

COMMITTENTE:



DIREZIONE LAVORI:



APPALTATORE:

CONSORZIO:

HIRPINIA - ORSARA AV

SOCI:



PROGETTAZIONE:

MANDATARIA:



MANDANTI:



PROGETTO ESECUTIVO

ITINERARIO NAPOLI - BARI
RADDOPPIO TRATTA APICE - ORSARA
II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA
IMPIANTO LUCE E FORZA MOTRICE
IMPIANTI LFM IN GALLERIA, IMBOCCHI E FINESTRE
IE00 - GENERALE
Relazione tecnica

APPALTATORE	DIRETTORE DELLA PROGETTAZIONE	PROGETTISTA
Consorzio HIRPINIA - ORSARA AV Il Direttore Tecnico Ing. P. M. Gianvecchio 08/06/2022	Il Responsabile integrazione fra le varie prestazioni specialistiche Ing. G. Cassani	 Ing. V. Moro

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

IF3A 02 E ZZ RO LFG000 001 B -

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	C 08.00 - Emissione 180gg	N. Di Stefano	08/02/2022	C. Piccardo	08/02/2022	V. Moro	08/02/2022	Ing. S. Eandi 08/06/2022
B	C 08.01 - A valle del contraddittorio	N. Di Stefano	08/06/2022	C. Piccardo	08/06/2022	V. Moro	08/06/2022	

File: IF3A02EZZROLFG000001B.docx

n. Elab.: -

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA - ORSARA AV WEBUILD ITALIA PIZZAROTTI	ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: <u>Mandataria</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING PINI GCF ELETTRI-FER M-INGEGNERIA	RADDOPPIO TRATTA APICE - ORSARA II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica	COMMESSA IF3A	LOTTO 02	CODIFICA E ZZ RO	DOCUMENTO LFG000 001	REV. B	FOGLIO 3 di 32

1 GENERALITA'

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

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

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

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

- Stazione di Orsara (pk 41+100);
- FFP (Fire Fighting Point) a servizio della galleria;
- Sicurezza nella galleria Hirpinia di lunghezza pari a circa 27,1km;
- N° 53 By – pass di emergenza ogni 500m circa;
- By-Pass Tecnologico N°1 (pk 43+305);
- By-Pass Tecnologico N°2 (pk 45+506);
- By-Pass Tecnologico N°3 (pk 48+932);
- By-Pass Tecnologico N°4 (pk 51+306);
- By-Pass Tecnologico N°5 (pk 54+292);
- By-Pass Tecnologico Area di Sicurezza N°6 (pk 56+357);
- Fabbricato Tecnologico (piazzale di finestra F1 Galleria Hirpinia) (FA01A)
- Centrale di ventilazione (Piazzale di finestra F1 Galleria Hirpinia) (FA01C)
- Vasca Antincendio (Piazzale di finestra F1 Galleria Hirpinia) (FA01B)
- Area di Sicurezza interna di galleria (pk 56+360 - pk 56+740)
- By-Pass Tecnologico Area di Sicurezza N°7 (pk 56+737);
- By-Pass Tecnologico N°8 (pk 57+000);
- By-Pass Tecnologico N°9 (pk 59+609);
- By-Pass Tecnologico N°10 (pk 62+009);
- By-Pass Tecnologico N°11 (pk 65+307);
- Fabbricato Tecnologico (piazzale di imbocco lato Hirpinia) (FA03A);
- Sistema di Alimentazione Anti black out;
- Viabilità NV01
- Viabilità NV02

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA - ORSARA AV WEBUILD ITALIA PIZZAROTTI	ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING PINI GCF ELETTRI-FER M-INGEGNERIA	RADDOPPIO TRATTA APICE - ORSARA II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica	COMMESSA IF3A	LOTTO 02	CODIFICA E ZZ RO	DOCUMENTO LFG000 001	REV. B	FOGLIO 4 di 32

La presente relazione tecnica intende illustrare le soluzioni progettuali adottate per gli impianti LFM asserviti alla galleria di Hirpinia, nell'ambito degli interventi per la realizzazione della nuova linea ferroviaria Hirpinia-Orsara.

L'ambito del presente documento è particolarmente focalizzato sugli impianti in Media Tensione (MT) e Bassa Tensione (BT) dedicati alla galleria di Hirpinia, in quanto la porzione di impianti dedicati ai fabbricati tecnologici, nella stazione di Orsara e degli impianti BT all'aperto (piazze / viabilità stradali), sono trattati in altre specifiche relazioni.

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

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

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

Nel progetto Hirpinia – Orsara, tali consegne di energia elettrica di Media Tensione saranno dedicate all'alimentazione delle cabine MT/bt presenti in:

- By-Pass Tecnologico N°1 (pk 43+305);
- By-Pass Tecnologico N°2 (pk 45+506);
- By-Pass Tecnologico N°3 (pk 48+932);
- By-Pass Tecnologico N°4 (pk 51+306);
- By-Pass Tecnologico N°5 (pk 54+292);
- By-Pass Tecnologico Area di Sicurezza N°6 (pk 56+357);
- Fabbricato Tecnologico (piazzale di finestra F1 Galleria Hirpinia) (FA01A)
- By-Pass Tecnologico Area di Sicurezza N°7 (pk 56+737);
- By-Pass Tecnologico N°8 (pk 57+000);
- By-Pass Tecnologico N°9 (pk 59+609);
- By-Pass Tecnologico N°10 (pk 62+009);
- By-Pass Tecnologico N°11 (pk 65+307);
- Fabbricato Tecnologico (piazzale di imbocco lato Hirpinia) (FA03A);

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.

2 LEGGI E NORME DI RIFERIMENTO

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

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA - ORSARA AV WEBUILD ITALIA PIZZAROTTI	ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: <u>Mandataria</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING PINI GCF ELETTRI-FER M-INGEGNERIA	RADDOPPIO TRATTA APICE - ORSARA II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica	COMMESSA IF3A	LOTTO 02	CODIFICA E ZZ RO	DOCUMENTO LFG000 001	REV. B	FOGLIO 5 di 32

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

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

Leggi, Decreti e Circolari:

- D. Lgs. 09/04/08 n.81 "Testo Unico sulla sicurezza"
- DM. 37 del 22/01/08 "Sicurezza degli impianti elettrici, regole per la progettazione e realizzazione, ambiti di competenze professionali"
- L.186 del 1.3.1968 "Realizzazioni e costruzioni a regola d'arte per materiali, apparecchiature, impianti elettrici"
- Legge Regionale Campania N. 12 DEL 25 luglio 2002: Norme per il contenimento dell'inquinamento luminoso e del consumo energetico da illuminazione esterna pubblica e privata a tutela 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 Europea del 18 novembre 2014 relativo alla specifica tecnica di interoperabilità concernente la «sicurezza nelle gallerie ferroviarie» del sistema ferroviario dell'Unione europea

Norme CEI

- CEI 0-2 – Guida per la definizione della documentazione di progetto degli impianti elettrici;
- CEI 0-16 – Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti AT ed MT delle imprese distributrici di energia elettrica;
- CEI 0-21 - Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti BT delle imprese distributrici di energia elettrica,
- CEI 11-17 - Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica, linee in cavo;
- CEI 99-2 (CEI EN 61936-1) Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in c.a - Parte 1: Prescrizioni comuni
- CEI 99-3 (CEI EN 50522) Messa a terra degli impianti elettrici a tensione superiore a 1 kV in c.a.
- CEI EN 60909-0 Correnti di cortocircuito nei sistemi trifasi in corrente alternata - Parte 0: Calcolo delle correnti
- 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 EN 60332: Prove su cavi elettrici e ottici in condizioni 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;

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> HIRPINIA - ORSARA AV	<u>Soci</u> WEBUILD ITALIA	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE - ORSARA II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA				
PIZZAROTTI						
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> ROCKSOIL S.P.A	<u>Mandanti</u> NET ENGINEERING ELETTRI-FER	PINI	GCF			
M-INGEGNERIA						
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica	COMMESSA IF3A	LOTTO 02	CODIFICA E ZZ RO	DOCUMENTO LFG000 001	REV. B	FOGLIO 6 di 32

- 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; V2: Cavi con particolari caratteristiche di reazione al fuoco rispondenti al Regolamento Prodotti da Costruzione (CPR);
- CEI 34-21 "Apparecchi d'illuminazione: prescrizioni generali e prove"
- CEI 34-22 "Apparecchi di illuminazione - Parte II: Prescrizioni particolari. Apparecchi di emergenza"
- Norma CEI 64-8-V4: "Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1.000 Volt in corrente alternata e 1.500 Volt in corrente continua".
- Norma CEI EN 50122-1 (CEI 9-6) - Applicazioni ferroviarie - Installazioni fisse. Parte 1: Provvedimenti di protezione concernenti la sicurezza elettrica e la messa a terra;
- Norma CEI EN 50122-2 (CEI 9-6/2) - Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane - Impianti fissi. Parte 2: Protezione contro gli effetti delle correnti vaganti causate da sistemi di trazione a corrente continua;
- Norma CEI EN 60529 (CEI 70-1) - Gradi di protezione degli involucri (Codice IP);
- Norma CEI 14 - Guida per l'esecuzione delle prove sui trasformatori di potenza;
- Norma CEI 14-7 - Marcatura dei terminali dei trasformatori di potenza;
- Norma CEI EN 60076-11 (CEI 14-32) - Trasformatori di potenza. Parte 11: Trasformatori di tipo a secco;
- Norma CEI EN 50575: requisiti di reazione al fuoco dei prodotti da costruzione, metodi di prova e valutazione dei cavi elettrici e in fibra ottica.

Norme UNI

- Norma UNI EN 10819: Luce e illuminazione – Impianti di illuminazione esterna – Requisiti per la limitazione della dispersione verso l'alto del flusso luminoso
- Norma UNI EN 11095: Luce e illuminazione - Illuminazione delle gallerie stradali
- 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;

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 deviatore con cavi scaldanti autoregolanti 24 Vca
- RFI DPRDIT STF IFS LF629 A: Armadio di piazzale per alimentazione resistenze autoregolanti per impianti di riscaldamento elettrico deviatore
- RFI DPRDIT STF IFS LF630 A: Cavo autoregolante per il riscaldamento elettrico deviatore e dispositivi di fissaggio
- RFI DPR DAMCG LG SVI 008B – "Linee guida per illuminazione nelle stazioni e fermate medio/piccole";
- RFI LF 680 – "Capitolato Tecnico per la realizzazione degli impianti di illuminazione nei piazzali ferroviari e grandi aree in genere"

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA - ORSARA AV WEBUILD ITALIA PIZZAROTTI	ITINERARIO NAPOLI – BARI				
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING PINI GCF ELETTRI-FER M-INGEGNERIA	RADDOPPIO TRATTA APICE - ORSARA II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA				
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica	COMMESSA IF3A	LOTTO 02	CODIFICA E ZZ RO	DOCUMENTO LFG000 001	REV. FOGLIO B 7 di 32

- 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”
- RFI DPRIM STC IFS LF610 C, 24/04/2012 – Specifica Tecnica di Costruzione - Miglioramento della sicurezza in galleria impianti luce e forza motrice di emergenza per gallerie oltre 1.000 metri;
- RFI DPRIM STC IFS LF611 B, 24/04/2012 – Specifica Tecnica di Costruzione - Miglioramento della sicurezza in galleria impianti luce e forza motrice di emergenza per gallerie lunghe tra 500 e 1000 m;
- RFI DTC STS ENE SP IFS LF 162 A, 06/11/2015 - Apparecchio illuminante a LED in galleria;
- RFI DPRIM STF IFS LF612 B, 24/04/2012 - Specifica tecnica di fornitura di Quadri di Tratta per gallerie oltre 1.000 metri;
- RFI DPRIM STF IFS LF613 B, 24/04/2012 - Specifica tecnica di fornitura di Quadri di Piazzale per gallerie oltre 1.000 metri;
- RFI DPRIM STF IFS LF614 B, 24/04/2012 - Specifica tecnica di fornitura di Cassette di derivazione e Pulsanti;
- RFI DPRIM STF IFS LF616 A, 12/09/2011 - Specifica tecnica di fornitura di Quadri di Front-End e SCADA LFM;
- Circolare RFI/TC.SS/009/523 – Protezione contro le sovratensioni dell'alimentazione degli impianti di sicurezza e segnalamento.
- RFI DTC ST E SP IFS ES 728 B – Sicurezza elettrica e protezione contro le sovratensioni per gli impianti elettrici ferroviari in bassa tensione
- RFI DTC ST E SP IFS LF 650 A – Istruzione tecnica per la fornitura e l'impiego dei cavi negli impianti ferroviari del settore energia
- “Sistema di Supervisione degli Impianti di Sicurezza delle Gallerie ferroviarie” – Codifica RFI DPR IM SP IFS 002 A del 15.07.2011
- RFI DTCDSSSTB 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.

Si fa presente che alcune prescrizioni previste nelle specifiche tecniche suddette, sono talvolta state superate da altri documenti/note tecniche emessi in fasi successive tra cui:

- RFI-DTC.ST.E.A0011.P.2017.0000152: Modifica della tipologia di cavi presenti nelle specifiche LFM riguardanti il miglioramento della sicurezza in galleria;
- RFI-DTC.ST.E.A0011.P.2017.0000153: Normativa di riferimento per la fornitura interna RFI di cavi di energia;
- RFI-DTC.ST.E.A0011.P.2017.0000171: Applicazione del Regolamento CPR ai cavi per energia, controllo e comunicazioni in ambito ferroviario - Allegati:1;

3 DEFINIZIONI

Nel presente documento le seguenti descrizioni definiscono i relativi termini:

Galleria ferroviaria

Una galleria ferroviaria è uno scavo o una costruzione intorno ai binari mediante cui si consente alla ferrovia di passare, per esempio, sotto terreni, edifici o corsi d'acqua sovrastanti. La lunghezza di una galleria è definita come la lunghezza della sezione completamente chiusa, misurata al livello del piano del ferro.

Gallerie Consecutive (o equivalenti)

Due o più gallerie consecutive sono considerate come una galleria unica a meno che siano soddisfatte entrambe le condizioni indicate di seguito:

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA - ORSARA AV WEBUILD ITALIA PIZZAROTTI	ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: <u>Mandataria</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING PINI GCF ELETTRI-FER M-INGEGNERIA	RADDOPPIO TRATTA APICE - ORSARA II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica	COMMESSA IF3A	LOTTO 02	CODIFICA E ZZ RO	DOCUMENTO LFG000 001	REV. B	FOGLIO 8 di 32

1. la separazione tra le gallerie nel tratto all'aperto è superiore alla lunghezza massima del treno destinato a circolare sulla linea + 100 metri;
2. lo spazio all'aperto e la situazione dei binari in prossimità della separazione tra le gallerie permettono ai passeggeri di allontanarsi dal treno lungo uno spazio sicuro.

Lo spazio sicuro deve contenere tutti i passeggeri della capacità massima del treno destinato a circolare sulla linea.

Area di sicurezza

Un'area di sicurezza è un sito, all'interno o all'esterno della galleria, che garantisce un rifugio temporaneo ai passeggeri e al personale, che possono rifugiarsi dopo l'evacuazione da un treno.

Nicchie

Spazi all'interno della galleria adibiti al ricovero del personale della manutenzione.

Camerone

Spazio, all'interno della galleria, adibito al ricovero del personale della manutenzione e delle relative attrezzature.

Finestre

Gallerie laterali che mettono in comunicazione un punto intermedio della galleria ferroviaria con l'esterno, attrezzate in modo tale da essere utilizzate sia per il soccorso (accesso) in caso di incidente in galleria sia come via di esodo (uscita).

Vie di Esodo

Percorsi attrezzati per l'evacuazione delle persone dalla galleria.

Nodo di rete

Punto che fornisce agli apparati presenti in galleria accesso alla rete dati dedicata.

Rete dati di galleria

Rete Ethernet (standard IEEE 802.3) su fibra ottica, a servizio dei sottosistemi che riguardano la sicurezza in galleria.

Locali tecnici

I locali tecnici sono spazi chiusi con porte di accesso/uscita all'interno o all'esterno della galleria, con installazioni di sicurezza necessarie per almeno una delle seguenti funzioni: autosoccorso, evacuazione, comunicazione nelle emergenze, soccorso e attività antincendio, attrezzature di segnalamento e comunicazione e alimentazione elettrica per la trazione.

4 DENOMINAZIONI ED ABBREVIAZIONI UTILIZZATE

Nel seguito verranno impiegate le seguenti abbreviazioni (in ordine alfabetico):

- Ac o Ca Corrente alternata
- AV Alta Velocità
- BT o bt Bassa Tensione in c.a. (400/230V)

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA - ORSARA AV WEBUILD ITALIA PIZZAROTTI	ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: <u>Mandataria</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING PINI GCF ELETTRI-FER M-INGEGNERIA	RADDOPPIO TRATTA APICE - ORSARA II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica	COMMESSA IF3A	LOTTO 02	CODIFICA E ZZ RO	DOCUMENTO LFG000 001	REV. B	FOGLIO 9 di 32

- CA Continuità assoluta
- Cc o Dc Corrente Continua
- CEI Comitato Elettrotecnico Italiano
- CF Controllo Fumi
- CI/CEI Coordinatore Infrastruttura / Coordinatore Esercizio Infrastruttura
- CSA Capitolato Speciale di Appalto
- DL Direzione dei Lavori, generale o specifica
- DC Dirigente Centrale
- DCI Dirigente Coordinatore Infrastrutture
- DCM Dirigente Centrale Movimento
- DCO Dirigente Centrale Operativo
- DM Dirigente Movimento
- FFP Fire Fighting Point
- FM Forza Motrice
- FO Fibra Ottica
- GE Gruppo Elettrogeno
- GSM Global System for Mobile Communications
- GSM–R Global System for Mobile Communications – Railways
- HW Hardware
- IA Idrico Antincendio
- IMQ Istituto Italiano per il Marchio di Qualità
- IP Internet Protocol
- I/O Input/Output
- LAN Local Area Network
- LED Light Emitting Diode
- LFM Apparati di Luce e Forza Motrice
- LMV Linea Monte del Vesuvio
- LS Linea Storica
- MT Media Tensione in c.a.
- PC Posto Centrale; postazione presidiata da DCO/DM dotata di postazione di supervisione degli impianti di galleria
- PCA Protezione e Controllo Accessi
- PCS Posto Centrale Satellite (AV)
- PdE Posto di Esodo
- PGEP Postazione Gestione Emergenza Periferica - postazione di emergenza ubicata in locale dedicato all'imbocco galleria
- PM Posto di Movimento
- PPF Posto Periferico Fisso
- RFI Rete Ferroviaria Italiana
- SA Servizi Ausiliari
- SCC Sistema di Comando e Controllo della Circolazione Ferroviaria

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA - ORSARA AV WEBUILD ITALIA PIZZAROTTI	ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING PINI GCF ELETTRI-FER M-INGEGNERIA	RADDOPPIO TRATTA APICE - ORSARA II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica	COMMESSA IF3A	LOTTO 02	CODIFICA E ZZ RO	DOCUMENTO LFG000 001	REV. B	FOGLIO 10 di 32

- SDH Synchronous Digital Hierarchy
- SM-R Fibra Ottica a Singolo Modo - Ridotto
- SPVI Sistema di Supervisione Integrata
- SSE Sotto Stazione Elettrica
- ST Sistema Telefonico
- STES Sistema di Trazione Elettrico Sicuro
- STI Sistema Telefonico Integrato
- STSI Sottosistema Telefonia Selettiva Integrata
- STSV Sistema Telefonia Selettiva Voip
- SW Software
- TCP/IP Transmission Control Protocol / Internet Protocol
- TE Trazione Elettrica
- TLC Telecomunicazioni
- TT Terra Treno (Sottosistema)
- TVCC Sistemi TV a Circuito Chiuso
- UNEL Unificazione Elettrotecnica Italiana
- UNI Ente Nazionale Italiano di Unificazione
- UCA Unità centrale di automazione
- UP Unità periferica
- UPC Unità periferica di controllo
- UPP Unità periferica di protezione
- UPA Unità periferica di automazione
- WAN Wide Area Network

5 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 ottenuti 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

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA - ORSARA AV WEBUILD ITALIA PIZZAROTTI	ITINERARIO NAPOLI – BARI				
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING PINI GCF ELETTRI-FER M-INGEGNERIA	RADDOPPIO TRATTA APICE - ORSARA II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA				
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica	COMMESSA IF3A	LOTTO 02	CODIFICA E ZZ RO	DOCUMENTO LFG000 001	REV. FOGLIO B 11 di 32

conseguire tale obiettivo consiste sia nell'adozione di dispositivi di interruzione, per quanto possibile, tra loro coordinati (selettività), sia tramite un adeguato frazionamento ed articolazione delle reti elettriche;

- sicurezza degli impianti: sia contro i pericoli derivanti a persone o cose dall'utilizzazione dell'energia elettrica, sia in termini di protezione nel caso di incendio o altri eventi estranei all'utilizzazione dell'energia elettrica.

6 IMPIANTI LUCE E FORZA MOTRICE IN GALLERIA E FABBRICATI TECNOLOGICI

6.1 PREMESSA

Per la descrizione che segue, degli impianti di galleria, si faccia riferimento agli elaborati IF3A.0.2.E.ZZ.PX.LF.G1.0.0 da 001 a 011 "Planimetria schematica con disposizione quadri a 1000V e cabine MT/BT".

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

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

- Alimentazione e protezione della dorsale a 20 kV per l'alimentazione delle cabine elettriche di Media Tensione realizzate nei by-pass tecnologici, dedicate principalmente all'alimentazione dei Posti Tecnologici in galleria (Galleria Hirpinia);
- alimentazione delle dorsali ad 1 kV (attraverso due trasformatori 20/1 kV) dedicate alle apparecchiature di sicurezza in galleria per i due binari pari e dispari;
- alimentazione dei servizi ausiliari attraverso due trasformatori 20/0.4kV.

Considerata la notevole lunghezza della galleria in oggetto (maggiore di 27 km), sarà installato lato Media Tensione nel PGEP lato Hirpinia (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 Hirpinia, una Reattanza Shunt in resina di opportune caratteristiche. La stessa sarà installata all'interno di una cabina prefabbricata posizionata nel piazzale di emergenza lato Hirpinia. Per analizzare le principali caratteristiche della Reattanza, si faccia riferimento alla relazione di calcolo IF3A.0.2.E.ZZ.CL.LF.G1.0.0.003.A e allo schema IF3A.0.2.E.ZZ.DX.LF.05.0.0.003 "Quadri Elettrici MT - Schema elettrico unifilare QMT-RS".

All'interno della galleria Hirpinia saranno realizzate undici cabine elettriche, in corrispondenza a ciascuno dei by-pass tecnologici sopra elencati, di cui nove dedicate all'alimentazione dei PT installati in galleria. In queste 9 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;

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA - ORSARA AV WEBUILD ITALIA PIZZAROTTI	ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: <u>Mandataria</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING PINI GCF ELETTRI-FER M-INGEGNERIA	RADDOPPIO TRATTA APICE - ORSARA II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica	COMMESSA IF3A	LOTTO 02	CODIFICA E ZZ RO	DOCUMENTO LFG000 001	REV. B	FOGLIO 12 di 32

- alimentazione dei quadri generali di bassa tensione (attraverso due trasformatori 20/0,4 kV) dedicati alla protezione ed alimentazione dei Posti Tecnologici in galleria e delle principali utenze di by-pass tecnologico.

Le due cabine adiacenti all'area di sicurezza sono dedicate all'alimentazione di tutti i carichi elettrici dell'area di sicurezza interna di galleria tra cui l'illuminazione di sicurezza di tutti i percorsi, ventilazione di sovrappressione dei bypass, etc.

Inoltre, è stata prevista un'ulteriore cabina dedicata all'alimentazione del sistema di estrazione fumi in corrispondenza del piazzale di finestra F1 vista l'elevata potenza richiesta dal sistema stesso, la ventilazione per il lavaggio sanitario dei fumi di scarico dei mezzi di soccorso nella finestra e le apparecchiature di piazzale di emergenza FA01.

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

Tutte le apparecchiature di illuminazione e forza motrice previste in galleria saranno in quantità e caratteristiche secondo quanto previsto dalle Specifiche Tecniche RFI di miglioramento della sicurezza in galleria. Sarà inoltre garantito il rispetto del REGOLAMENTO (UE) N. 1303/2014 DELLA COMMISSIONE EUROPEA 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 250 m circa e by-pass di emergenza di collegamento tra le due canne ogni 500 m circa.

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

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

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

- realizzazione di cabine MT/BT;
- realizzazione dei quadri elettrici BT per le aree tecniche di emergenza (ATE) e dei quadri di PLC MT e BT;
- realizzazione degli impianti di messa a terra;
- fornitura, posa e messa in funzione dei Gruppi Elettrogeni con relativi serbatoi a doppia camera interrati;
- installazione dei quadri di piazzale e di tratta;
- realizzazione della linea a 1000V per l'alimentazione dei quadri di tratta in galleria;
- realizzazione degli impianti di illuminazione delle vie di esodo in galleria;
- realizzazione di impianto di alimentazione elettrica delle apparecchiature relative ai quadri STES;
- installazione delle apparecchiature e realizzazione dei collegamenti relativi al sistema di comando e controllo degli impianti LFM;
- realizzazione di impianto di illuminazione e forza motrice del fabbricato tecnologico e By-pass tecnologici;
- realizzazione dell'impianto di alimentazione delle utenze di sicurezza (condizionamento, estrazione aria, centralina AI/AN ecc.) all'interno dei locali;
- realizzazione di impianto di alimentazione di utenze specifiche (TLC, SDH, ecc.);
- realizzazione dell'impianto di illuminazione esterno al fabbricato tecnologico;

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA - ORSARA AV WEBUILD ITALIA PIZZAROTTI	ITINERARIO NAPOLI – BARI				
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING PINI GCF ELETTRI-FER M-INGEGNERIA	RADDOPPIO TRATTA APICE - ORSARA II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA				
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica	COMMESSA IF3A	LOTTO 02	CODIFICA E ZZ RO	DOCUMENTO LFG000 001	REV. FOGLIO B 13 di 32

- 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.

6.2 CARATTERISTICHE TECNICHE E NORME DI RIFERIMENTO

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

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

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

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

6.3 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 (RFIDPRIMSTCIFSFL610C del 24/04/2012).

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

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA - ORSARA AV WEBUILD ITALIA PIZZAROTTI	ITINERARIO NAPOLI – BARI				
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING PINI GCF ELETTRI-FER M-INGEGNERIA	RADDOPPIO TRATTA APICE - ORSARA II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA				
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica	COMMESSA IF3A	LOTTO 02	CODIFICA E ZZ RO	DOCUMENTO LFG000 001	REV. FOGLIO B 14 di 32

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

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

- **Galleria Hirpinia**

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

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

- **By-pass Tecnologico N°1 (pk 43+305);**

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

- **By-pass Tecnologico N°2 (pk 45+506);**

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

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA - ORSARA AV WEBUILD ITALIA PIZZAROTTI	ITINERARIO NAPOLI – BARI				
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING PINI GCF ELETTRI-FER M-INGEGNERIA	RADDOPPIO TRATTA APICE - ORSARA II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA				
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica	COMMESSA IF3A	LOTTO 02	CODIFICA E ZZ RO	DOCUMENTO LFG000 001	REV. FOGLIO B 15 di 32

- **By-pass Tecnologico N°3 (pk 48+932);**

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

- **By-pass Tecnologico N°4 (pk 51+306);**

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

- **By-pass Tecnologico N°5 (pk 54+292);**

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

- **By-Pass Tecnologico N°8 (pk 57+000);**

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

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA - ORSARA AV WEBUILD ITALIA PIZZAROTTI	ITINERARIO NAPOLI – BARI				
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING PINI GCF ELETTRI-FER M-INGEGNERIA	RADDOPPIO TRATTA APICE - ORSARA II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA				
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica	COMMESSA IF3A	LOTTO 02	CODIFICA E ZZ RO	DOCUMENTO LFG000 001	REV. B FOGLIO 16 di 32

- **By-pass Tecnologico N°9 (pk 59+609);**

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

- **By-pass Tecnologico N°10 (pk 62+009);**

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

- **By-pass Tecnologico N°11 (pk 65+307);**

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

- **PGEP Galleria Hirpinia (FA03A pk 68+700);**

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

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

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA - ORSARA AV WEBUILD ITALIA PIZZAROTTI	ITINERARIO NAPOLI – BARI				
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING PINI GCF ELETTRI-FER M-INGEGNERIA	RADDOPPIO TRATTA APICE - ORSARA II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA				
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica	COMMESSA IF3A	LOTTO 02	CODIFICA E ZZ RO	DOCUMENTO LFG000 001	REV. FOGLIO B 17 di 32

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 2x15 kW.

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

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

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

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

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

La dorsale potrà essere alimentata indifferentemente da uno dei quadri di piazzale posti all'esterno della galleria in modo da consentire l'alimentazione a tutti i quadri della tratta anche in caso di mancanza di una delle due alimentazioni, o in caso di fuori servizio di una delle due cabine, o di interruzione del cavo in qualsiasi punto della galleria. In caso di guasti o mancanza di alimentazione, la massima lunghezza di galleria priva di illuminazione sarà contenuta in 250 m.

Oltre ai quadri di tratta per la sicurezza in galleria, in corrispondenza dei By-pass di emergenza, sarà predisposta l'alimentazione delle utenze atte alla sicurezza dello stesso by-pass come descritto nel seguito.

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

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

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

La distribuzione delle dorsali di alimentazione a 230 V delle utenze di sicurezza avverrà in canaletta 100x100 a filo installate su mensole, opportunamente staffate alla parete di galleria. Infatti, ogni mensola, dovrà essere staffata a parete per mezzo di due barre filettate le quali dovranno essere opportunamente isolate dai ferri di armatura di galleria. Per permettere tale isolamento, le barre dovranno essere inserite nel foro (resinato mediante resina bicomponente per ancoraggio chimico omologata RFI e resistente al fuoco per un tempo di esposizione non inferiore a 60 minuti (conforme alla specifica tecnica RFI DTC STS ENE SP IFS TE 673 A) attraverso rondelle e cappucci in materiale plastico che mantengano la barra dritta e distante dalle pareti del foro. Le linee di alimentazione saranno realizzate con cavi del tipo FG18(O)M16 (B2ca,s1a,d1,a1), tensione nominale Uo/U = 0,6/1 kV.

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA - ORSARA AV WEBUILD ITALIA PIZZAROTTI	ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING PINI GCF ELETTRI-FER M-INGEGNERIA	RADDOPPIO TRATTA APICE - ORSARA II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica	COMMESSA IF3A	LOTTO 02	CODIFICA E ZZ RO	DOCUMENTO LFG000 001	REV. B	FOGLIO 18 di 32

I cavi a 1000 V impiegati per gli impianti LFM in galleria saranno del tipo FG18(O)M16 (B2ca,s1a,d1,a1) con formazione unipolare con due cavi in parallelo 2x(3x1x120mmq), tensione nominale Uo/U = 0,6/1 kV.

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.

6.4 ILLUMINAZIONE IN GALLERIA

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

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

Pertanto, tutti i componenti del circuito quali morsettiere, derivazioni, giunti, quadro elettrico, dovranno possedere il requisito del doppio isolamento.

Particolare cura dovrà essere prestata nella disposizione dei cavi all'interno di passaggi stretti, curve, ingresso/uscita/percorso all'interno di quadri in cui i cavi dovranno essere ulteriormente protetti con tubazioni/canalette in materiale isolante.

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

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

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

Pertanto, le scatole di derivazione, dovranno essere:

- di tipo A (disposte ogni circa 80 m), per l'installazione del pulsante di emergenza e la derivazione alla lampada di emergenza;
- di tipo B (disposte ogni circa 15m), per la semplice derivazione alla lampada di emergenza;
- di tipo C (ad ogni nicchia disposte ogni circa 250 m), per lo smistamento delle semidorsali, l'installazione del pulsante di emergenza e della lampada di riferimento.

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

Le dorsali di distribuzione degli impianti di illuminazione di emergenza sono progettate prevedendo l'impiego di cavi a doppio isolamento tipo FG18OM16 (Euroclasse B2ca – s1a,d1,a1) - 0,6/1 kV (regolamento UE del Parlamento Europeo e del Consiglio 305/2011, decisione della commissione europea 2011/284/UE, Norma 50575), distribuiti in canalette a filo delle dimensioni 100x100 mm installate su mensole, opportunamente staffate alla parete di galleria. Infatti, ogni mensola, dovrà essere staffata a parete per mezzo di due barre filettate le quali dovranno essere isolate dai ferri di armatura di galleria. Per permettere tale isolamento, le barre dovranno essere inserite nel foro (resinato mediante resina bicomponente per ancoraggio chimico omologata RFI e resistente al fuoco per un tempo di esposizione non inferiore a 60 minuti conforme alla specifica tecnica RFI DTC STS ENE SP IFS TE 673) attraverso rondelle e cappucci in materiale plastico che mantengano la barra dritta e distante dalle pareti del foro.

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

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA - ORSARA AV WEBUILD ITALIA PIZZAROTTI	ITINERARIO NAPOLI – BARI				
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING PINI GCF ELETTRI-FER M-INGEGNERIA	RADDOPPIO TRATTA APICE - ORSARA II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA				
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica	COMMESSA IF3A	LOTTO 02	CODIFICA E ZZ RO	DOCUMENTO LFG000 001	REV. FOGLIO B 19 di 32

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

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

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

6.5 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 RFIDPRIMSTCIFSFL610C, 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 (UdT), Unità di Piazzale (UdP), Unità Centrale di Automazione (UCA), etc.;
- Dispositivi di controllo e Front-End: Centrali Master;
- Rete di comunicazione;
- Postazione di Supervisione (Client);
- Software di base e applicativo.

Le unità, per ciò che riguarda i segnali e comandi digitali, devono interfacciarsi con il campo (all'interno dei QdT/QdB/etc.) 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 (Front-End).

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).

I quadri Front-end, sono descritti nel documento "Specifiche Tecniche" facenti parte del progetto e dovranno essere realizzati secondo specifica tecnica RFI DPRIM STF IFS LF616 A - Specifica tecnica di fornitura di Quadri di Front-End e SCADA LFM.

Le unità QCA, relative ai quadri elettrici generali di bassa tensione nel fabbricati (QGBT) e ai quadri di media tensione, sono anch'esse descritti nel documento "Specifiche Tecniche" facenti parte del progetto e saranno installate entro armadi dedicati, posti negli stessi locali dei quadri asserviti.

Per i quadri elettrici di galleria le Ud, saranno invece installate in cubicoli/vani dedicati previsti all'interno delle carpenterie dei quadri elettrici. Relativamente ai quadri QdP e QdT/QdB, le caratteristiche delle unità Ud sono definite dalle specifiche tecniche RFI DPRIM STF IFS LF 613 B e RFI DPRIM STF IFS LF 612 B oltre che dalla specifica RFI DPRIM STF IFS LF 610 C.

Per la trasmissione dei dati necessari, saranno utilizzati, come supporto di trasmissione, le fibre ottiche e le apparecchiature di Rete previste con la "Rete Dati per Impianti di Emergenza" (Specifiche Tecnica TT598 Ed. 2017 "Impianti di telecomunicazioni per la sicurezza nelle gallerie ferroviarie").

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 (tramite apposite UCA). Tale sistema sarà installato nei due PGEP e nei By-Pass Tecnologici e sarà

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA - ORSARA AV WEBUILD ITALIA PIZZAROTTI	ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: <u>Mandataria</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING PINI GCF ELETTRI-FER M-INGEGNERIA	RADDOPPIO TRATTA APICE - ORSARA II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica	COMMESSA IF3A	LOTTO 02	CODIFICA E ZZ RO	DOCUMENTO LFG000 001	REV. B	FOGLIO 20 di 32

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.

I sottosistemi saranno distinti per apparecchiature MT e BT e previsti principalmente secondo quanto riportato in seguito:

Front-End MT (FE-MT)

per i siti di:

- FA03A - PGEP - Piazzale Hirpinia
- FA02A - PGEP - Piazzale Orsara (in comune con galleria Orsara e non oggetto del presente appalto)

Front-End BT (FE-BT)

per i siti di:

- FA03A - PGEP - Piazzale Hirpinia
- FA02A - PGEP - Piazzale Orsara (in comune con galleria Orsara e non oggetto del presente appalto)

Front-End 1000V

per i siti di:

- FA03A - PGEP - Piazzale Hirpinia
- FA02A - PGEP - Piazzale Orsara
- By-pass tecnologico 4
- By-pass tecnologico 9

UCA (MT)

per i siti di:

- FA03A - PGEP - Piazzale Hirpinia
- FA01A - PGEP - Piazzale finestra di Emergenza
- Bypass tecnologici di galleria

UCA (BT)

per i siti di:

- FA03A - PGEP - Piazzale Hirpinia
- FA01A - PGEP - Piazzale finestra di Emergenza
- Bypass tecnologici di galleria

Ud (BT)

per i siti di:

- FA03A QdP di galleria
- FA02A QdP di galleria
- Bypass tecnologici QdP di galleria
- Nicchie QdT di galleria
- Nicchie QdB di galleria

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA - ORSARA AV WEBUILD ITALIA PIZZAROTTI	ITINERARIO NAPOLI – BARI				
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING PINI GCF ELETTRI-FER M-INGEGNERIA	RADDOPPIO TRATTA APICE - ORSARA II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA				
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica	COMMESSA IF3A	LOTTO 02	CODIFICA E ZZ RO	DOCUMENTO LFG000 001	REV. FOGLIO B 21 di 32

Per analizzare le caratteristiche dell'intero sistema di supervisione, si faccia riferimento all'elaborato "Architettura Sistema di supervisione LFM" ed al documento "Elenco punti controllati LFM".

Quest'ultimo documento riporta delle specifiche tabelle con un elenco dei segnali provenienti dai diversi apparati e afferenti a ciascuna unità (UCA / Ud). Inoltre, al fine di evidenziare il numero complessivo di segnali, si riporta un elenco riassuntivo per la galleria in oggetto.

La tipologia di segnali è così definita:

- DI = Digital Input
- DO = Digital Output
- AI = Analog Input
- AO = Analog Output
- RS/ET = Comunicazione tramite rete seriale o Ethernet

In particolare, nel caso di comunicazione tramite rete seriale o Ethernet, è riportata la stima dei segnali trasmessi con la suddivisione di cui sopra. In tal caso questi punti saranno definiti come "Punti logici". Altresì, nel caso in cui i segnali Input/Output siano di tipo "cablato", afferenti pertanto agli ingressi/uscite del PLC stesso, questi saranno definiti come "Punti fisici".

6.6 IMPIANTI LFM FABBRICATI E BY-PASS TECNOLOGICI.

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

- **By-pass Tecnologico N°1 (pk 43+305);**

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

- **By-pass Tecnologico N°2 (pk 45+506);**

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

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA - ORSARA AV WEBUILD ITALIA PIZZAROTTI	ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: <u>Mandataria</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING PINI GCF ELETTRI-FER M-INGEGNERIA	RADDOPPIO TRATTA APICE - ORSARA II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica	COMMESSA IF3A	LOTTO 02	CODIFICA E ZZ RO	DOCUMENTO LFG000 001	REV. B	FOGLIO 22 di 32

Pn [kVA]	30	Pn [kVA]	30
Vs [V]	400	Vs [V]	400

APPALTATORE: Consortio Soci HIRPINIA - ORSARA AV WEBUILD ITALIA PIZZAROTTI	ITINERARIO NAPOLI – BARI				
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING PINI GCF ELETTRI-FER M-INGEGNERIA	RADDOPPIO TRATTA APICE - ORSARA II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA				
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica	COMMESSA IF3A	LOTTO 02	CODIFICA E ZZ RO	DOCUMENTO LFG000 001	REV. B FOGLIO 23 di 32

○ **By-pass Tecnologico N°3 (pk 48+932);**

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

○ **By-pass Tecnologico N°4 (pk 51+306);**

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

○ **By-pass Tecnologico N°5 (pk 54+292);**

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

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA - ORSARA AV WEBUILD ITALIA PIZZAROTTI	ITINERARIO NAPOLI – BARI				
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING PINI GCF ELETTRI-FER M-INGEGNERIA	RADDOPPIO TRATTA APICE - ORSARA II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA				
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica	COMMESSA IF3A	LOTTO 02	CODIFICA E ZZ RO	DOCUMENTO LFG000 001	REV. FOGLIO B 24 di 32

- **By-pass Tecnologico Area di Sicurezza N°6 (pk 56+357);**

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

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

TR1		TR2	
Pn [kVA]	630	Pn [kVA]	630
Vn [kV]	20	Vn [kV]	20
Vs [V]	400	Vs [V]	400
Frequenza [Hz]	50	Frequenza [Hz]	50
Vcc [%]	6	Vcc [%]	6
UPS1		UPS2	
Pn [kVA]	30	Pn [kVA]	30
Vs [V]	400	Vs [V]	400
GE		GE	
Pn [kVA]	160	Pn [kVA]	160
Vs [V]	400	Vs [V]	400

- **By-pass Tecnologico Area di Sicurezza N°7 (pk 56+737);**

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

APPALTATORE: Consortio Soci HIRPINIA - ORSARA AV WEBUILD ITALIA PIZZAROTTI	ITINERARIO NAPOLI – BARI				
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING PINI GCF ELETTRI-FER M-INGEGNERIA	RADDOPPIO TRATTA APICE - ORSARA II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA				
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica	COMMESSA IF3A	LOTTO 02	CODIFICA E ZZ RO	DOCUMENTO LFG000 001	REV. B FOGLIO 25 di 32

○ **By-Pass Tecnologico N°8 (pk 57+000);**

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

○ **By-pass Tecnologico N°9 (pk 59+609);**

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

○ **By-pass Tecnologico N°10 (pk 62+009);**

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

APPALTATORE: Consortio Soci HIRPINIA - ORSARA AV WEBUILD ITALIA PIZZAROTTI	ITINERARIO NAPOLI – BARI				
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING PINI GCF ELETTRI-FER M-INGEGNERIA	RADDOPPIO TRATTA APICE - ORSARA II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA				
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica	COMMESSA IF3A	LOTTO 02	CODIFICA E ZZ RO	DOCUMENTO LFG000 001	REV. B FOGLIO 26 di 32

○ **By-pass Tecnologico N°11 (pk 65+307);**

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

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

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
UPS1		UPS2	
Pn [kVA]	40	Pn [kVA]	40
Vs [V]	400	Vs [V]	400

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

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

I quadri elettrici generali di Bassa Tensione saranno formati da due sezioni di alimentazione: normale, e no break, fatta eccezione per il fabbricato FA01A che disporrà anche della sezione preferenziale.

Ogni interruttore dei QGBT a servizio dei fabbricati, sarà dotato di contatti ausiliari (aperto-chiuso-scattato) per permettere la diagnostica ed il controllo degli stessi per mezzo di opportuni quadri PLC BT, i quali saranno dunque opportunamente interfacciati con il Sistema di Controllo (SPVI).

L'alimentazione della sezione no-break sarà effettuata per mezzo di:

- due UPS della taglia di 40 kVA, nel fabbricato FA03A lato Hirpinia, con autonomia di 120 minuti

APPALTATORE: Consortio Soci HIRPINIA - ORSARA AV WEBUILD ITALIA PIZZAROTTI	ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING PINI GCF ELETTRI-FER M-INGEGNERIA	RADDOPPIO TRATTA APICE - ORSARA II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica	COMMESSA IF3A	LOTTO 02	CODIFICA E ZZ RO	DOCUMENTO LFG000 001	REV. B	FOGLIO 27 di 32

- due UPS della taglia di 30 kVA, nel fabbricato FA01A piazzale finestra di Emergenza, con autonomia di 120 minuti
- due UPS della taglia di 30 kVA, in ogni bypass tecnologico, con autonomia di 120 minuti

Gli stessi UPS 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 Bypass 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.

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 (SPVI).

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

6.7 IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE BYPASS TECNOLOGICI, PUNTE SCAMBI E MARCIAPIEDI VERSO IMBOCCO E PERCORSO DI ACCESSO AL TUNNEL DA PGEP

In questo capitolo saranno descritti gli impianti di illuminazione per:

- illuminazione punte scambi;
- illuminazione dei by-pass tecnologici.

analizzando le principali caratteristiche dei circuiti di illuminazione, distribuzione degli stessi circuiti e caratteristiche corpi illuminanti. In accordo a quanto previsto dalla Norma CEI 64-8 (413.2) i circuiti di illuminazione dovranno essere realizzati interamente in doppio isolamento a partire dall'interruttore, fino all'utenza terminale.

Pertanto, tutti i componenti del circuito quali morsettiere, derivazioni, giunti, quadro elettrico, dovranno possedere il requisito del doppio isolamento.

Particolare cura dovrà essere prestata nella disposizione dei cavi all'interno di passaggi stretti, curve, ingresso/uscita/percorso all'interno di quadri in cui i cavi dovranno essere ulteriormente protetti con tubazioni/canalette in materiale isolante.

6.7.1 Impianto di illuminazione punte scambi

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

- palina in vetroresina H=5 m fuori terra - blocco di fondazione in CLS 60x60x55cm;
- plafoniera stagna con corpo in acciaio INOX, modulo LED 55 W;
- grado di protezione IP66 e classe II
- flusso luminoso ≥ 7000 lm.

Per l'alimentazione dell'illuminazione delle punte e scambi saranno utilizzate le partenze dalla sezione normale del quadro QGBT della stazione di Hirpinia (previsto nel progetto Apice Hirpinia).

APPALTATORE: Consortio Soci HIRPINIA - ORSARA AV WEBUILD ITALIA PIZZAROTTI	ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING PINI GCF ELETTRI-FER M-INGEGNERIA	RADDOPPIO TRATTA APICE - ORSARA II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica	COMMESSA IF3A	LOTTO 02	CODIFICA E ZZ RO	DOCUMENTO LFG000 001	REV. B	FOGLIO 28 di 32

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

6.7.2 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 35W, aventi le seguenti caratteristiche:

- Armatura stagna per esterno
- corpo in acciaio INOX, modulo LED 35 W;
- flusso luminoso ≥ 4700 lm.
- grado di protezione IP65 e classe II

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

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

Per la scelta delle potenze e del posizionamento dei corpi illuminanti ordinari 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_m) e coefficiente di uniformità (U_0):

No. 12464-1	Riferimento	UNI	Tipo di zona, compito o attività	E_m (lx)	U_0	UGR_L	Ra
	5.3.1 / 5.20.4		Locali adibiti ad impianti, sale di controllo, locali pompe	200	0.40	25	60

Per la scelta delle potenze e del posizionamento dei corpi illuminanti dell'illuminazione di emergenza è stata presa a riferimento la Norma UNI EN 1838 "Illuminazione di emergenze" che specifica i requisiti illuminotecnici dei sistemi di illuminazione di sicurezza e di riserva:

Funzione	E (lx)	U_d	Note
Illuminazione Vie di esodo	≥ 1	$\geq 1:40$	(linea centrale della via di fuga)
Illuminazione Antipanico (aree estese)	≥ 0.5	$\geq 1:40$	(intera area)

APPALTATORE: Consorzio HIRPINIA - ORSARA AV	Soci WEBUILD ITALIA	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE - ORSARA II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA				
PIZZAROTTI						
PROGETTAZIONE: Mandataria ROCKSOIL S.P.A	Mandanti NET ENGINEERING ELETTRI-FER	PINI	GCF			
M-INGEGNERIA						
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica	COMMESSA IF3A	LOTTO 02	CODIFICA E ZZ RO	DOCUMENTO LFG000 001	REV. B	FOGLIO 29 di 32

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.

6.7.3 Impianto di illuminazione marciapiedi esterni di accesso al tunnel da PGEP

Sarà necessario predisporre gli impianti di illuminazione per i marciapiedi dei percorsi tra piazzale e imbocco galleria 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 verso imbocco seguirà quanto previsto per la galleria ferroviaria.

Gli impianti di illuminazione saranno elettricamente serviti dalla sezione no break del QGBT posto nel locale tecnico BT del rispettivo PGEP . 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 FTG18(O)M16 B2ca-s1a,d1,a1, tensione nominale $U_0/U = 0,6/1$ kV, isolamento in gomma elastomerica ad alto modulo di qualità G18 e guaina termoplastica o elastomerica LSZH, qualità M16, con caratteristiche di reazione al fuoco rispondenti al regolamento CPR UE 305/2011 (CEI 20-45/V2).

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 verso imbocco, 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 tale da poter 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 e verso imbocco. Lo spegnimento delle lampade sarà invece possibile solamente tramite comando di reset da supervisione remota.

La distribuzione delle linee di alimentazione lungo il FFP e verso imbocco sarà realizzata per mezzo di tubazione/polifora/canalizzazione disposta nel marciapiede e di risalita in palo con derivazione in pozzetto/cassetta tramite giunto.

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

6.8 IMPIANTO RISCALDAMENTO ELETTRICO DEVIATOI

L'impianto di riscaldamento elettrico deviatore sarà realizzato in corrispondenza del PGEP Lato Hirpinia.

Per l'alimentazione delle utenze RED saranno utilizzate le partenze dal quadro QRED della stazione di Hirpinia (previsto nel progetto Apice Hirpinia) e saranno controllate dal QdS della stazione di Hirpinia (sempre previsto nel progetto Apice Hirpinia).

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA - ORSARA AV WEBUILD ITALIA PIZZAROTTI	ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING PINI GCF ELETTRI-FER M-INGEGNERIA	RADDOPPIO TRATTA APICE - ORSARA II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica	COMMESSA IF3A	LOTTO 02	CODIFICA E ZZ RO	DOCUMENTO LFG000 001	REV. B	FOGLIO 30 di 32

In particolare il quadro RED è dedicato alla protezione ed alimentazione delle linee elettriche, dedicate al riscaldamento elettrico deviatore, ed il quadro QdS (Quadro di Stazione o di Impianto) è atto alla telegestione degli impianti LFM, delle utenze e del loro efficientamento energetico

Nel quadro QRED, saranno utilizzate le partenze verso gli armadi di piazzale previsti per l'alimentazione delle resistenze autoregolanti per l'impianto RED (cfr. STC IFS LF628A - LF629A - LF630A).

Le nuove 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 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.

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 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.

6.9 ILLUMINAZIONE DEI FIRE FIGHTING POINT (FFP) E FINESTRA DI EMERGENZA F1

6.9.1 Premessa

Per la galleria Hirpinia, saranno previsti dei punti antincendio, così come previsto dal REGOLAMENTO (UE) N. 1303/2014 della Commissione Europea 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 dall'imbocco lato Orsara e all'interno della galleria, in corrispondenza dell'uscita di emergenza F1.

Per il FFP interno, l'illuminazione sarà la stessa prevista per l'illuminazione della galleria, di cui al par. 6.4.

Per la parte esterna (lato Orsara) l'illuminazione garantirà 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.

L'alimentazione sarà derivata dal PGEP del piazzale FA02 di Orsara ed in particolare dalla sezione no break del QGBT posto nel locale tecnico BT (oggetto di altro progetto). 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 FTG18(O)M16 B2ca-s1a,d1,a1, tensione nominale U_o/U = 0,6/1 kV, isolamento in gomma elastomerica ad alto modulo di qualità G18 e guaina termoplastica o elastomerica LSZH, qualità M16, con caratteristiche di reazione al fuoco rispondenti al regolamento CPR UE 305/2011 (CEI 20-45/V2).

Nel quadro sarà presente il sistema di controllo stato e gestione / accensione mediante sistema ad onde convogliate, del tutto simili a quelli utilizzati per l'impianto di illuminazione vie di esodo, posto all'interno della galleria e normato dalle RFI DPRIM STC IFS LF610 C.

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

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

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA - ORSARA AV WEBUILD ITALIA PIZZAROTTI	ITINERARIO NAPOLI – BARI				
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING PINI GCF ELETTRI-FER M-INGEGNERIA	RADDOPPIO TRATTA APICE - ORSARA II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA				
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica	COMMESSA IF3A	LOTTO 02	CODIFICA E ZZ RO	DOCUMENTO LFG000 001	REV. FOGLIO B 31 di 32

I FFP della tratta in oggetto saranno realizzati su rilevato e su viadotto ferroviario. In queste condizioni il sistema di illuminazione sarà realizzato rispettivamente:

- armature stradali installate su paline ad altezza di circa 4,2 m dal piano di calpestio del marciapiede;
- armature stradali installate su supporto barriera antirumore ad una altezza pari a circa 4 m dal piano di calpestio del marciapiede.

Le lampade saranno installate ad una interdistanza di circa 15-20 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 punti di risalita cavi con derivazione in pozzetto tramite giunto.

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

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

6.9.2 Distribuzione delle linee di alimentazione FFP esterno

I circuiti elettrici saranno distribuiti dal locale di Bassa Tensione del fabbricato tecnologico del PGEP nel piazzale fino a raggiungere i marciapiedi del 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 FTG18(O)M16 B2ca-s1a,d1,a1, tensione nominale $U_0/U = 0,6/1$ kV, isolamento in gomma elastomerica ad alto modulo di qualità G18 e guaina termoplastica o elastomerica LSZH, qualità M16, con caratteristiche di reazione al fuoco rispondenti al regolamento CPR UE 305/2011 (CEI 20-45/V2), con formazione non inferiore a 4x (fase 1, fase 2, fase PMAE, neutro comune) garantendo sempre una c.d.t. inferiore al 4%.

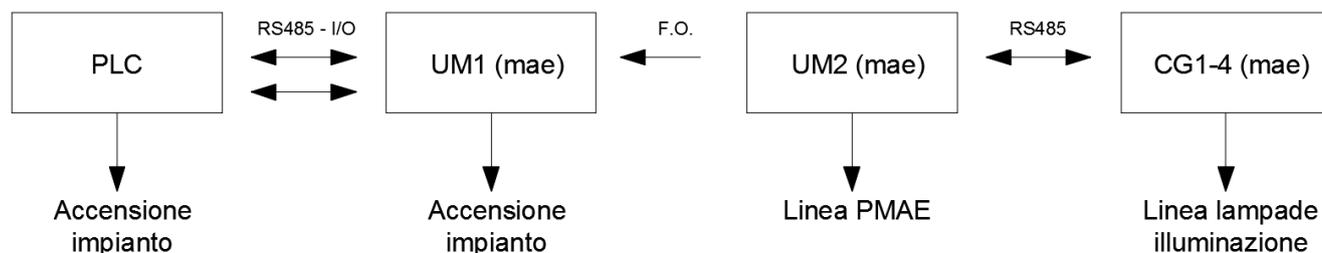
6.9.3 Dispositivi da quadro

All'interno del quadro di distribuzione (oggetto di altro progetto) si avranno, nella sezione dedicata all'illuminazione FFP, 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.

APPALTATORE: Consortio Soci HIRPINIA - ORSARA AV WEBUILD ITALIA PIZZAROTTI	ITINERARIO NAPOLI – BARI				
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING PINI GCF ELETTRI-FER M-INGEGNERIA	RADDOPPIO TRATTA APICE - ORSARA II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA				
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica	COMMESSA IF3A	LOTTO 02	CODIFICA E ZZ RO	DOCUMENTO LFG000 001	REV. FOGLIO B 32 di 32

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 al 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.



6.9.4 Dispositivi e cassette da campo FFP esterno

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.