPS1           |     | UPS2           |     |
| Pn [kVA]       | 30  | Pn [kVA]       | 30  |
| Vs [V]         | 400 | Vs [V]         | 400 |
| GE             |     | GE             |     |
| Pn [kVA]       | 250 | Pn [kVA]       | 250 |
| Vs [V]         | 400 | Vs [V]         | 400 |

- By-pass Tecnologico Area di Sicurezza N°7 (pk 57+264);

| TR1            |     | TR2            |     |
|----------------|-----|----------------|-----|
| Pn [kVA]       | 400 | Pn [kVA]       | 400 |
| Vn [kV]        | 20  | Vn [kV]        | 20  |
| Vs [V]         | 400 | Vs [V]         | 400 |
| Frequenza [Hz] | 50  | Frequenza [Hz] | 50  |
| Vcc [%]        | 6   | Vcc [%]        | 6   |
| UPS1           |     | UPS2           |     |
| Pn [kVA]       | 30  | Pn [kVA]       | 30  |
| Vs [V]         | 400 | Vs [V]         | 400 |

- By-pass Tecnologico Area di Sicurezza N°8 (pk 57+649);

| TR1            |     | TR2            |     |
|----------------|-----|----------------|-----|
| Pn [kVA]       | 400 | Pn [kVA]       | 400 |
| Vn [kV]        | 20  | Vn [kV]        | 20  |
| Vs [V]         | 400 | Vs [V]         | 400 |
| Frequenza [Hz] | 50  | Frequenza [Hz] | 50  |
| Vcc [%]        | 6   | Vcc [%]        | 6   |
| UPS1           |     | UPS2           |     |
| Pn [kVA]       | 30  | Pn [kVA]       | 30  |
| Vs [V]         | 400 | Vs [V]         | 400 |

- By-pass Tecnologico N°9 (pk 59+600);

| TR1            |     | TR2            |     |
|----------------|-----|----------------|-----|
| Pn [kVA]       | 100 | Pn [kVA]       | 100 |
| Vn [kV]        | 20  | Vn [kV]        | 20  |
| Vs [V]         | 400 | Vs [V]         | 400 |
| Frequenza [Hz] | 50  | Frequenza [Hz] | 50  |
| Vcc [%]        | 6   | Vcc [%]        | 6   |
| UPS1           |     | UPS2           |     |
| Pn [kVA]       | 30  | Pn [kVA]       | 30  |
| Vs [V]         | 400 | Vs [V]         | 400 |



- By-pass Tecnologico N°10 (pk 62+000);

| TR1            |     | TR2            |     |
|----------------|-----|----------------|-----|
| Pn [kVA]       | 100 | Pn [kVA]       | 100 |
| Vn [kV]        | 20  | Vn [kV]        | 20  |
| Vs [V]         | 400 | Vs [V]         | 400 |
| Frequenza [Hz] | 50  | Frequenza [Hz] | 50  |
| Vcc [%]        | 6   | Vcc [%]        | 6   |
| UPS1           |     | UPS2           |     |
| Pn [kVA]       | 30  | Pn [kVA]       | 30  |
| Vs [V]         | 400 | Vs [V]         | 400 |

- By-pass Tecnologico N°11 (pk 65+300);

| TR1            |     | TR2            |     |
|----------------|-----|----------------|-----|
| Pn [kVA]       | 100 | Pn [kVA]       | 100 |
| Vn [kV]        | 20  | Vn [kV]        | 20  |
| Vs [V]         | 400 | Vs [V]         | 400 |
| Frequenza [Hz] | 50  | Frequenza [Hz] | 50  |
| Vcc [%]        | 6   | Vcc [%]        | 6   |
| UPS1           |     | UPS2           |     |
| Pn [kVA]       | 30  | Pn [kVA]       | 30  |
| Vs [V]         | 400 | Vs [V]         | 400 |

|  |  |                  |                  |                |                        |           |
|--|--|------------------|------------------|----------------|------------------------|-----------|
| <br><b>ITALFERR</b><br>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE | <b>ITINERARIO NAPOLI-BARI.<br/>         RADDOPPIO TRATTA APICE-ORSARA.<br/>         II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA<br/>         PROGETTO DEFINITIVO</b> |                  |                  |                |                        |           |
|  | Relaziona generale impianti LFM  | COMMESSA<br>IF1V | LOTTO<br>02 D 18 | CODIFICA<br>RO | DOCUMENTO<br>LF0000001 | REV.<br>A |

○ PGEP Galleria Hirpinia (FA03A pk 68+700):

| TR1            |     | TR2            |     |
|----------------|-----|----------------|-----|
| Pn [kVA]       | 400 | Pn [kVA]       | 400 |
| Vn [kV]        | 20  | Vn [kV]        | 20  |
| Vs [V]         | 400 | Vs [V]         | 400 |
| Frequenza [Hz] | 50  | Frequenza [Hz] | 50  |
| Vcc [%]        | 6   | Vcc [%]        | 6   |
| UPS1           |     | UPS2           |     |
| Pn [kVA]       | 30  | Pn [kVA]       | 30  |
| Vs [V]         | 400 | Vs [V]         | 400 |

Tali trasformatori elettrici MT/BT dovranno essere conformi alla specifica tecnica RFI DTC STS ENE SP IFS LF 666 A “Specifica tecnica di fornitura di trasformatori di potenza MT/BT con isolamento in resina epossidica”. I trasformatori in questione saranno protetti da quadri elettrici in Media Tensione, i quali saranno conformi alla specifica tecnica RFI DMA IM LA LG IFS 300 A “Quadri elettrici di Media Tensione di tipo modulare prefabbricato”. Tutte le apparecchiature dei quadri di Media Tensione saranno diagnosticate. Infatti, per ogni quadro di Media Tensione sarà previsto un sistema di comando, controllo e diagnostica per mezzo di opportuni quadri PLC MT i quali saranno dunque opportunamente interfacciati con il Sistema di Controllo Centrale.

I trasformatori MT/BT sopra indicati, alimenteranno i quadri elettrici in Bassa Tensione QGBT dei fabbricati e dei By-pass tecnologici.

I quadri elettrici generali di Bassa Tensione saranno formati da due sezioni di alimentazione: normale, e no break, fatta eccezione per il fabbricato FA01A che disporrà anche della sezione preferenziale. Ogni interruttore dei QGBT a servizio dei fabbricati, sarà dotato di contatti ausiliari (aperto-chiuso-scattato) per permettere la diagnostica ed il controllo degli stessi per mezzo di opportuni quadri PLC BT, i quali saranno dunque opportunamente interfacciati con il Sistema di Controllo Centrale.

L'alimentazione della sezione no-break sarà effettuata per mezzo di due UPS della taglia di 30 kVA e autonomia di 120 minuti. Gli stessi dovranno possedere le caratteristiche tecniche previste nella

specificata tecnica RFI LF 610 C e garantire il funzionamento bilanciato, previsto dalla medesima specifica.

Nei quadri del Fabbricato Tecnologico delle Aree Tecniche di Emergenza poste agli imbocchi della Galleria e By-pass tecnologici saranno previste le linee di alimentazione con relativi interruttori di protezione che andranno ad alimentare gli impianti accessori (TLC, Security, ecc..) e gli impianti di illuminazione e F.M. Ogni interruttore dei QGBT, sarà dotato di contatti ausiliari (aperto-chiuso-scattato) per permettere la diagnostica ed il controllo degli stessi per mezzo di opportuni quadri PLC BT, i quali saranno dunque opportunamente interfacciati con il Sistema di Controllo Centrale.

Sulla sezione no-break sarà effettuato il controllo dell'isolamento per mezzo di dispositivo di controllo di isolamento. Dalla sezione preferenziale/No break dovranno essere previste, per ogni imbocco, le alimentazioni per il sistema STES secondo quanto previsto dalla nuova specifica RFI DTC ST E SP IFS TE 150 A del 07-12-2016. Infine, dalle sezioni no-break dei quadri di imbocco galleria, saranno derivate le alimentazioni degli impianti elettrici a servizio dei Fire Fighting Point. Le caratteristiche degli impianti di illuminazione dei FFP saranno ampiamente descritte nei successivi paragrafi.

Di seguito vengono descritti gli impianti di illuminazione e F.M. nei Piazzali.

L'illuminazione dei piazzali di emergenza sarà realizzata per mezzo di apparecchi illuminanti su sistemi da palo aventi le seguenti caratteristiche:

- palo in acciaio troncoconico dritto h=8m f.t. - blocco di fondazione in CLS 100x100x100cm - armatura stagna IP67 classe II con ottica asimmetrica, corpo in alluminio pressofuso, schermo in vetro temprato completa di lampade LED.

La disposizione di tali apparecchi dovrà garantire il rispetto dei valori previsti dalla normativa vigente:

| Ambiente | $E_{med}$ (LF680) [lux] | $U_i$ (LF680)              |
|----------|-------------------------|----------------------------|
| Piazzale | 12÷14                   | $\geq 0,15$<br>$\leq 0,25$ |

I circuiti di alimentazione saranno realizzati per mezzi di cavi del tipo FG16OM16 (Euroclasse  $C_{ca} - s3,d1,a3$ ) tensione nominale  $U_o/U = 0,6/1$  kV, (regolamento UE del Parlamento Europeo e del Consiglio 305/2011, decisione della commissione europea 2011/284/UE, Norma 50575).

I suddetti circuiti di alimentazione saranno distribuiti in tubi in PVC serie pesante protetti superiormente

|   |   |                         |                       |                               |                  |                           |
|---|---|-------------------------|-----------------------|-------------------------------|------------------|---------------------------|
|  | <b>ITINERARIO NAPOLI-BARI.<br/>RADDOPPIO TRATTA APICE-ORSARA.<br/>II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA<br/>PROGETTO DEFINITIVO</b> |                         |                       |                               |                  |                           |
| <b>Relazione generale impianti LFM</b>  | <b>COMMESSA</b><br>IF1V   | <b>LOTTO</b><br>02 D 18 | <b>CODIFICA</b><br>RO | <b>DOCUMENTO</b><br>LF0000001 | <b>REV.</b><br>A | <b>FOGLIO</b><br>36 di 55 |

con magrone per prevenzione contro atti vandalici.

Per la distribuzione ad ogni apparecchio illuminante saranno previsti pozzetti in calcestruzzo delle dimensioni di 45x45cm con coperchi in calcestruzzo, cementati superiormente per prevenzione da atti vandalici.

Saranno poi previsti per ispezione pozzetti in calcestruzzo delle dimensioni di 80x80cm con coperchi in calcestruzzo, cementati superiormente per prevenzione da atti vandalici.

## 5.7 Impianti di illuminazione fabbricati e puntescambi

In questo capitolo saranno descritti gli impianti di illuminazione per:

- locali interni ai fabbricati tecnologici;
- aree esterne ai fabbricati e di piazzale;
- illuminazione punte scambi
- illuminazione dei by-pass tecnologici;

analizzando le principali caratteristiche dei circuiti di illuminazione, distribuzione degli stessi circuiti e caratteristiche corpi illuminanti. In accordo a quanto previsto dalla Norma CEI 64-8 (413.2) 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.

### 5.7.1 Impianto di illuminazione dei locali interni al fabbricato

Gli impianti di illuminazione dei locali interni ad ogni fabbricato saranno realizzati con apparecchi stagni per installazione a plafone o a sospensione con lampade LED 1x30W. Il corpo ed il diffusore saranno in policarbonato con grado di protezione IP65 e classe II. Il Flusso luminoso da considerare per il corpo illuminante scelto sarà di 4800 lm.

Inoltre saranno previsti:

- nel locale D.M. e dove presente video terminali, apparecchi illuminanti per installazione ad

incasso in controsoffitto, lampade LED 1x36W, corpo in lamiera di acciaio, classe II - Flusso 4200lm

I circuiti di alimentazione per l'illuminazione dei locali interni ad ogni fabbricato saranno in partenza dal Quadro QGBT sotto sezione normale (per l'illuminazione ordinaria) e sotto circuito di continuità (per l'illuminazione di emergenza).

I circuiti di alimentazione delle lampade di emergenza, in partenza dalla sezione di continuità del quadro QGBT, saranno distribuiti in tubi protettivi distinti e in cassette di derivazione separate da quelle dell'impianto normale/preferenziale, in accordo con la norma CEI 64-8 parte 5 capitolo 563.

Gli apparecchi illuminanti installati nei locali Gruppi Elettrogeni, saranno dotati di complesso autonomo di emergenza costituito da batteria (autonomia 120min), dispositivo di carica in tampone e gruppo di commutazione automatico. Gli impianti di illuminazione e forza motrice all'interno del locale Gruppo Elettrogeno potranno essere posti fuori tensione tramite apposito pulsante di emergenza per le squadre di soccorso, disposto all'ingresso dello stesso locale.

Per la scelta delle potenze e del posizionamento dei corpi illuminanti è stata presa a riferimento la Norma UNI EN 12464: Luce e illuminazione - Illuminazione dei posti di lavoro - Parte 1: "Posti di lavoro in interni", la quale richiede i seguenti valori minimi di illuminamento medio ( $E_{med}$ ) e coefficiente di uniformità ( $U_0$ ):

| Ambiente           | $E_{med}$ (UNI 12464-1) [lux] | $U_0$ (UNI 12464-1) |
|--------------------|-------------------------------|---------------------|
| Locali Tecnologici | $\geq 200$                    | $\geq 0,40$         |
| Locale DM          | $\geq 500$                    | $\geq 0,60$         |

Per visualizzare il posizionamento dei corpi illuminanti in pianta, si faccia riferimento agli elaborati relativi alla disposizione apparecchiature LFM e cavidotti dei vari fabbricati.

### 5.7.2 Impianto di illuminazione esterna perimetrale del fabbricato

Il perimetro esterno di ogni fabbricato tecnologico sarà illuminato con apparecchi illuminanti aventi le seguenti caratteristiche:

- Armatura stagna per esterno
- Installazione con staffe a parete (ad una altezza di circa 3,2 m) con flusso diretto verso il basso per contenere al massimo l'inquinamento luminoso come previsto dalla legge regionale Campania

- corpo in acciaio INOX, modulo LED 1x50 W;
- flusso luminoso 7065 lm.
- grado di protezione IP65 e classe II

I circuiti di alimentazione dell'illuminazione esterna perimetrale dei fabbricati tecnologici saranno in partenza in parte dalla sezione normale ed in parte della sezione di continuità del Quadro Generale di Bassa Tensione (QGBT).

Per ogni fabbricato, la linea per l'illuminazione esterna perimetrale sarà distribuita in tubazioni in PVC  $\phi 32$  mm.

Le lampade per illuminazione del perimetro esterno saranno comandate da interruttore crepuscolare garantendone il solo funzionamento notturno così da poter contenere i consumi energetici giornalieri di tali apparecchi (in accordo con la legge regionale Campania nell'ambito del contenimento consumi energetici per l'illuminazione esterna).

Per meglio analizzare la disposizione degli apparecchi per l'illuminazione esterna perimetrale dei fabbricati, si faccia riferimento ai Layout fabbricati con disposizione apparecchiature LFM e cavidotti.

### 5.7.3 Impianto di illuminazione punte scambi

Per l'illuminazione delle punte dei scambi ferroviari (nei pressi del piazzale lato Hirpinia), saranno utilizzati apparecchi illuminanti con le seguenti caratteristiche tecniche:

- palina in vetroresina H=5mt fuori terra - blocco di fondazione in CLS 60x60x55cm;
- plafoniera stagna con corpo in acciaio INOX, modulo LED 1x50 W;
- grado di protezione IP65 e classe II
- flusso luminoso 7065 lm.

Per l'alimentazione dell'illuminazione delle punte e scambi saranno predisposte le partenze dalla sezione normale del quadro QGBT.

I circuiti di alimentazione delle punte scambi saranno distribuiti dal fabbricato con tubazioni in PVC serie pesante  $\phi 100$  mm, intercettando il cunicolo dedicato alle utenze del segnalamento ferroviario lungo linea (in sede ferroviaria parallelo ai binari), con pozzetti in calcestruzzo delle dimensioni interne di 45x45cm e, in prossimità dell'attraversamento binari (profondità canalizzazione 1 metro), con pozzetti in calcestruzzo delle dimensioni 80x80cm con chiusino in calcestruzzo cementato superiormente per protezione antivandalica (il magrone di copertura sarà alto circa dieci centimetri e dovrà essere a raso piano calpestio, in modo da evitare pericoli a passaggi pedonali o carrabili).

|  |  |                  |                |                        |           |                    |
|--|--|------------------|----------------|------------------------|-----------|--------------------|
| <br><b>ITALFERR</b><br>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE | <b>ITINERARIO NAPOLI-BARI.<br/>         RADDOPPIO TRATTA APICE-ORSARA.<br/>         II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA<br/>         PROGETTO DEFINITIVO</b> |                  |                |                        |           |                    |
| Relazione generale impianti LFM  | COMMESSA<br>IF1V   | LOTTO<br>02 D 18 | CODIFICA<br>RO | DOCUMENTO<br>LF0000001 | REV.<br>A | FOGLIO<br>39 di 55 |

I corpi illuminanti per l'illuminazione delle punte scambi, essendo apparecchi dedicati alla manutenzione degli scambi, saranno comandati tramite pulsante per accensione spegnimento automatico installato in cassetta IP55 in materiale termoplastico applicata su palina ad una altezza  $h=1,2m$  con apposita piastra. Lo spegnimento con ritardo verrà gestito attraverso opportuno temporizzatore a tempo regolabile tra 0 e 24 ore. Dovrà essere garantita l'illuminazione provvisoria delle punte scambi durante le varie fasi di realizzazione.

Per meglio analizzare la disposizione degli apparecchi per l'illuminazione delle punte scambi, si faccia riferimento agli elaborati inerenti l'illuminazione piazzale esterno, punte scambi e RED.

#### 5.7.1 Impianto di illuminazione interna dei locali di by-pass tecnologico

Gli impianti di illuminazione dei locali interni ad ogni by-pass tecnologico saranno realizzati con apparecchi stagni per installazione a plafone o a sospensione con lampade LED 1x50W, aventi le seguenti caratteristiche:

- Armatura stagna per esterno
- Installazione con staffe a parete (ad una altezza di circa 3,2 m) con flusso diretto verso il basso per contenere al massimo l'inquinamento luminoso come previsto dalla legge regionale Campania
- corpo in acciaio INOX, modulo LED 1x50 W;
- flusso luminoso 7065 lm.
- grado di protezione IP65 e classe II

I circuiti di alimentazione per l'illuminazione dei locali interni saranno in partenza dal Quadro QGBT di by-pass tecnologico sotto sezione normale (per l'illuminazione ordinaria) e sotto circuito di continuità (per l'illuminazione di emergenza).

I circuiti di alimentazione delle lampade di emergenza, in partenza dalla sezione di continuità del quadro QGBT, saranno distribuiti in tubi protettivi distinti e in cassette di derivazione separate da quelle dell'impianto normale, in accordo con la norma CEI 64-8 parte 5 capitolo 563.

Per la scelta delle potenze e del posizionamento dei corpi illuminanti è stata presa a riferimento la Norma UNI EN 12464: Luce e illuminazione - Illuminazione dei posti di lavoro - Parte 1: "Posti di lavoro in interni", la quale richiede i seguenti valori minimi di illuminamento medio (E<sub>med</sub>) e coefficiente di uniformità (U<sub>0</sub>):

|  |  |                  |                  |                |                        |           |
|--|--|------------------|------------------|----------------|------------------------|-----------|
| <br><b>ITALFERR</b><br>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE | <b>ITINERARIO NAPOLI-BARI.<br/>         RADDOPPIO TRATTA APICE-ORSARA.<br/>         II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA<br/>         PROGETTO DEFINITIVO</b> |                  |                  |                |                        |           |
|  | Relaziona generale impianti LFM  | COMMESSA<br>IF1V | LOTTO<br>02 D 18 | CODIFICA<br>RO | DOCUMENTO<br>LF0000001 | REV.<br>A |

| Ambiente           | E <sub>med</sub> (UNI 12464-1)<br>[lux] | U <sub>0</sub> (UNI 12464-1) |
|--------------------|---|------------------------------|
| Locali Tecnologici | ≥200                                    | ≥0,40                        |

Per visualizzare il posizionamento dei corpi illuminanti in pianta, si faccia riferimento agli elaborati relativi alla disposizione apparecchiature LFM e cavidotti di by-pass tecnologico.

### 5.8 Impianto riscaldamento elettrico deviatoi

L'impianto di riscaldamento elettrico deviatoi sarà realizzato in corrispondenza del PGEP Lato Hirpinia. Dalla sezione normale del quadro QGBT sarà predisposta l'alimentazione verso il quadro denominato QRED, quadro per la protezione ed alimentazione delle linee elettriche dedicate al riscaldamento elettrico deviatoi, e verso il quadro QdS, denominato Quadro di Stazione o di Impianto, atto alla telegestione degli impianti LFM, delle utenze e del loro efficientamento energetico. Le principali caratteristiche del quadro QRED possono essere come di seguito riassunte:

- Grado di protezione IP44 con porta trasparente;
- Forma di segregazione: forma 2;
- Spazio a disposizione minimo per eventuali ampliamenti: 20 %;
- Riserva minima prevista = 20 %.

Per le principali caratteristiche del quadro QdS si faccia invece riferimento alla specifica tecnica *RFI DPRDIT STF IFS LF627 A: Sistemi di telegestione ed efficientamento energetico degli impianti LFM ed utenze.*

Dal quadro QRED, saranno predisposte le partenze verso gli armadi di piazzale previsti per l'alimentazione delle resistenze autoregolanti per l'impianto RED (cfr. STC IFS LF628A - LF629A - LF630A). Tali linee di alimentazione saranno realizzate in cavo del tipo FG16M16 (Euroclasse C<sub>ca</sub> – s1b, d1, a1) tensione nominale U<sub>0</sub>/U = 0,6/1 kV (regolamento UE del Parlamento Europeo e del Consiglio 305/2011, decisione della commissione europea 2011/284/UE, Norma 50575) e saranno distribuite dal fabbricato con tubazioni in PVC serie pesante  $\phi$  100 mm, intercettando il cunicolo dedicato alle utenze del segnalamento ferroviario lungo linea (in sede ferroviaria parallelo ai binari), con pozzetti in calcestruzzo delle dimensioni interne di 45x45cm e, in prossimità dell'attraversamento binari, con pozzetti in calcestruzzo delle dimensioni 80x80cm con chiusino in calcestruzzo cementato



|   |   |                          |                        |                                |                   |                            |
|---|---|--------------------------|------------------------|--------------------------------|-------------------|----------------------------|
|  <p><b>ITALFERR</b><br/>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p> | <p>ITINERARIO NAPOLI-BARI.<br/>RADDOPPIO TRATTA APICE-ORSARA.<br/>II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA<br/>PROGETTO DEFINITIVO</p> |                          |                        |                                |                   |                            |
| <p>Relaziona generale impianti LFM</p>  | <p>COMMESSA<br/>IF1V</p>  | <p>LOTTO<br/>02 D 18</p> | <p>CODIFICA<br/>RO</p> | <p>DOCUMENTO<br/>LF0000001</p> | <p>REV.<br/>A</p> | <p>FOGLIO<br/>41 di 55</p> |

superiormente per protezione antivandalica.

Per i quadri QRED sarà previsto un sistema di controllo e diagnostica in grado di interfacciarsi con il Sistema di Controllo Centrale (SCC).

Le caratteristiche dei trasformatori, dei cavi, degli armadi e di tutte le apparecchiature per la realizzazione dell'impianto RED dovranno essere conformi alle specifiche tecniche di riferimento.

In particolare, il dimensionamento di cavi ed interruttori a protezione delle linee di alimentazione dei RED è stata effettuata tenendo conto di una potenza pari a 8 kW per ogni trasformatore, come indicato nella tavola 1 allegata alla specifica tecnica RFIDPRDIT STF IFS LF630 A per le tipologie di scambi previste a progetto.

## 5.9 Illuminazione dei Fire Fighting Point (FFP)

### 5.9.1 Premessa

Per la galleria Hirpinia, saranno previsti dei punti antincendio, 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.

Questi punti antincendio saranno costituiti da marciapiedi i quali saranno lunghi circa 400 metri, in partenza dagli imbocchi di galleria.

Sarà necessario predisporre gli impianti di illuminazione per i marciapiedi dei FFP garantendo i seguenti requisiti illuminotecnici:

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

Il comando di accensione degli impianti di illuminazione dei FFP seguirà quanto previsto per la galleria ferroviaria.

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). Questo comporta che saranno alimentati tramite UPS i quali garantiscono una autonomia di 120 minuti. Le linee di alimentazione saranno

|   |   |                         |                       |                               |                  |                           |
|---|---|-------------------------|-----------------------|-------------------------------|------------------|---------------------------|
|  | <b>ITINERARIO NAPOLI-BARI.<br/>RADDOPPIO TRATTA APICE-ORSARA.<br/>II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA<br/>PROGETTO DEFINITIVO</b> |                         |                       |                               |                  |                           |
| <b>Relazione generale impianti LFM</b>  | <b>COMMESSA</b><br>IF1V   | <b>LOTTO</b><br>02 D 18 | <b>CODIFICA</b><br>RO | <b>DOCUMENTO</b><br>LF0000001 | <b>REV.</b><br>A | <b>FOGLIO</b><br>42 di 55 |

realizzate con cavi resistenti al fuoco del tipo FTG100M1, 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 quadro dovrà essere dotato di sistema di controllo stato e gestione / accensione mediante sistema ad onde convogliate, del tutto simili a quelli utilizzati per l'impianto di illuminazione vie di esodo, posto all'interno della 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 e su viadotto ferroviario. In queste condizioni il sistema di illuminazione sarà realizzato rispettivamente:

- armature stradali installate su paline;
- armature stradali installate su supporto barriera antirumore ad una altezza pari a 4,57 m dal piano del ferro.

Le lampade saranno installate ad una interdistanza di circa 21 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 il FFP sarà realizzato 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.

|  |  |                  |                |                        |           |                    |
|--|--|------------------|----------------|------------------------|-----------|--------------------|
| <br><b>ITALFERR</b><br>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE | <b>ITINERARIO NAPOLI-BARI.<br/>         RADDOPPIO TRATTA APICE-ORSARA.<br/>         II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA<br/>         PROGETTO DEFINITIVO</b> |                  |                |                        |           |                    |
| Relazona generale impianti LFM   | COMMESSA<br>IF1V   | LOTTO<br>02 D 18 | CODIFICA<br>RO | DOCUMENTO<br>LF0000001 | REV.<br>A | FOGLIO<br>43 di 55 |

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.

### 5.9.2 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. Le tubazioni nei piazzali saranno protette superiormente con magrone per prevenzione contro gli atti vandalici. Anche i chiusini dei pozzetti di derivazione elettrica saranno cementati superiormente per protezione antivandalica (il magrone di copertura sarà alto circa dieci centimetri e dovrà essere a raso piano calpestio, in modo da evitare pericoli a passaggi pedonali o carrabili).

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 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).

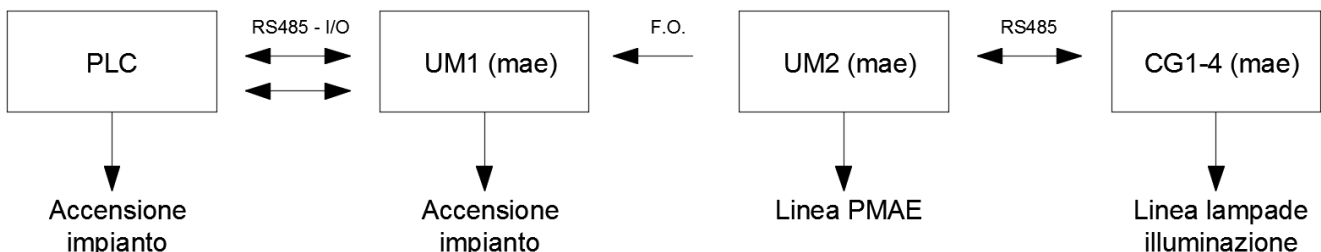
Le linee di alimentazione saranno realizzate con cavi resistenti al fuoco del tipo FTG100M1, tensione nominale  $U_0/U = 0,6/1$  kV, isolamento in elastomero reticolato di qualità G10 e guaina termoplastica speciale M1, non propaganti l'incendio, non propaganti la fiamma, senza emissioni di gas corrosivi 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), con formazione 4x2,5 mm<sup>2</sup> (fase 1, fase 2, fase PMAE, neutro comune) garantendo sempre una cdt inferiore al 4%.

### 5.9.3 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.



|   |   |                          |                        |                                |                   |                            |
|---|---|--------------------------|------------------------|--------------------------------|-------------------|----------------------------|
|  <p><b>ITALFERR</b><br/>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p> | <p>ITINERARIO NAPOLI-BARI.<br/>RADDOPPIO TRATTA APICE-ORSARA.<br/>II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA<br/>PROGETTO DEFINITIVO</p> |                          |                        |                                |                   |                            |
| <p>Relazione generale impianti LFM</p>  | <p>COMMESSA<br/>IF1V</p>  | <p>LOTTO<br/>02 D 18</p> | <p>CODIFICA<br/>RO</p> | <p>DOCUMENTO<br/>LF0000001</p> | <p>REV.<br/>A</p> | <p>FOGLIO<br/>45 di 55</p> |

#### 5.9.4 Dispositivi e cassette da campo

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 preforate 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.

|   |   |                          |                        |                                |                   |                            |
|---|---|--------------------------|------------------------|--------------------------------|-------------------|----------------------------|
|  <p><b>ITALFERR</b><br/>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p> | <p>ITINERARIO NAPOLI-BARI.<br/>RADDOPPIO TRATTA APICE-ORSARA.<br/>II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA<br/>PROGETTO DEFINITIVO</p> |                          |                        |                                |                   |                            |
| <p>Relazione generale impianti LFM</p>  | <p>COMMESSA<br/>IF1V</p>  | <p>LOTTO<br/>02 D 18</p> | <p>CODIFICA<br/>RO</p> | <p>DOCUMENTO<br/>LF0000001</p> | <p>REV.<br/>A</p> | <p>FOGLIO<br/>46 di 55</p> |

## 6. IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE VIABILITA' STRADALI

### 6.1 Premessa

In questo capitolo saranno illustrate le soluzioni progettuali adottate relative agli impianti elettrici di illuminazione a servizio delle nuove viabilità stradali, nell'ambito degli interventi di raddoppio della tratta Hirpinia - Orsara. Si rende necessaria la realizzazione di tali viabilità al fine di garantire la continuità delle strade ad uso civile, con cui si prevede l'interferenza della linea ferroviaria di nuova realizzazione, e di consentire l'accesso alle finestre delle gallerie ferroviarie.

Pertanto verranno realizzate diverse tipologie di viabilità di servizio lungo le progressive della linea ed in base alla tipologia di strada ed al relativo flusso di traffico giornaliero verranno illuminate.

Le soluzioni progettuali di seguito descritte riguardano gli impianti elettrici di illuminazione stradale, con particolare riferimento ai seguenti aspetti:

- forniture elettriche in BT
- quadri elettrici BT e relativi impianti ausiliari
- rete BT di distribuzione
- cavidotti
- impianti di illuminazione

### 6.2 Leggi e norme di riferimento

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

- Leggi e Decreti Ministeriali dello Stato cogenti, (D.lgs 81/08, D.M 37/08, D.M 186/06)
- Normative CEI, UNI,
- Legge Regionali.

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

|   |   |                         |                       |                               |                  |                           |
|---|---|-------------------------|-----------------------|-------------------------------|------------------|---------------------------|
|  | <b>ITINERARIO NAPOLI-BARI.<br/>RADDOPPIO TRATTA APICE-ORSARA.<br/>II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA<br/>PROGETTO DEFINITIVO</b> |                         |                       |                               |                  |                           |
| <b>Relazione generale impianti LFM</b>  | <b>COMMESSA</b><br>IF1V   | <b>LOTTO</b><br>02 D 18 | <b>CODIFICA</b><br>RO | <b>DOCUMENTO</b><br>LF0000001 | <b>REV.</b><br>A | <b>FOGLIO</b><br>47 di 55 |

### Norme CEI

- Norma CEI 0-21 I Ed. Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti BT delle imprese distributrici di energia elettrica,
- Norma CEI 17-5 - “Apparecchiature a bassa tensione. Parte 2: Interruttori automatici”,
- Norma CEI 64-8 - “Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1.000 Volt in corrente alternata e 1.500 Volt in corrente continua”.
- CEI EN 61386 – Sistemi di tubi ed accessori per installazioni elettriche

### Norme UNI

- Norma UNI 11248 - Illuminazione stradale - Selezione delle categorie illuminotecniche,
- Norma UNI 13201-2 - Illuminazione stradale - Parte 2: Requisiti prestazionali,
- Norma UNI 11095 - Illuminazione gallerie stradali,
- Norma UNI EN 12767 – La sicurezza passiva delle strutture di supporto nelle infrastrutture stradali.

### **6.3 Descrizione delle opere progettuali**

La progettazione degli impianti di illuminazione delle nuove viabilità prevede l'installazione di corpi illuminanti con sorgente luminosa a LED che presentano notevoli vantaggi rispetto le tecnologie convenzionali in termini di efficienza luminosa, di oltre 120 lm/W, e di durata di funzionamento. Per le installazioni esterne sono stati utilizzati pali curvati a 1 braccio, di altezza fuori terra pari a 8m. La verifica del raggiungimento dei requisiti di illuminamento previsti dalla normativa vigente UNI 13201-2 (ed.2004) è stata effettuata mediante un opportuno software di calcolo.

Apparecchi illuminanti per installazione su palo aventi le seguenti caratteristiche tecniche:

- Apparecchio di illuminazione con ottica stradale a luce diretta
- corpo in pressofusione di alluminio verniciato;
- vetro di chiusura;

|   |   |                          |                        |                                |                   |                            |
|---|---|--------------------------|------------------------|--------------------------------|-------------------|----------------------------|
|  <p><b>ITALFERR</b><br/>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p> | <p>ITINERARIO NAPOLI-BARI.<br/>RADDOPPIO TRATTA APICE-ORSARA.<br/>II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA<br/>PROGETTO DEFINITIVO</p> |                          |                        |                                |                   |                            |
| <p>Relazione generale impianti LFM</p>  | <p>COMMESSA<br/>IF1V</p>  | <p>LOTTO<br/>02 D 18</p> | <p>CODIFICA<br/>RO</p> | <p>DOCUMENTO<br/>LF0000001</p> | <p>REV.<br/>A</p> | <p>FOGLIO<br/>48 di 55</p> |

- potenza della lampada fino a 162W;
- intensità luminosa fino a 17000 lm;
- classe II di isolamento;
- grado di protezione IP67;
- fattore di potenza 0,9;
- peso dell'apparecchio  $\leq 16,50$  kg.

Il corpo illuminante possiede i requisiti per il rispetto delle normative vigenti in termini di inquinamento ambientale e rischio fotobiologico. Gli apparecchi illuminanti previsti per installazioni all'esterno sono dotati di driver con controllo automatico della temperatura e profilo di funzionamento con riconoscimento della mezzanotte, tipologia L90 a profilo 1. La sigla L90 sta ad indicare che il corpo illuminante, impostato in modalità con maggior efficienza energetica, dopo 90.000 h mantiene una potenzialità del 90%. La durata di vita dell'alimentatore è pari a 100.000 ore. Per l'alimentazione dei corpi illuminanti saranno predisposti opportuni quadri elettrici di tipo stradale, caratterizzati da armadio di contenimento, e relativa fornitura in BT; per le relative informazioni di dettaglio si rimanda al paragrafo successivo.

#### 6.4 Impianti elettrici di alimentazione

L'alimentazione degli impianti di illuminazione previsti per le viabilità oggetto della presente relazione verrà realizzata mediante cavi interrati ed in tubi; i cavi di alimentazione degli apparecchi illuminanti saranno afferenti a quadri elettrici di nuova installazione, le cui posizioni sono indicate negli elaborati grafici denominati "Planimetria con disposizione delle apparecchiature LFM".

Per ognuna delle viabilità è prevista una fornitura elettrica trifase in Bassa Tensione a 400 Vac.

I quadri elettrici saranno caratterizzati da: armadio di contenimento suddiviso in due vani, di vetroresina in classe II e grado di protezione IP 55; i due vani avranno aperture indipendenti e sono destinati a contenere rispettivamente il gruppo misura installato dall'Ente Distributore ed a contenere le apparecchiature di comando, di sezionamento, di protezione, con aperture indipendenti. Le porte saranno complete di chiusura con maniglia a scomparsa e serratura di sicurezza a cifratura unica Y21



|   |   |                          |                        |                                |                   |                            |
|---|---|--------------------------|------------------------|--------------------------------|-------------------|----------------------------|
|  <p><b>ITALFERR</b><br/>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p> | <p>ITINERARIO NAPOLI-BARI.<br/>RADDOPPIO TRATTA APICE-ORSARA.<br/>II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA<br/>PROGETTO DEFINITIVO</p> |                          |                        |                                |                   |                            |
| <p>Relazione generale impianti LFM</p>  | <p>COMMESSA<br/>IF1V</p>  | <p>LOTTO<br/>02 D 18</p> | <p>CODIFICA<br/>RO</p> | <p>DOCUMENTO<br/>LF0000001</p> | <p>REV.<br/>A</p> | <p>FOGLIO<br/>49 di 55</p> |

su entrambi i vani. I componenti saranno realizzati in conformità alla norma CEI EN 62208, grado di protezione IP 55, e tensione nominale di isolamento 690V.

I Quadri e le relative morsettiere saranno in classe di isolamento II, in resina e dotati di sbarra per Guida DIN; esso è previsto posato su zoccolo in c.l.s. prefabbricato o realizzato in opera che consente, mediante l'inserimento di tubi portacavi, l'ingresso dei cavi dell'Ente Distributore pubblico dell'energia elettrica e la partenza dei cavi per l'alimentazione dell'impianto in oggetto. Il fissaggio è previsto su piastra di fondo dell'armadio. Tali quadri saranno dotati di sistema di riarmo automatico che effettua un controllo preventivo di guasti d'isolamento e cortocircuito nell'impianto elettrico anche senza collegamento al conduttore di terra, pertanto il cablaggio risulta molto semplice; il controllo viene effettuato ad intervalli regolari fino al superamento di un determinato livello di sicurezza.

Gli interruttori installati per l'alimentazione delle utenze luce e dei relativi circuiti ausiliari avranno corrente nominale (In) rispettivamente 10 A e 4 A, con poteri di interruzione di 10 kA.

## 6.5 Impianti di distribuzione elettrica

Gli impianti elettrici di distribuzione predisposti per gli impianti elettrici di illuminazione delle viabilità oggetto della presente relazione avranno caratteristiche ed estensioni differenti in base alla specifica viabilità.

- Sistema di illuminazione stradale per installazione su palo:
  - per l'alimentazione dei punti luce si impiegheranno cavi a doppio isolamento, unipolari con guaina, tipo FG7OR tensione nominale  $U_0/U = 0,6/1$  kV, isolamento in elastomero reticolato di qualità G7, sotto guaina di PVC, non propagante l'incendio e a ridotta emissione di gas corrosivi aventi sezioni tali da contenere la caduta di tensione entro il 4% e da garantire il coordinamento con il relativo dispositivo di protezione installato sul quadro di alimentazione;
  - la distribuzione sarà realizzata con linee interrato e protette da tubi in materiale plastico disposti come indicato negli allegati grafici di riferimento. In particolare si prevede l'installazione di n. 2 tubi  $\varnothing$  100 mm in PVC con resistenza allo schiacciamento di 200 kg/dm<sup>2</sup>. Si è inoltre adottata una soluzione cautelativa aggiuntiva per la prevenzione da atti vandalici e protezione meccanica dal

|   |   |                          |                        |                                |                   |                            |
|---|---|--------------------------|------------------------|--------------------------------|-------------------|----------------------------|
|  <p><b>ITALFERR</b><br/>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p> | <p>ITINERARIO NAPOLI-BARI.<br/>RADDOPPIO TRATTA APICE-ORSARA.<br/>II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA<br/>PROGETTO DEFINITIVO</p> |                          |                        |                                |                   |                            |
| <p>Relazione generale impianti LFM</p>  | <p>COMMESSA<br/>IF1V</p>  | <p>LOTTO<br/>02 D 18</p> | <p>CODIFICA<br/>RO</p> | <p>DOCUMENTO<br/>LF0000001</p> | <p>REV.<br/>A</p> | <p>FOGLIO<br/>50 di 55</p> |

tranciamento mediante installazione di magrone posto superiormente alle tubazioni, con larghezza di 220 mm, spessore 100 mm e lunghezza pari all'estensione della linea interrata.

Saranno predisposti pozzetti di derivazione delle dimensioni 45x45x30 cm in corrispondenza dei pali per consentire la derivazione dalla dorsale di alimentazione; tali pozzetti avranno conformazioni differenti in base alla tipologia di fissaggio a terra delle palificazioni dipendenti dal piano stradale nel punto di installazione dell'impianto di illuminazione. Il coperchio sarà in calcestruzzo, con almeno 10 cm di copertura con conglomerato cementizio, a raso dal piano di calpestio, per protezione da atti vandalici. I giunti installati nei pozzetti per la derivazione dalla dorsale di alimentazione saranno adatti alla giunzione di cavi unipolari con sezione nominale del rame da 6 a 70 mm<sup>2</sup> e diametro guaina da 10 a 20 mm<sup>2</sup>, per tensioni di esercizio fino a 1 kV ed in classe di isolamento II.

## 6.6 Protezione dai contatti indiretti

Per tale tipo di soluzione tecnica prevista dalla Norma CEI 64-8 (413.2) l'intero circuito dovrà essere realizzato 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.

|   |   |                          |                        |                                |                   |                            |
|---|---|--------------------------|------------------------|--------------------------------|-------------------|----------------------------|
|  <p><b>ITALFERR</b><br/>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p> | <p>ITINERARIO NAPOLI-BARI.<br/>RADDOPPIO TRATTA APICE-ORSARA.<br/>II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA<br/>PROGETTO DEFINITIVO</p> |                          |                        |                                |                   |                            |
| <p>Relazione generale impianti LFM</p>  | <p>COMMESSA<br/>IF1V</p>  | <p>LOTTO<br/>02 D 18</p> | <p>CODIFICA<br/>RO</p> | <p>DOCUMENTO<br/>LF0000001</p> | <p>REV.<br/>A</p> | <p>FOGLIO<br/>51 di 55</p> |

## 7. IMPIANTI LUCE E FORZA MOTRICE IN STAZIONE

### 7.1 Premessa

Per la Stazione di Orsara saranno predisposti gli impianti elettrici a servizio del fabbricato viaggiatori, del sottopasso, banchine, zone comuni e parcheggio esterno.

Nel seguito vengo descritte le principali caratteristiche degli impianti di luce e forza a servizio della Stazione di Orsara.

### 7.2 Architettura e principali caratteristiche del sistema di alimentazione dei fabbricati tecnologici di Stazione.

Come già introdotto, le soluzioni progettuali per gli impianti elettrici a servizio della Stazione riguardano:

- Sottopassi;
- Banchine coperte e scoperte e zone comuni;
- Pensiline di tipo ferroviario per i marciapiedi a servizio viaggiatori a copertura dei collegamenti verticali e delle zone per l'attesa.
- Parcheggio esterno

Gli impianti elettrici a servizio dei fabbricati tecnologici di Stazione riguardano principalmente i seguenti aspetti:

- fornitura elettrica in BT;
- quadri elettrici BT e architettura del sistema elettrico;
- rete di distribuzione elettrica in BT e distribuzione di forza motrice all'interno del fabbricato;
- impianti di illuminazione del fabbricato e del piazzale esterno;
- impianto di terra del fabbricato.

|   |   |                          |                        |                                |                   |                            |
|---|---|--------------------------|------------------------|--------------------------------|-------------------|----------------------------|
|  <p><b>ITALFERR</b><br/>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p> | <p>ITINERARIO NAPOLI-BARI.<br/>RADDOPPIO TRATTA APICE-ORSARA.<br/>II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA<br/>PROGETTO DEFINITIVO</p> |                          |                        |                                |                   |                            |
| <p>Relazione generale impianti LFM</p>  | <p>COMMESSA<br/>IF1V</p>  | <p>LOTTO<br/>02 D 18</p> | <p>CODIFICA<br/>RO</p> | <p>DOCUMENTO<br/>LF0000001</p> | <p>REV.<br/>A</p> | <p>FOGLIO<br/>52 di 55</p> |

### 7.2.1 Fornitura elettrica e quadri elettrici in BT

L'alimentazione della Stazione di Orsara sarà garantita dall'ente fornitore dell'energia elettrica con consegna in BT.

Il quadro generale di bassa tensione (QGBT) sarà alimentato da consegna in BT e sarà costituito da due sezioni di alimentazione: normale e di continuità (no break).

Le sezioni del quadro QGBT alimenteranno i carichi elettrici come segue:

- Sezione Normale:
  - Illuminazione normale dei locali interni;
  - Distribuzione di Forza Motrice trifase e monofase nei locali interni al fabbricato;
  - Illuminazione normale sottopassi;
  - Illuminazione normale rampe e scale;
  - Illuminazione normale banchine coperte da pensilina e banchine scoperte.
  - Illuminazione normale di zone di attesa/atrio, servizi igienici e zone comuni.
  - Alimentazione obliteratrici ed emettitrici automatiche;
  
- Sezione No Break:
  - Illuminazione di emergenza dei locali interni ai fabbricati;
  - Illuminazione di emergenza sottopassi;
  - Illuminazione di emergenza rampe e scale;
  - Illuminazione di emergenza banchine coperte da pensilina e banchine scoperte.
  - Illuminazione di emergenza di zone di attesa/atrio, servizi igienici e zone comuni.
  - Impianto TVCC;
  - Rilevazione Incendi;
  - Impianto Antintrusione.

I Quadri elettrici di Bassa Tensione di alimentazione della Stazione saranno corredati della strumentazione necessaria alle misure (dispositivi di misura multifunzione) e alla protezione contro le

|   |   |                         |                       |                               |                  |                           |
|---|---|-------------------------|-----------------------|-------------------------------|------------------|---------------------------|
|  | <b>ITINERARIO NAPOLI-BARI.<br/>RADDOPPIO TRATTA APICE-ORSARA.<br/>II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA<br/>PROGETTO DEFINITIVO</b> |                         |                       |                               |                  |                           |
| <b>Relazione generale impianti LFM</b>  | <b>COMMESSA</b><br>IF1V   | <b>LOTTO</b><br>02 D 18 | <b>CODIFICA</b><br>RO | <b>DOCUMENTO</b><br>LF0000001 | <b>REV.</b><br>A | <b>FOGLIO</b><br>53 di 55 |

sovratensioni (mediante dispositivi SPD).

Tutti gli interruttori dei quadri saranno dotati di contatti ausiliari (aperto-chiuso-scattato), i quali dovranno essere diagnosticati. Infatti, i segnali dei contatti ausiliari saranno riportati in morsettiera in modo di permettere l'interfacciamento con il Sistema di Controllo Centrale (SCC).

I vari quadri elettrici generali di Bassa Tensione QGBT saranno progettati nel rispetto delle principali norme di riferimento.

### 7.3 Impianti di illuminazione

In questo capitolo saranno descritti gli impianti di illuminazione per:

- locali interni di stazione;
- illuminazione parcheggio esterno

analizzando le principali caratteristiche dei circuiti di illuminazione, distribuzione degli stessi circuiti e caratteristiche corpi illuminanti. In accordo a quanto previsto dalla Norma CEI 64-8 (413.2) 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 morsettiera, 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.

### 7.4 Impianti di illuminazione in Stazione

Gli impianti di illuminazione del fabbricato viaggiatori saranno alimentati dalle sezioni normale e di continuità del QGBT.

Per l'alimentazione dell'illuminazione sotto sezione normale saranno utilizzati cavi del tipo FG18OM16 (Euroclasse B2<sub>ca</sub> – s1a,d1,a1), tensione nominale U<sub>o</sub>/U = 0,6/1 kV (regolamento UE del Parlamento Europeo e del Consiglio 305/2011, decisione della commissione europea 2011/284/UE, Norma 50575).

Per l'alimentazione dei carichi sotto sezione no break saranno utilizzati cavi resistenti al fuoco del tipo FTG10OM1, tensione nominale U<sub>o</sub>/U = 0,6/1 kV, isolamento in elastomero reticolato di qualità G10 e

|   |   |                          |                        |                                |                   |                            |
|---|---|--------------------------|------------------------|--------------------------------|-------------------|----------------------------|
|  <p><b>ITALFERR</b><br/>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p> | <p>ITINERARIO NAPOLI-BARI.<br/>RADDOPPIO TRATTA APICE-ORSARA.<br/>II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA<br/>PROGETTO DEFINITIVO</p> |                          |                        |                                |                   |                            |
| <p>Relazione generale impianti LFM</p>  | <p>COMMESSA<br/>IF1V</p>  | <p>LOTTO<br/>02 D 18</p> | <p>CODIFICA<br/>RO</p> | <p>DOCUMENTO<br/>LF0000001</p> | <p>REV.<br/>A</p> | <p>FOGLIO<br/>54 di 55</p> |

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).

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.

La compartimentazione delle strutture in corrispondenza dei fori per il passaggio delle tubazioni dovrà essere ripristinata mediante sigillatura con schiuma poliuretana espansa di categoria EI pari a quella della struttura.

Per l'illuminazione di fermata saranno utilizzati, in funzione delle finiture architettoniche di Stazione, apparecchi illuminanti rispondenti per quanto applicabile alla specifica tecnica RFI DTC STS ENE SP IFS LF 163 A e saranno dimmerabili con tecnologia 0-10 V. Per ogni corpo illuminante di fermata sarà installato un modulo di comunicazione ad onde convogliate MAD-ILL (in scatola stagna separata nel caso di corpi per pensilina e sottopasso e all'interno della palina luce nel caso di corpo illuminante per illuminazione marciapiedi scoperti). Il modulo MAD-ILL permetterà la telegestione degli apparecchi per mezzo del QdS.

Per l'illuminazione delle zone coperte dei sottopassi, comprese le rampe di accesso alla stazione, saranno utilizzati dei canali luminosi a soffitto.

Le linee di alimentazione dedicate all'illuminazione delle zone coperte dei sottopassi in fermata saranno in partenza dal locale tecnologico (nel locale dove sarà installato il quadro elettrico QGBT) e saranno distribuiti in tubazioni in PVC.

## 7.5 Impianti di illuminazione del parcheggio esterno

La progettazione degli impianti di illuminazione del parcheggio esterno prevede l'installazione di corpi illuminanti con sorgente luminosa a LED che presentano notevoli vantaggi rispetto le tecnologie convenzionali in termini di efficienza luminosa, di oltre 120 lm/W, e di durata di funzionamento. Per le installazioni esterne sono stati utilizzati pali dritti, di altezza fuori terra pari a 8m. La verifica del raggiungimento dei requisiti di illuminamento previsti dalla normativa vigente UNI 13201-2 (ed.2004) è stata effettuata mediante un opportuno software di calcolo.

|   |   |                          |                        |                                |                   |                            |
|---|---|--------------------------|------------------------|--------------------------------|-------------------|----------------------------|
|  <p><b>ITALFERR</b><br/>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p> | <p>ITINERARIO NAPOLI-BARI.<br/>RADDOPPIO TRATTA APICE-ORSARA.<br/>II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA<br/>PROGETTO DEFINITIVO</p> |                          |                        |                                |                   |                            |
| <p>Relazione generale impianti LFM</p>  | <p>COMMESSA<br/>IF1V</p>  | <p>LOTTO<br/>02 D 18</p> | <p>CODIFICA<br/>RO</p> | <p>DOCUMENTO<br/>LF0000001</p> | <p>REV.<br/>A</p> | <p>FOGLIO<br/>55 di 55</p> |

Apparecchi illuminanti per installazione su palo aventi le seguenti caratteristiche tecniche:

- Apparecchio di illuminazione con ottica stradale a luce diretta
- corpo in pressofusione di alluminio verniciato;
- vetro di chiusura;
- potenza della lampada fino a 162W;
- intensità luminosa fino a 17000 lm;
- classe II di isolamento;
- grado di protezione IP67;
- fattore di potenza 0,9;
- peso dell'apparecchio  $\leq 16,50$  kg.

Il corpo illuminante possiede i requisiti per il rispetto delle normative vigenti in termini di inquinamento ambientale e rischio fotobiologico. Gli apparecchi illuminanti previsti per installazioni all'esterno sono dotati di driver con controllo automatico della temperatura e profilo di funzionamento con riconoscimento della mezzanotte, tipologia L90 a profilo 1. La sigla L90 sta ad indicare che il corpo illuminante, impostato in modalità con maggior efficienza energetica, dopo 90.000 h mantiene una potenzialità del 90%. La durata di vita dell'alimentatore è pari a 100.000 ore. Per l'alimentazione dei corpi illuminanti saranno predisposti opportuni quadri elettrici di tipo stradale, caratterizzati da armadio di contenimento, e relativa fornitura in BT; per le relative informazioni di dettaglio si rimanda al paragrafo successivo.