

COMMITTENTE



PROGETTAZIONE



DIREZIONE TECNICA

U.O. TECNOLOGIE CENTRO

PROGETTO DEFINITIVO

ITINERARIO NAPOLI – BARI
RADDOPPIO TRATTA BOVINO - ORSARA

Impianti LFM

Relazione tecnica descrittiva

SCALA:

-

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

IF1W 00 D 18 RO LF0000 001 B

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	EMISSIONE ESECUTIVA	F. De Sessa	Sett.2018	M. Castellani	Sett.2018	D. Aprea	Sett.2018	G. Guidi Buffarini Novembre 2018
B	EMISSIONE ESECUTIVA	F. De Sessa	Nov.2018	M. Castellani	Nov.2018	D. Aprea	Nov.2018	

File:IF1W00D18ROLF0000001B.doc

n. Elab.:

INDICE

1.	GENERALITA'	4
2.	LEGGI E NORME DI RIFERIMENTO	6
3.	DOCUMENTI DI RIFERIMENTO.....	10
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>	23
5.5	<i>Sistema di gestione e diagnostica degli impianti LFM</i>	25
5.6	<i>Impianti LFM fabbricati e By-pass Tecnologici</i>	26
5.7	<i>Impianti di illuminazione fabbricati e puntescambi</i>	30
5.7.1	<i>Impianto di illuminazione dei locali interni al fabbricato</i>	31
5.7.2	<i>Impianto di illuminazione esterna perimetrale del fabbricato</i>	32
5.7.3	<i>Impianto di illuminazione punte scambi</i>	32
5.8	<i>Impianto riscaldamento elettrico deviatori</i>	34
5.9	<i>Illuminazione dei Fire Fighting Point (FFP)</i>	35
5.9.1	<i>Premessa</i>	35
5.9.2	<i>Distribuzione delle linee di alimentazione</i>	37
5.9.3	<i>Dispositivi da quadro</i>	38
5.9.4	<i>Dispositivi e cassette da campo</i>	39
6.	IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE VIABILITA' STRADALI.....	40
6.1	<i>Premessa</i>	40
6.2	<i>Leggi e norme di riferimento</i>	41

Relazione tecnica descrittiva impianti LFM

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1W	00 D 18	RO	LF0000001	B	3 di 48

6.3	<i>Descrizione delle opere progettuali</i>	<i>41</i>
6.4	<i>Impianti elettrici di alimentazione.....</i>	<i>43</i>
6.5	<i>Impianti di distribuzione elettrica</i>	<i>44</i>
6.6	<i>Sostegni.....</i>	<i>45</i>
6.7	<i>Protezione dai contatti indiretti.....</i>	<i>46</i>
6.8	<i>Sottovia NVOI.....</i>	<i>46</i>

	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA BOVINO - ORSARA PROGETTO DEFINITIVO					
Relazione tecnica descrittiva impianti LFM	COMMESSA IF1W	LOTTO 00 D 18	CODIFICA RO	DOCUMENTO LF0000001	REV. B	FOGLIO 4 di 48

1. GENERALITA'

La tratta ferroviaria Orsara-Bovino 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.

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

- Sicurezza nella galleria Orsara di lunghezza pari a circa 10 km;
- Piazzali d'imbocco della galleria Orsara (lato Orsara e lato Bovino);
- By-Pass di emergenza e By-pass tecnologici della galleria Orsara;
- Centrale ventilazione (Lato Orsara);
- FFP (Fire Fighting Point) a servizio delle gallerie;
- Riscaldamento elettrico deviatori e illuminazione punte scambi;
- Illuminazione delle viabilità stradali;
- Predisposizione per l'alimentazione della Galleria Hirpinia di lunghezza pari circa a 27 km, prevista nel progetto definitivo Hirpinia-Orsara.

Nei pressi dell'imbocco della galleria Orsara Lato Bovino (pk 30+850 circa) sarà previsto un fabbricato tecnologico con cabina di trasformazione e consegna di energia elettrica in Media Tensione che alimenterà i quadri degli impianti LFM a servizio del fabbricato stesso. Dalla cabina di trasformazione partiranno lungo la linea ferroviaria, alloggiati in apposite canalizzazioni, i cavi MT per l'alimentazione delle altre cabine MT/BT situate in due by-pass tecnologici all'interno della galleria (pk 34+350 e 37+650 circa); la linea in media tensione si richiuderà nel fabbricato tecnologico posto nei pressi dell'imbocco di galleria Lato Orsara (pk 40+937 circa) per garantire la doppia alimentazione di tutte le utenze di galleria. All'imbocco di galleria Lato Orsara sarà prevista la consegna di energia elettrica in MT da parte del distributore di energia. Nel progetto Bovino – Orsara, tale consegna di energia elettrica di Media Tensione sarà dedicata all'alimentazione di:

- Centrale di ventilazione;
- Cabina di trasformazione MT/BT dedicata al sistema di sicurezza in Galleria;
- Cabina di trasformazione MT/BT dedicata all'alimentazione dei carichi del fabbricato tecnologico, FFP e piazzale di emergenza.

Dalla stessa consegna di energia, sarà inoltre realizzata la predisposizione per l'alimentazione in Media Tensione della galleria Hirpinia di lunghezza pari a circa 27km (la quale verrà realizzata nel progetto Hirpinia – Orsara).

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

Le nuove viabilità previste nel progetto saranno illuminate con corpi illuminanti a LED ad alta efficienza installati su palo.

 <p>ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<p>ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA BOVINO - ORSARA PROGETTO DEFINITIVO</p>					
<p>Relazione tecnica descrittiva impianti LFM</p>	<p>COMMESSA IF1W</p>	<p>LOTTO 00 D 18</p>	<p>CODIFICA RO</p>	<p>DOCUMENTO LF0000001</p>	<p>REV. B</p>	<p>FOGLIO 6 di 48</p>

Per poter meglio analizzare le caratteristiche degli impianti di illuminazione e forza motrice a servizio della tratta in oggetto si rimanda agli elaborati specialistici 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.
- Regolamento della Regione Puglia 22 agosto 2006, n. 13 della LR15/05
- 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 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.
- CEI 20-45: Cavi resistenti al fuoco isolati con mescola elastomerica con tensione nominale U0/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”.

 <p>ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<p>ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA BOVINO - ORSARA PROGETTO DEFINITIVO</p>					
<p>Relazione tecnica descrittiva impianti LFM</p>	<p>COMMESSA IF1W</p>	<p>LOTTO 00 D 18</p>	<p>CODIFICA RO</p>	<p>DOCUMENTO LF0000001</p>	<p>REV. B</p>	<p>FOGLIO 8 di 48</p>

- 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;
- UNI 11095 – illuminazione delle gallerie stradali

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 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 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.
- “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.
- RFI-DTC.ST.E A0011 P 2017 152 del 26/9/2017 - Modifica della tipologia di cavi presenti nelle specifiche LFM riguardanti il Miglioramento della sicurezza in galleria

Relazione tecnica descrittiva impianti LFM

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1W	00 D 18	RO	LF000001	B	10 di 48

3. DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

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

Elaborati di Carattere Generale	
455	Relazione tecnica descrittiva Impianti LFM
456	Computo Metrico Estimativo - Materiali a fornitura RFI
457	Computo Metrico Estimativo - Lavori e Materiali a fornitura appaltatore
457_1	Architettura del sistema di Alimentazione della tratta Bovino-Orsara
457_2	Specifiche tecniche materiali
Impianti LFM Galleria Orsara	
458	Planimetria schematica con disposizione quadri a 1000V, cabine MT/BT e apparecchiature LFM
459	Planimetria e layout By-pass tecnologico pk 34+294
459_1	Planimetria e layout By-pass tecnologico pk 37+532
460	Planimetria e layout By-pass di emergenza (TIPOLOGICO)
461	Schema elettrico unifilare e fronte quadro MT _By-pass tecnologico pk 34+294
462	Schema elettrico unifilare e fronte quadro MT _By-pass tecnologico pk 37+532
463	Schema elettrico unifilare e fronte quadro BT _By-pass tecnologico pk 34+294
464	Schema elettrico unifilare e fronte quadro BT _By-pass tecnologico pk 37+532

Relazona tecnica descrittiva impianti LFM

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1W	00 D 18	RO	LF0000001	B	11 di 48

465	Schema elettrico unifilare e fronte quadro BT _By-pass di emergenza (TIPOLOGICO)	I	F	1	W	0	0	D	1	8	D	X	L	F	0	1	0	0	0	0	5	B
466	Planimetria con disposizione apparecchiature LFM e cavidotti_Piazzale e FFP imbocco lato Bovino	I	F	1	W	0	0	D	1	8	P	A	L	F	0	1	0	0	0	0	1	B
466_1	Planimetria e layout fabbricato tecnico PGEP imbocco lato Bovino	I	F	1	W	0	0	D	1	8	P	B	L	F	0	1	0	0	0	0	4	A
466_2	Planimetria fabbricato consegna Enel_Piazzale imbocco lato Bovino	I	F	1	W	0	0	D	1	8	P	B	L	F	0	1	0	0	0	0	5	A
466_3	Planimetria fabbricato Vasca_Piazzale imbocco lato Bovino	I	F	1	W	0	0	D	1	8	P	B	L	F	0	1	0	0	0	0	6	A
466_4	Planimetria fabbricato segnalamento_Piazzale imbocco lato Bovino	I	F	1	W	0	0	D	1	8	P	B	L	F	0	1	0	0	0	0	7	A
466_5	Planimetria dell'impianto di terra piazzale imbocco lato Bovino	I	F	1	W	0	0	D	1	8	P	A	L	F	0	1	0	0	0	0	2	A
466_6	Relazione di calcolo dell'impianto di terra del fabbricato tecnico PGEP imbocco lato Bovino	I	F	1	W	0	0	D	1	8	C	L	L	F	0	1	0	0	0	0	1	A
467	Schema elettrico unifilare e fronte quadro MT _PGEP imbocco lato Bovino	I	F	1	W	0	0	D	1	8	D	X	L	F	0	1	0	0	0	0	6	B
467_1	Schema elettrico unifilare quadro BT_PGEP imbocco lato Bovino	I	F	1	W	0	0	D	1	8	D	X	L	F	0	1	0	0	0	0	7	A
468	Planimetria con disposizione apparecchiature LFM e cavidotti_Piazzale e FFP imbocco lato Orsara	I	F	1	W	0	0	D	1	8	P	A	L	F	0	1	0	0	0	0	3	B
468_1	Planimetria e layout fabbricato tecnico PGEP imbocco lato Orsara	I	F	1	W	0	0	D	1	8	P	B	L	F	0	1	0	0	0	0	8	A
468_2	Planimetria fabbricato consegna Enel_Piazzale imbocco lato Orsara	I	F	1	W	0	0	D	1	8	P	B	L	F	0	1	0	0	0	0	9	A
468_3	Planimetria fabbricato Vasca_Piazzale imbocco lato Orsara	I	F	1	W	0	0	D	1	8	P	B	L	F	0	1	0	0	0	1	0	A
468_4	Planimetria fabbricato segnalamento_Piazzale imbocco lato Orsara	I	F	1	W	0	0	D	1	8	P	B	L	F	0	1	0	0	0	1	1	A
468_5	Planimetria centrale di ventilazione e cabina MT/BT di alimentazione_Piazzale imbocco lato Orsara	I	F	1	W	0	0	D	1	8	P	B	L	F	0	1	0	0	0	1	2	A

Relazione tecnica descrittiva impianti LFM

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1W	00 D 18	RO	LF000001	B	12 di 48

468_6	Planimetria dell'impianto di terra piazzale imbocco lato Orsara	I	F	1	W	0	0	D	1	8	P	A	L	F	0	1	0	0	0	0	4	A
468_7	Relazione di calcolo dell'impianto di terra del fabbricato tecnico PGEP imbocco lato Orsara	I	F	1	W	0	0	D	1	8	C	L	L	F	0	1	0	0	0	0	2	A
469	Schema elettrico unifilare e fronte quadro MT _PGEP imbocco lato Orsara	I	F	1	W	0	0	D	1	8	D	X	L	F	0	1	0	0	0	0	8	B
469_1	Schema elettrico unifilare quadro BT_PGEP imbocco lato Orsara	I	F	1	W	0	0	D	1	8	D	X	L	F	0	1	0	0	0	0	9	A
469_2	Studio illuminotecnico: Galleria Ferroviaria	I	F	1	W	0	0	D	1	8	C	L	L	F	0	1	0	0	0	0	3	A
469_3	Studio illuminotecnico Piazzali di imbocco e FFP	I	F	1	W	0	0	D	1	8	C	L	L	F	0	1	0	0	0	0	4	A
469_4	Studio illuminotecnico fabbricati tecnologici	I	F	1	W	0	0	D	1	8	C	L	L	F	0	1	0	0	0	0	5	A
469_5	Studio illuminotecnico by-pass tecnologici e di emergenza	I	F	1	W	0	0	D	1	8	C	L	L	F	0	1	0	0	0	0	6	A
470	Schema a blocchi del sistema di Telegestione impianti LFM Galleria Orsara	I	F	1	W	0	0	D	1	8	D	X	L	F	0	1	0	0	0	1	0	B
470_1	Planimetria illuminazione piazzale, punte scambi e RED	I	F	1	W	0	0	D	1	8	P	8	L	F	0	1	0	0	0	0	1	A
Impianti LFM NV01																						
471	Planimetria con disposizione delle apparecchiature LFM e cavidotti	I	F	1	W	0	0	D	1	8	P	8	L	F	0	2	0	0	0	0	1	B
471_1	Schema elettrico unifilare quadro BT	I	F	1	W	0	0	D	1	8	D	X	L	F	0	2	0	0	0	0	1	A
471_2	Studio illuminotecnico	I	F	1	W	0	0	D	1	8	C	L	L	F	0	2	0	0	0	0	1	A
Impianti LFM NV02																						
472	Planimetria con disposizione delle apparecchiature LFM e cavidotti	I	F	1	W	0	0	D	1	8	P	8	L	F	0	3	0	0	0	0	1	B
472_1	Schema elettrico unifilare quadro BT	I	F	1	W	0	0	D	1	8	D	X	L	F	0	3	0	0	0	0	1	A
472_2	Studio illuminotecnico	I	F	1	W	0	0	D	1	8	C	L	L	F	0	3	0	0	0	0	1	A
Impianti LFM NV03																						
473	Planimetria con disposizione delle apparecchiature LFM e cavidotti	I	F	1	W	0	0	D	1	8	P	8	L	F	0	4	0	0	0	0	1	B
473_1	Schema elettrico unifilare quadro BT	I	F	1	W	0	0	D	1	8	D	X	L	F	0	4	0	0	0	0	1	A

473_2	Studio illuminotecnico	I	F	1	W	0	0	D	1	8	C	L	L	F	0	4	0	0	0	0	1	A
Impianti LFM NV04																						
474	Planimetria con disposizione delle apparecchiature LFM e cavidotti	I	F	1	W	0	0	D	1	8	P	8	L	F	0	5	0	0	0	0	1	B
474_1	Schema elettrico unifilare quadro BT	I	F	1	W	0	0	D	1	8	D	X	L	F	0	5	0	0	0	0	1	A
474_2	Studio illuminotecnico	I	F	1	W	0	0	D	1	8	C	L	L	F	0	5	0	0	0	0	1	A

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

 <p>ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<p>ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA BOVINO - ORSARA PROGETTO DEFINITIVO</p>					
<p>Relazione tecnica descrittiva impianti LFM</p>	<p>COMMESSA IF1W</p>	<p>LOTTO 00 D 18</p>	<p>CODIFICA RO</p>	<p>DOCUMENTO LF0000001</p>	<p>REV. B</p>	<p>FOGLIO 14 di 48</p>

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.

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

5.1 Premessa

Per la descrizione, degli impianti di galleria, si faccia riferimento IF1W00D18PXLF0100001A "Planimetria schematica con disposizione quadri a 1000V e cabine MT/BT".

Per la galleria Orsara 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 lato Orsara (pk 40+937 circa) e lato Bovino (pk 30+850 circa).

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 Orsara);
- 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;
- Alimentazione della centrale di disconnessioni fumi (lato Orsara);
- Alimentazione delle apparecchiature di piazzale e di segnalamento (attraverso due trasformatori 20/0,4 kV).
- Predisposizione per alimentazione galleria Hirpinia (realizzata in altro appalto).

Considerata la notevole lunghezza della Galleria in oggetto (maggiore di 10 km), sarà installato lato Media Tensione nel PGEP lato Bovino (per mezzo di un trasformatore elevatore 0,4/20 kV di potenza nominale 2000 kVA) un gruppo elettrogeno per alimentazione 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.

Per bilanciare la componente capacitiva dovuta alla lunga linea in Media Tensione, sarà collegata alla sbarra in Media, lato Bovino, una Reattanza Shunt in resina di opportune caratteristiche. La stessa sarà installata all'interno di una cabina prefabbricata posizionata nel piazzale di emergenza lato Bovino. Per analizzare le principali caratteristiche della Reattanza, si faccia riferimento allo schema di Media Tensione lato Bovino IF1W00D18LF0100006B.

All'interno della galleria Orsara saranno realizzati due By-Pass tecnologici con relative cabine elettriche (alle pk 37+650 e 34+450) dedicate all'alimentazione dei Posti Tecnologici installati in galleria e all'alimentazione degli impianti di sicurezza a 1000 V. 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.

Per analizzare le caratteristiche delle apparecchiature di Media Tensione installate all'interno dei by-pass tecnologici si faccia riferimento agli elaborati: IF1W00D18DXLF0100001B e IF1W00D18DXLF0100002B.

Per analizzare la disposizione delle apparecchiature all'interno dei locali dei by-pass tecnologici si faccia riferimento agli elaborati: IF1W00D18PBLF0100001B e IF1W00D18PBLF0100002B.

Tutte le protezioni di Media Tensione di tutte le cabine MT/BT 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. L'intera alimentazione in Media Tensione di tutte le cabine sarà diagnosticata e comandata attraverso un

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA BOVINO - ORSARA PROGETTO DEFINITIVO					
Relazione tecnica descrittiva impianti LFM	COMMESSA IF1W	LOTTO 00 D 18	CODIFICA RO	DOCUMENTO LF0000001	REV. B	FOGLIO 16 di 48

sistema di supervisione e controllo. Per analizzare le caratteristiche di tale sistema di supervisione e controllo in Media Tensione si faccia riferimento all'elaborato IF1W00D18DXLF0100010B e alla specifica tecnica materiali IF1W00D18SPLF0000001A.

Tutte le apparecchiature di illuminazione e forza motrice previste in galleria saranno in quantità e caratteristiche secondo quanto previsto dalle Specifiche Tecniche RFI LF 610 C 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 di potenza nominale 50 kVA) per alimentare gli impianti di ventilazione di sovrappressione e gli impianti di illuminazione dei by-pass di emergenza.

Per analizzare le caratteristiche dei quadri installati per alimentazione by-pass di emergenza, si faccia riferimento all'elaborato: IF1W00D18DXLF0100005B.

Per analizzare la disposizione delle apparecchiature LFM all'interno dei by-pass di emergenza si faccia riferimento all'elaborato: IF1W00D18PBLF0100003B.

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

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;

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA BOVINO - ORSARA PROGETTO DEFINITIVO					
Relazione tecnica descrittiva impianti LFM	COMMESSA IF1W	LOTTO 00 D 18	CODIFICA RO	DOCUMENTO LF0000001	REV. B	FOGLIO 17 di 48

- 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 STES;
- installazione delle apparecchiature e realizzazione dei collegamenti relativi al sistema di comando e controllo degli impianti LFM (per i tre sistemi di alimentazione previsti in BT 400 V, BT 1000 V, MT 20 KV);
- 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 ai fabbricati tecnologici;
- 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.
- 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

 <p>ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<p>ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA BOVINO - ORSARA PROGETTO DEFINITIVO</p>					
<p>Relazione tecnica descrittiva impianti LFM</p>	<p>COMMESSA IF1W</p>	<p>LOTTO 00 D 18</p>	<p>CODIFICA RO</p>	<p>DOCUMENTO LF0000001</p>	<p>REV. B</p>	<p>FOGLIO 18 di 48</p>

gallerie ferroviarie – del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti.

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

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

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

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 (RFIDPRIMSTCIFS610C 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 e nei By-pass Tecnologici lungo linea. Le cabine MT/BT saranno alimentate dalla dorsale MT che in entra-esce 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 a servizio degli impianti di sicurezza della Galleria Orsara saranno le seguenti:

- **PGEP Galleria Orsara (pk40+937) imbocco lato Orsara:**

nello stesso, sarà predisposta l'alimentazione delle due dorsali a 1000V della galleria Orsara. I trasformatori per alimentazione a 1000 V lato pari e dispari avranno le seguenti caratteristiche:

TR - DISPARI		TR - 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

Nello stesso PGEP sarà inoltre prevista la predisposizione per l'alimentazione della Galleria Hirpinia. Saranno pertanto previsti gli scomparti in Media Tensione dedicati all'alimentazione dei trasformatori 20/1 kV, i quali saranno installati in altro appalto.

- **By-pass Tecnologico N°2 (pk 37+650):**

Nel By-pass tecnologico n.2 sarà prevista l'installazione dei trasformatori 20/1 kV dedicati all'alimentazione delle utenze di sicurezza in galleria comprese tra il PGEP lato Orsara (pk40+937) ed il By-pass Tecnologico N°2 (pk 37+650) aventi le seguenti caratteristiche:

TR – DISPARI lato Orsara		TR – PARI lato Orsara	
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

e comprese tra By-pass Tecnologico N°2 (pk 37+650) ed il By-pass Tecnologico N°1 (pk 34+350), aventi le seguenti caratteristiche:

TR - DISPARI lato Bovino		TR – PARI lato Bovino	
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 34+350):**

Nel By-pass tecnologico n.1 sarà prevista l'installazione dei trasformatori 20/1 kV dedicati all'alimentazione delle utenze di sicurezza in galleria comprese tra il By-pass Tecnologico N°2 (pk 37+650) ed il By-pass Tecnologico N°1 (pk 34+350) aventi le seguenti caratteristiche:

TR – DISPARI lato Orsara		TR – PARI lato Orsara	
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

e comprese tra il By-pass Tecnologico N°1 (pk 37+650) ed il PGEP lato Bovino, aventi le seguenti caratteristiche:

TR - DISPARI lato Bovino		TR – PARI lato Bovino	
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 Orsara (pk 30+850) imbocco lato Bovino:**

TR - DISPARI		TR - 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 circa 37 KW.

Le suddette dorsali andranno ad alimentare, in configurazione entra-esci, 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 V.

Le dorsali a 1000 V 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.

 <p>ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<p>ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA BOVINO - ORSARA PROGETTO DEFINITIVO</p>					
<p>Relazione tecnica descrittiva impianti LFM</p>	<p>COMMESSA IF1W</p>	<p>LOTTO 00 D 18</p>	<p>CODIFICA RO</p>	<p>DOCUMENTO LF0000001</p>	<p>REV. B</p>	<p>FOGLIO 22 di 48</p>

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, sbarre a 1000 V e TA 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, dovranno 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

 <p>ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<p>ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA BOVINO - ORSARA PROGETTO DEFINITIVO</p>					
<p>Relazione tecnica descrittiva impianti LFM</p>	<p>COMMESSA IF1W</p>	<p>LOTTO 00 D 18</p>	<p>CODIFICA RO</p>	<p>DOCUMENTO LF0000001</p>	<p>REV. B</p>	<p>FOGLIO 23 di 48</p>

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 FG18M16 (B2ca,s1a,d1,a1) con formazione unipolare e di opportuna sezione (ogni fase sarà realizzata per mezzo di due cavi in parallelo $3 \times 1 \times 120$ mmq), tensione nominale $U_0/U = 0,6/1$ kV. La derivazione nel quadro elettrico di tratta sarà realizzata per mezzo di giunto elettrico in Bassa Tensione ad Y a resina bicomponente, garantendo così la possibilità di derivazione da 2 cavi elettrici in parallelo della sezione $3 \times 1 \times 120$ mmq ad un singolo cavo elettrico di sezione $3 \times 1 \times 120$ mmq. La connessione tra i cavi elettrici di dorsale e la derivazione sarà realizzata per mezzo di connettore elettrico a C. La connessione avverrà dunque per crimpatura. L'isolamento in classe II del giunto è possibile grazie ai due strati di materiale isolante che compongono il giunto: resina bicomponente e guscio esterno. I giunti elettrici saranno installati all'interno di pozzetti dedicati realizzati sul camminamento in corrispondenza della nicchia (IF1W00D18PBLF0100003B). La resina bicomponente ed il guscio dovranno garantire i requisiti imposti dal REGOLAMENTO (UE) N. 1303/2014 in termini di bassa propagazione di incendio, bassa tossicità e bassa densità di fumo.

I cavi per il collegamento a terra delle apparecchiature di galleria saranno del tipo FG18OM16 (Euroclasse B2ca – 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.

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.

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 della galleria e dei by-pass di emergenza sarà realizzata mediante plafoniere stagne led da 4 W, (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 le 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

 <p>ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<p>ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA BOVINO - ORSARA PROGETTO DEFINITIVO</p>					
<p>Relazione tecnica descrittiva impianti LFM</p>	<p>COMMESSA IF1W</p>	<p>LOTTO 00 D 18</p>	<p>CODIFICA RO</p>	<p>DOCUMENTO LF0000001</p>	<p>REV. B</p>	<p>FOGLIO 25 di 48</p>

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 (anelli di centraggio in materiale isolante).

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.

5.5 Sistema di gestione e diagnostica degli impianti LFM

Per il comando, controllo e diagnostica di tutti gli impianti inerenti alla sicurezza delle gallerie è previsto un sistema di supervisione che avrà tra l'altro il compito della gestione e diagnostica dei suddetti impianti LFM. In particolare, dovrà essere rispondente 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 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 alle 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;
- Dispositivi di controllo e front-end: Centrali Master;
- Rete di comunicazione;

 <p>ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<p>ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA BOVINO - ORSARA PROGETTO DEFINITIVO</p>					
<p>Relazione tecnica descrittiva impianti LFM</p>	<p>COMMESSA IF1W</p>	<p>LOTTO 00 D 18</p>	<p>CODIFICA RO</p>	<p>DOCUMENTO LF0000001</p>	<p>REV. B</p>	<p>FOGLIO 26 di 48</p>

- 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 la coppia di unità Centrali Master.

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 (uno per la parte BT ed uno per la parte MT) che permetterà il comando/controllo delle apparecchiature Bassa e Media Tensione di cabina. Tale sistema sarà installato nei due PGEP e nei By-Pass Tecnologici e sarà integrato anch'esso al sistema SPVI. In caso di riconfigurazione delle alimentazioni in galleria (lato Media Tensione e lato 1000 V), il sistema dovrà essere in grado di garantire l'inserzione dei trasformatori a 1000 V per alimentazione by-pass di emergenza senza causare lo scatto intempestivo delle protezioni a 1000 V; questo sarà possibile disalimentando tutti i suddetti trasformatori e reinserendoli uno alla volta. 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 Orsara IF1W00D18DXLF0100010B” e alle specifiche tecniche dei materiali IF1W00D18SPLF0000001A.

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:

- **PGEP Galleria Orsara (pk40+937) imbocco lato Orsara:**

nello stesso, sono installati i trasformatori 20/04 kV dedicati all'alimentazione delle utenze di piazzale, della centrale di ventilazione e degli impianti di segnalamento aventi le seguenti caratteristiche:

- Trasformatori MT/BT per alimentazione impianti di piazzale e segnalamento:

TR1		TR2	
Pn [kVA]	250	Pn [kVA]	250
Vn [kV]	20	Vn [kV]	20
Vs [V]	400	Vs [V]	400
Frequenza [Hz]	50	Frequenza [Hz]	50
Vcc [%]	6	Vcc [%]	6

- Trasformatori MT/BT per alimentazione centrale di ventilazione (installati in locale MT/BT dedicato nella stessa centrale di ventilazione):

TR1		TR2	
Pn [kVA]	2000	Pn [kVA]	2000
Vn [kV]	20	Vn [kV]	20
Vs [V]	400	Vs [V]	400
Frequenza [Hz]	50	Frequenza [Hz]	50
Vcc [%]	6	Vcc [%]	6

- By-pass Tecnologico N°2 (pk 37+650);

nello stesso, saranno installati i trasformatori 20/04 kV dedicati all'alimentazione delle utenze di by-pass e degli impianti di segnalamento e telecomunicazioni aventi le seguenti caratteristiche:

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
---------	---	---------	---

- By-pass Tecnologico N°1 (pk 34+350);
nello stesso, saranno installati i trasformatori 20/04 kV dedicati all'alimentazione delle utenze di by-pass e degli impianti di segnalamento e telecomunicazioni aventi le seguenti caratteristiche:

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

- PGEP Galleria Orsara (pk 30+850) imbocco lato Bovino:
nello stesso, sanno installati i trasformatori 20/04 kV dedicati all'alimentazione delle utenze di piazzale e degli impianti di segnalamento aventi le seguenti caratteristiche:
 - Trasformatori MT/BT per alimentazione impianti di piazzale e segnalamento:

TR1		TR2	
Pn [kVA]	200	Pn [kVA]	200
Vn [kV]	20	Vn [kV]	20
Vs [V]	400	Vs [V]	400
Frequenza [Hz]	50	Frequenza [Hz]	50
Vcc [%]	6	Vcc [%]	6

Tali trasformatori elettrici MT/BT dovranno essere conformi alla specifica tecnica RFI DTC STS ENE SP

 <p>ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<p>ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA BOVINO - ORSARA PROGETTO DEFINITIVO</p>					
<p>Relazione tecnica descrittiva impianti LFM</p>	<p>COMMESSA IF1W</p>	<p>LOTTO 00 D 18</p>	<p>CODIFICA RO</p>	<p>DOCUMENTO LF0000001</p>	<p>REV. B</p>	<p>FOGLIO 29 di 48</p>

IFS LF 666 A “Specifica tecnica di fornitura di trasformatori di potenza MT/BT con isolamento in resina epossidica” e dovranno garantire il rispetto di quanto previsto nel regolamento 548/14 in termini di perdite massime a vuoto e in cortocircuito. 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.

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 50 kVA lato Orsara e della taglia di 40 kVA lato Bovino e autonomia di 120 minuti. Gli stessi dovranno possedere le caratteristiche tecniche previste nella specifica 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

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA BOVINO - ORSARA PROGETTO DEFINITIVO					
	Relazione tecnica descrittiva impianti LFM	COMMESSA IF1W	LOTTO 00 D 18	CODIFICA RO	DOCUMENTO LF0000001	REV. B

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	$\geq 0,15$ $\leq 0,25$

I circuiti di alimentazione saranno realizzati per mezzi di cavi del tipo FG16OM16 (Euroclasse $C_{ca} - s3,d1,a3$) tensione nominale $U_0/U = 0,6/1$ 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 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

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA BOVINO - ORSARA PROGETTO DEFINITIVO					
Relazione tecnica descrittiva impianti LFM	COMMESSA IF1W	LOTTO 00 D 18	CODIFICA RO	DOCUMENTO LF0000001	REV. B	FOGLIO 31 di 48

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 (U₀):

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA BOVINO - ORSARA PROGETTO DEFINITIVO					
	Relazione tecnica descrittiva impianti LFM	COMMESSA IF1W	LOTTO 00 D 18	CODIFICA RO	DOCUMENTO LF0000001	REV. B

Ambiente	E_{med} (UNI 12464-1) [lux]	U_0 (UNI 12464-1)
Locali Tecnologici	≥ 200	$\geq 0,40$
Locali con videoterminali	≥ 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.
- 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.

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, 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 preferenziale del quadro QGBT.

I circuiti di alimentazione delle punte scambi saranno distribuiti dal fabbricato con tubazioni in PVC serie pesante ϕ 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).

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 1x51W, aventi le seguenti caratteristiche:

- Armatura stagna per esterno
- 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

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA BOVINO - ORSARA PROGETTO DEFINITIVO					
	Relazione tecnica descrittiva impianti LFM	COMMESSA IF1W	LOTTO 00 D 18	CODIFICA RO	DOCUMENTO LF0000001	REV. B

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_{med}) e coefficiente di uniformità (U_0):

Ambiente	E_{med} (UNI 12464-1) [lux]	U_0 (UNI 12464-1)
Locali Tecnologici	≥ 200	$\geq 0,40$
Locale DM	≥ 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 di by-pass tecnologico.

5.8 Impianto riscaldamento elettrico deviatoi

L'impianto di riscaldamento elettrico deviatoi sarà realizzato in corrispondenza del PGEP di Orsara.

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*.

 <p>ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<p>ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA BOVINO - ORSARA PROGETTO DEFINITIVO</p>					
<p>Relazione tecnica descrittiva impianti LFM</p>	<p>COMMESSA IF1W</p>	<p>LOTTO 00 D 18</p>	<p>CODIFICA RO</p>	<p>DOCUMENTO LF0000001</p>	<p>REV. B</p>	<p>FOGLIO 35 di 48</p>

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_{ca} – s1b, d1, a1) 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) e saranno distribuite dal fabbricato con tubazioni in PVC serie pesante ϕ 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 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.

Sarà infine garantita in fase provvisoria l'alimentazione agli attuali impianti di riscaldamento elettrico deviatori installati sui binari di precedenza della Stazione Orsara di Puglia. Sarà a tal fine installato un nuovo quadro elettrico di alimentazione RED nello shelter provvisorio al km 42+200 circa.

5.9 Illuminazione dei Fire Fighting Point (FFP)

5.9.1 Premessa

Per la galleria Orsara, 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 realizzate con cavi resistenti al fuoco del tipo FTG10OM1, tensione nominale $U_0/U = 0,6/1$ kV, isolamento in elastomero reticolato di qualità G10 e guaina termoplastica speciale M1, non propaganti l'incendio, non propaganti la fiamma, senza emissioni di gas corrosivi in caso di incendio, a ridottissima emissione di gas tossici e di fumo in caso di incendio, resistenti a 750°C per 3 ore.

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 dalla specifica 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.

Il sistema di illuminazione sarà realizzato su armature stradali installate su paline;

Le lampade saranno installate ad una interdistanza di circa 20 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 realizzata per mezzo di tubazione/polifora disposta nel marciapiede dei FFP e di risalita in palo con derivazione in pozzetto tramite giunto.

Solo alla presenza del pulsante di accensione (ogni circa 80 metri), all'interno del pozzetto dovrà essere installata una scatola stagna in acciaio INOX AISI 304, dotata di opportuni pressacavi, con grado

 <p>ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<p>ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA BOVINO - ORSARA PROGETTO DEFINITIVO</p>					
<p>Relazione tecnica descrittiva impianti LFM</p>	<p>COMMESSA IF1W</p>	<p>LOTTO 00 D 18</p>	<p>CODIFICA RO</p>	<p>DOCUMENTO LF0000001</p>	<p>REV. B</p>	<p>FOGLIO 37 di 48</p>

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.

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 $4 \times 2,5$ mm² (fase 1, fase 2,

 <p>ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<p>ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA BOVINO - ORSARA PROGETTO DEFINITIVO</p>					
<p>Relazione tecnica descrittiva impianti LFM</p>	<p>COMMESSA IF1W</p>	<p>LOTTO 00 D 18</p>	<p>CODIFICA RO</p>	<p>DOCUMENTO LF0000001</p>	<p>REV. B</p>	<p>FOGLIO 38 di 48</p>

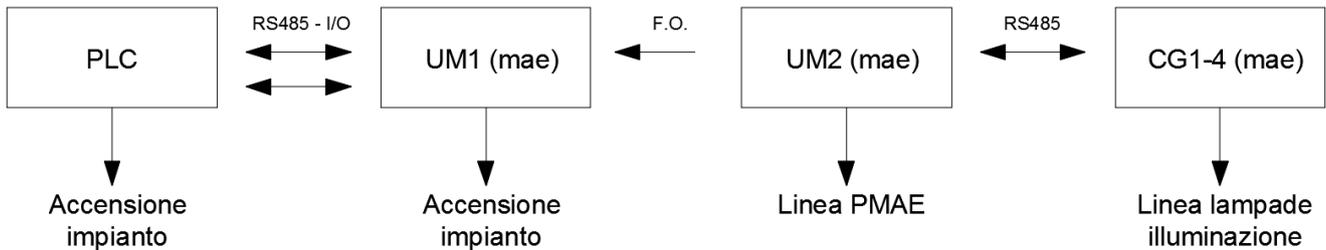
fase PMAE, neutro comune) garantendo sempre una cdt inferiore al 4%.

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.



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.

	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA BOVINO - ORSARA PROGETTO DEFINITIVO					
Relaziona tecnica descrittiva impianti LFM	COMMESSA IF1W	LOTTO 00 D 18	CODIFICA RO	DOCUMENTO LF0000001	REV. B	FOGLIO 40 di 48

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 Bovino-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. La locazione geografica e le caratteristiche dimensionali delle viabilità che si è ritenuto necessario illuminare sono espresse di seguito:

- NV01
- NV02
- NV03
- NV04;

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

 <p>ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<p>ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA BOVINO - ORSARA PROGETTO DEFINITIVO</p>					
<p>Relazione tecnica descrittiva impianti LFM</p>	<p>COMMESSA IF1W</p>	<p>LOTTO 00 D 18</p>	<p>CODIFICA RO</p>	<p>DOCUMENTO LF0000001</p>	<p>REV. B</p>	<p>FOGLIO 41 di 48</p>

6.2 Leggi e norme di riferimento

Nello sviluppo del progetto definitivo 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:

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,
- Norme 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 .

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA BOVINO - ORSARA PROGETTO DEFINITIVO					
Relazione tecnica descrittiva impianti LFM	COMMESSA IF1W	LOTTO 00 D 18	CODIFICA RO	DOCUMENTO LF0000001	REV. B	FOGLIO 42 di 48

Gli apparecchi illuminanti previsti per la progettazione si differenziano essenzialmente in due categorie:

- 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 64 W;
 - intensità luminosa fino a 7500 lm;
 - classe II di isolamento;
 - grado di protezione IP67;
 - fattore di potenza 0,9;
 - peso dell'apparecchio $\leq 16,50$ kg.

- Apparecchi illuminanti per installazione in sottovia aventi le seguenti caratteristiche tecniche:
 - Apparecchio di illuminazione con ottica stradale a luce diretta
 - corpo e telaio porta vetro in pressofusione di alluminio a basso contenuto di rame;
 - vetro piano frontale temprato termicamente di spessore 4 mm;
 - sorgente luminosa a led ad alta potenza;
 - flusso luminoso 6 klm (per illuminazione di rinforzo dove necessario 22 klm);
 - potenza approssimativa 50 W (per illuminazione di rinforzo dove necessario 205 W);
 - temperatura di colore 4000 K;
 - classe II di isolamento;
 - grado di protezione IP66;
 - durata di vita 70000 h;
 - peso 17 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

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA BOVINO - ORSARA PROGETTO DEFINITIVO					
Relazione tecnica descrittiva impianti LFM	COMMESSA IF1W	LOTTO 00 D 18	CODIFICA RO	DOCUMENTO LF0000001	REV. B	FOGLIO 43 di 48

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 o canalette rispettivamente per i sistemi da palo e le plafoniere previste nei sottovia; 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 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.

 <p>ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<p>ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA BOVINO - ORSARA PROGETTO DEFINITIVO</p>					
<p>Relazione tecnica descrittiva impianti LFM</p>	<p>COMMESSA IF1W</p>	<p>LOTTO 00 D 18</p>	<p>CODIFICA RO</p>	<p>DOCUMENTO LF0000001</p>	<p>REV. B</p>	<p>FOGLIO 44 di 48</p>

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; è comunque possibile individuare due tipologie di sistemi di distribuzione a seconda della tipologia di apparecchio illuminante da alimentare.

- 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 interrate 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/dm². Si è inoltre adottata una soluzione cautelativa aggiuntiva per la prevenzione da atti vandalici e protezione meccanica dal 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 mm² e diametro guaina da 10 a 20 mm², per tensioni di esercizio fino a 1 kV ed in classe di isolamento II.

 <p>ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<p>ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA BOVINO - ORSARA PROGETTO DEFINITIVO</p>					
<p>Relazione tecnica descrittiva impianti LFM</p>	<p>COMMESSA IF1W</p>	<p>LOTTO 00 D 18</p>	<p>CODIFICA RO</p>	<p>DOCUMENTO LF0000001</p>	<p>REV. B</p>	<p>FOGLIO 45 di 48</p>

6.6 Sostegni

I pali di supporto saranno in acciaio di tipo laminato, di forma conica curvata, completi di sbraccio in acciaio zincato a caldo, ottenuti con laminazione a caldo e sottoposti a processo di zincatura a caldo (interna ed esterna) per immersione.

I sostegni saranno installati su blocchi in calcestruzzo armato delle dimensioni 100x100x100 cm.

L'appaltatore dovrà verificare con relazione di calcolo la rispondenza del sistema blocco-palo al DM 2008 NTC costruzioni.

Di seguito sono elencate le caratteristiche meccaniche dei sostegni:

- palo conico curvato per posa del corpo illuminante su sbraccio
 - altezza totale dei pali con blocco di fondazione: 8,8 m
 - altezza fuori terra: 8 m
 - peso del palo: 86 kg
 - diametro di base non inferiore a 163 mm
 - diametro di testa non inferiore a 60 mm
 - spessore non inferiore a 3 mm
 - sbraccio di lunghezza 1,5 m o 2,5 m per pali convenzionali e 2 m per pali a sicurezza passiva.
 - asola per morsettiera chiusa con portello in alluminio grado di protezione IP55, completa di morsettiera in classe II
- Sistema di illuminazione stradale per installazione nei sottovia:
- per l'alimentazione dei punti luce si impiegheranno cavi a doppio isolamento, unipolari, tipo FG16OM16 (Euroclasse Cca – s1b,d1,a1) tensione nominale $U_0/U = 0,6/1$ kV (regolamento UE del Parlamento Europeo e del Consiglio 305/2011, decisione della commissione europea 2011/284/UE, Norma 50575) aventi sezione tale 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;

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA BOVINO - ORSARA PROGETTO DEFINITIVO					
Relazione tecnica descrittiva impianti LFM	COMMESSA IF1W	LOTTO 00 D 18	CODIFICA RO	DOCUMENTO LF0000001	REV. B	FOGLIO 46 di 48

- la distribuzione sarà realizzata con linee interrato e tubi in acciaio di diametro 32 mm fissati alla struttura del sottopasso a mezzo di collari e viti con tassello autobloccante disposti come indicato negli allegati grafici di riferimento;
- scatole di derivazione IP66 in lega leggera pressofusa con coperchio a viti e guarnizione in gomma, dimensioni indicate nelle planimetrie di riferimento.

6.7 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.

6.8 Sottovia NVO1

Per il di sottovia presente nella viabilità NV01 saranno previsti diversi impianti di sicurezza:

- Impianti di sollevamento;
- Impianti semaforici;
- Controllo remoto degli impianti tecnologici a servizio del sottopasso.

La fornitura da parte del distributore di energia elettrica dedicata agli impianti di illuminazione e sicurezza del sottovia, sarà in Bassa Tensione attraverso un sistema 400/230V di tipo trifase con neutro. A valle della fornitura da parte del distributore di energia, sarà previsto un quadro elettrico dedicato all'alimentazione e protezione degli impianti di illuminazione e sicurezza di tali viabilità. Per garantire una affidabilità maggiore all'alimentazione di tali impianti, sarà prevista una fonte di energia di riserva costituita da un gruppo elettrogeno a commutazione automatica, di potenza nominale pari a 45 kVA cofanato. Il gruppo elettrogeno sarà provvisto di serbatoio interno della capacità di stoccaggio carburante di 120 litri per permettere una autonomia adeguata all'impiego.

La potenza nominale del gruppo elettrogeno è stata scelta a partire dai carichi elettrici che dovranno essere alimentati sotto sezione preferenziale:

- Impianti meccanici (Quadro pompe);

Relazione tecnica descrittiva impianti LFM

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1W	00 D 18	RO	LF0000001	B	47 di 48

- Quadro GSM;
- Impianti semaforici;

Dalla sezione normale del QGBT saranno invece derivate le linee di alimentazioni per:

- Sezione preferenziale del quadro;
- Illuminazione della viabilità afferente al sottovia;
- Illuminazione sottopasso.

Per l'alimentazione di tutti i carichi sopra indicati saranno utilizzati cavi del tipo FG16M16 (Euroclasse Cca – s1b,d1,a1) tensione nominale $U_0/U = 0,6/1$ kV (regolamento UE del Parlamento Europeo e del Consiglio 305/2011, decisione della commissione europea 2011/284/UE, Norma 50575).

I corpi illuminanti per illuminazione delle viabilità stradali, ad eccezione del sottopasso, saranno comandati da interruttore crepuscolare garantendone il solo funzionamento notturno così da poter contenere i consumi energetici giornalieri di tali apparecchi.

L'illuminazione notturna / diurna nel sottopasso sarà realizzata per mezzo di proiettori aventi le seguenti caratteristiche principali:

- Apparecchio di illuminazione con ottica stradale a luce diretta
- corpo e telaio porta vetro in pressofusione di alluminio a basso contenuto di rame;
- vetro piano frontale temprato termicamente di spessore 4 mm;
- sorgente luminosa a led ad alta potenza;
- flusso luminoso 6 klm;
- potenza approssimativa 50 W;
- temperatura di colore 4000 K;
- classe II di isolamento;
- grado di protezione IP66;
- durata di vita 70000 h;
- peso 17 kg

Mentre l'illuminazione di rinforzo sarà realizzata per mezzo di proiettori aventi caratteristiche del tutto simile a quelli per l'illuminazione permanente, ma con flusso luminoso da 22000 lm e potenza 205 W, a flusso regolabile tramite centralina di regolazione del flusso e sonda di luminanza disposta ad imbocco sottopasso.

Per permettere il comando delle linee di alimentazione degli impianti di sicurezza a servizio del sottovia

NV01 (impianti semaforici e chiusure automatiche), saranno predisposti dei contattori.

La quantità, le caratteristiche e la tipologia dei corpi illuminanti saranno previste in relazione a quanto indicato dalla normativa per le relative categorie stradali e velocità di progetto. L'illuminazione delle viabilità sarà realizzata attraverso apparecchi illuminanti a LED al fine di conseguire l'obiettivo del risparmio energetico e la riduzione degli interventi di manutenzione considerata la lunga durata di vita delle suddette sorgenti luminose. 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.