

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



S.O. ENERGIA E TRAZIONE ELETTRICA

PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA

COLLEGAMENTO DIRETTO CON LE LINEE
METAPONTO-REGGIO CALABRIA E COSENZA – SIBARI

BRETELLA DI SIBARI

RELAZIONE IMPIANTI LFM

SCALA:

-

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

RC2V 00 P 18 RO LF0000 001 A


Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	Emissione esecutiva	G. Sferro 	03/2023	M. Castellani 	03/2023	I. D'Amore 	03/2023	G. Guidi Buffarini 03/2023 ITALFERR S.p.A. U.O. Tecnologie Centro Ing. Guido Guidi Buffarini Ordine Ingegneri Provincia di Roma n° 17812

File: RC2V00P18ROLF000001A.doc

n. Elab.: X

Indice

1	Premessa	3
2	Descrizione del Progetto	4
3	Leggi e Norme di riferimento	7
4	Criteri base di progetto	11
5	Impianti Luce e Forza Motrice	12
5.1	Premessa	12
5.2	Impianti LFM a servizio del potenziamento dell'ACEI.....	12
5.2.1	Alimentazione degli impianti	12
5.2.2	Impianti di illuminazione dei locali tecnologici	13
5.2.3	Impianti FM nei fabbricati tecnologici.....	14
5.3	Impianti LFM a servizio della Bretella	14
5.3.1	Alimentazione degli impianti	15
5.3.2	Impianto di riscaldamento elettrico deviatoi	16
5.3.3	Illuminazione Punte Scambi	17
5.4	Canalizzazioni e Cavi	17
6	Dispositivi di protezione e coordinamento con i cavi.....	19
6.1	Protezione delle condutture	20
6.1.1	Protezioni dai sovraccarichi	20
6.1.2	Protezione dai cortocircuiti.....	20
6.2	Protezione delle persone	21
6.2.1	Protezione dai contatti diretti.....	21
6.2.2	Protezione dai contatti indiretti.....	22

 ITAFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	COLLEGAMENTO DIRETTO CON LE LINEE METAPONTO-REGGIO CALABRIA E COSENZA – SIBARI					
	BRETELLA DI SIBARI					
RELAZIONE IMPIANTI LFM	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	RC2V	00 P 18	RO	LF 0000 001	A	3 di 22


1 Premessa

Nell'ambito delle risorse previste nel PNRR per gli interventi sulla linea ferroviaria jonica nel territorio della Regione Calabria, è prevista la realizzazione della bretella di Sibari tenendo conto anche della richiesta avanzata formalmente dalla Regione Calabria nell'ambito del Tavolo Tecnico di Ascolto 2021.

La stazione di Sibari costituisce il punto di confluenza delle linee Sibari – Crotone – Catanzaro Lido (cosiddetta linea jonica) e Sibari – Cosenza – Paola. Attualmente non esiste un collegamento diretto fra le linee afferenti a Sibari, pertanto il passaggio da una linea all'altra prevede un'inversione del senso di marcia sui binari di ricevimento della stazione, con conseguente aumento dei tempi di percorrenza.



Figura 1 -Inquadramento Territoriale

	COLLEGAMENTO DIRETTO CON LE LINEE METAPONTO-REGGIO CALABRIA E COSENZA – SIBARI					
	BRETELLA DI SIBARI					
RELAZIONE IMPIANTI LFM	COMMESSA RC2V	LOTTO 00 P 18	CODIFICA RO	DOCUMENTO LF 0000 001	REV. A	FOGLIO 4 di 22

La realizzazione di un binario esterno che colleghi direttamente le due linee diramate consente di creare le condizioni per un nuovo modello di servizio in grado di collegare i versanti jonico e tirrenico della Calabria senza soluzione di continuità.

Per quanto sopra, l'intervento di realizzazione del binario esterno ha una forte valenza commerciale in termini di nuove opportunità di collegamento, principalmente per effetto della riduzione dei tempi di percorrenza nel collegamento fra i maggiori centri interessati.

L'intervento si pone l'obiettivo di creare le condizioni infrastrutturali per un'estensione dei servizi ferroviari dalla linea jonica alla linea tirrenica. In particolare, l'intervento consentirà di:

Collegare efficacemente il bacino crotonese con Cosenza, Paola e la linea tirrenica senza perditempo correlati alle inversioni di marcia in stazione di Sibari;

Estendere i servizi a mercato, attualmente attestati nella stazione di Sibari, verso Crotona, previa elettrificazione della linea jonica;


Favorire l'accessibilità ai servizi ferroviari per un bacino d'utenza delle provincie di Cosenza e Crotona (circa 750.000 abitanti) e lo spostamento di una quota modale da gomma a ferro in modo da decongestionare le principali arterie stradali calabresi;

Ridurre i tempi di percorrenza rispetto a servizi che prevedano l'inversione di marcia a Sibari.

2 Descrizione del Progetto

Lo sviluppo complessivo dell'intervento risulta essere pari a circa 1 km, ove i primi 285m sono in rilevato con altezza massima pari a circa 6 m dal p.c.. Proseguendo con l'avanzamento delle progressive, il tracciato si sviluppa in viadotto con una lunghezza pari a circa 330m (con campata centrale a trave reticolare a via inferiore) che consente lo scavalco della SS106, della nuova viabilità in fase di realizzazione nel progetto di soppressione PL e del canale interposto tra le due arterie stradali.

Nei restanti 386m circa, il tracciato si sviluppa in rilevato a meno di un ponte a travi incorporate che consente lo scavalco di un canale posto al km 0+850 circa per poi ricollegarsi sulla LS Sibari-Cosenza.

	COLLEGAMENTO DIRETTO CON LE LINEE METAPONTO-REGGIO CALABRIA E COSENZA – SIBARI					
	BRETELLA DI SIBARI					
RELAZIONE IMPIANTI LFM	COMMESSA RC2V	LOTTO 00 P 18	CODIFICA RO	DOCUMENTO LF 0000 001	REV. A	FOGLIO 5 di 22

Per rendere il tracciato compatibile con i vincoli presenti sul territorio e le preesistenze viarie ed idrauliche, la livelletta ferroviaria presenta una pendenza massima del 27,5 per mille con un'addizionale del 2,8 per mille (lato LS Reggio Calabria – Metaponto). La velocità di tracciato massima è pari a 60km/h e ne consegue che i rispettivi allacci alle linee esistenti sono stati previsti tramite comunicazioni che consentono una velocità in deviata di 60Km/h oltre alla realizzazione dei tronchini di sicurezza.

All'interno dell'intervento è prevista la realizzazione di una viabilità sterrata NV01 per garantire accesso ai fondi terrieri interclusi e una deviazione provvisoria di una viabilità necessaria per la realizzazione del VI01.

Nel seguito si riportano le caratteristiche funzionali dell'intervento:

- Sviluppo complessivo dell'intervento circa 1km;
- Realizzazione di due viadotti di cui, VI01 330m e VI02 di 20m;
- Realizzazione di tratti in rilevato;
- Pendenza - lato LS Reggio Calabria – Metaponto 27,5 per mille + 3,2 per mille di addizionale;
- Pendenza lato LS Sibari - Cosenza 18,85 per mille + 3,2 per mille di addizionale.
- Velocità di progetto 60 km/h;
- Deviatoi per allaccio linea storica 60/UNI/400/0.094;
- Interventi tecnologici.

L'intervento prevede anche interventi tecnologici sia all'interno della stazione di Sibari che lungo la linea in progetto. In particolare, per la gestione della nuova bretella è previsto il potenziamento dell'attuale ACEI con l'inserimento all'interno del piazzale della Stazione di Sibari di un nuovo fabbricato tecnologico adiacente all'attuale fabbricato ACEI.

È prevista l'installazione di una nuova BTS lungo linea sulla direttrice Sibari-Cosenza con i relativi collegamenti in fibra ottica verso il locale tecnologico della stazione di Sibari e la relativa fornitura di apparati di trasporto per il collegamento con la rete RFI. Inoltre, è prevista la riconfigurazione del sistema di alimentazione delle zone elettriche di Stazione e di TE, prevedendo 2 nuovi emisezionamenti di stazione per via dell'inglobamento della bretella di Sibari all'interno della stazione di Sibari. In sintesi, per la parte TE sono previsti i seguenti interventi:

- Elettrificazione Bretella;


 <p>ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<p>COLLEGAMENTO DIRETTO CON LE LINEE METAPONTO-REGGIO CALABRIA E COSENZA – SIBARI</p> <p>BRETELLA DI SIBARI</p>					
<p>RELAZIONE IMPIANTI LFM</p>	<p>COMMESSA RC2V</p>	<p>LOTTO 00 P 18</p>	<p>CODIFICA RO</p>	<p>DOCUMENTO LF 0000 001</p>	<p>REV. A</p>	<p>FOGLIO 6 di 22</p>

- Adeguamento Stazione di Sibari;
- Sezionamenti e sezionatori;
- Alimentatore/Fe Eder in Cavo;
- Canalizzazioni e cavi sezionatori;
- Adeguamento LC e segnaletica TE.

All'interno della presente relazione tecnica sono definiti i criteri base da seguire nella progettazione degli impianti LFM da realizzare in relazione alle opere previste negli interventi in oggetto.

Gli interventi a carico della specialistica LFM riguardano essenzialmente la realizzazione delle seguenti opere:

- Nuova fornitura in Bassa Tensione;
- Quadri di distribuzione in Bassa Tensione;
- Impianto di messa a terra;
- Impianti di illuminazione e forza motrice a servizio dei locali tecnici;
- Impianto di illuminazione delle punte scambi;
- Impianti di riscaldamento elettrico dei deviatori;
- Impianti di alimentazione delle utenze tecnologiche (IS, TLC, IM, eccetera).

	COLLEGAMENTO DIRETTO CON LE LINEE METAPONTO-REGGIO CALABRIA E COSENZA – SIBARI					
	BRETELLA DI SIBARI					
RELAZIONE IMPIANTI LFM	COMMESSA RC2V	LOTTO 00 P 18	CODIFICA RO	DOCUMENTO LF 0000 001	REV. A	FOGLIO 7 di 22

3 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.

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

Leggi, Decreti e Circolari:


- Legge n.186/68 - Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni e impianti elettrici ed elettronici;
- D.M. 22 gennaio 2008 - Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici;
- D.Lgs.9 aprile 2008, n. 81 - Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro;
- D.Lgs.3 agosto 2009, n. 106, - Disposizioni integrative e correttive del decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro;
- D.M. 13 luglio 2011 - Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la installazione di motori a combustione interna accoppiati a macchina generatrice elettrica o ad altra macchina operatrice e di unità di cogenerazione a servizio di attività civili, industriali, agricole, artigianali, commerciali e di servizi;
- Direttiva 2004/108/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 15 dicembre 2004: "Ravvicinamento delle legislazioni degli Stati membri relative alla compatibilità elettromagnetica e che abroga la direttiva 89/336/CEE";
- Direttiva 2006/95/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 12 dicembre 2006: "Ravvicinamento delle legislazioni degli Stati membri relative al materiale elettrico destinato ad essere adoperato entro taluni limiti di tensione".
- Regolamento (UE) N. 305/2011 del Parlamento Europeo e del Consiglio del 9 marzo 2011 - Fornitura di cavi tipo CPR (Construction Products Regulation).

	COLLEGAMENTO DIRETTO CON LE LINEE METAPONTO-REGGIO CALABRIA E COSENZA – SIBARI					
	BRETELLA DI SIBARI					
RELAZIONE IMPIANTI LFM	COMMESSA RC2V	LOTTO 00 P 18	CODIFICA RO	DOCUMENTO LF 0000 001	REV. A	FOGLIO 8 di 22

- STI PRN 2014 - Regolamento (UE) N. 1300/2014 della Commissione del 18 novembre 2014 relativa ad una specifica tecnica di interoperabilità concernente le «persone a mobilità ridotta» nel sistema ferroviario trans-europeo convenzionale e ad alta velocità.
- Regolamento di Esecuzione (UE) 2019/776 della Commissione del 16/05/2019 che modifica i regolamenti (UE) n. 321/2013, (UE) n. 1299/2014, (UE) n. 1301/2014, (UE) n. 1302/2014, (UE) n.1303/2014 e (UE) 2016/919 della Commissione e la decisione di esecuzione 2011/665/UE della Commissione per quanto riguarda l'allineamento alla direttiva (UE) 2016/797 del Parlamento europeo e del Consiglio e l'attuazione di obiettivi specifici stabili nella decisione delegata (UE) 2017/1471 della Commissione
- D.lgs 16 giugno 2017, n. 106 - Adeguamento della normativa nazionale alle disposizioni del regolamento (UE) n.305/2011, che fissa condizioni armonizzate per la commercializzazione dei prodotti da costruzione e che abroga la direttiva 89/106/CEE.

Norme CEI

- CEI 0-2 - Guida per la definizione della documentazione di progetto degli impianti elettrici;
- 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 64-8 Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale 1000Vca e a 1500Vcc;
- CEI EN 50122-1 (CEI 9-6) - Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane - Impianti fissi – Sicurezza elettrica, messa a terra e circuito di ritorno. Parte 1: Provvedimenti di protezione contro lo shock elettrico;
- CEI EN 50122-2 (CEI 9-6/2) - Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane – Impianti fissi - Sicurezza elettrica, messa a terra e circuito di ritorno. Parte 2: Provvedimenti contro gli effetti delle correnti vaganti causate da sistemi di trazione a corrente continua;
- CEI 11-17 - Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica, linee in cavo;
- CEI EN 50575: Cavi per energia, controllo e comunicazioni; Cavi per applicazioni generali nei lavori di costruzione soggetti a prescrizione di resistenza all'incendio.


	COLLEGAMENTO DIRETTO CON LE LINEE METAPONTO-REGGIO CALABRIA E COSENZA – SIBARI					
	BRETELLA DI SIBARI					
RELAZIONE IMPIANTI LFM	COMMESSA RC2V	LOTTO 00 P 18	CODIFICA RO	DOCUMENTO LF 0000 001	REV. A	FOGLIO 9 di 22

Norme UNI


- UNI EN 1838 - Applicazioni dell'illuminotecnica - Illuminazione di emergenza;
- UNI EN 12464-1 - Luce e illuminazione - Illuminazione dei posti di lavoro - Posti di lavoro in interni;
- UNI EN 12464-2 - Luce e illuminazione - Illuminazione dei posti di lavoro - Posti di lavoro in esterno;
- UNI EN 11165 - Illuminazione di sicurezza negli edifici - Procedure per la verifica periodica, la manutenzione la revisione e il collaudo;
- UNI 10819 - Luce e illuminazione - Impianti di illuminazione esterna - Requisiti per la limitazione della dispersione verso l'alto del flusso luminoso;
- UNI EN 40 - Pali per illuminazione pubblica;
- UNI EN 124 - Dispositivi di coronamento e di chiusura per zone di circolazione utilizzate da pedoni e da veicoli. Principi di costruzione, prove di tipo, marcatura, controllo di qualità.

Specifiche tecniche RFI

- 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 DNSSSTB SF IS 06 732 D - Sistema integrato di alimentazione e protezione per impianti di sicurezza e segnalamento;
- 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;
- RFI DTC STS ENE SP IFS LF 163 A - Apparecchio illuminante a LED per marciapiedi, pensiline e sottopassi;
- 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.

 <p>ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<p>COLLEGAMENTO DIRETTO CON LE LINEE METAPONTO-REGGIO CALABRIA E COSENZA – SIBARI</p> <p>BRETELLA DI SIBARI</p>					
<p>RELAZIONE IMPIANTI LFM</p>	<p>COMMESSA RC2V</p>	<p>LOTTO 00 P 18</p>	<p>CODIFICA RO</p>	<p>DOCUMENTO LF 0000 001</p>	<p>REV. A</p>	<p>FOGLIO 10 di 22</p>


Per quanto non esplicitamente indicato, dovranno in ogni caso essere sempre adottate tutte le indicazioni normative e di legge atte a garantire la realizzazione del sistema a regola d'arte e nel rispetto della sicurezza.

	COLLEGAMENTO DIRETTO CON LE LINEE METAPONTO-REGGIO CALABRIA E COSENZA – SIBARI					
	BRETELLA DI SIBARI					
RELAZIONE IMPIANTI LFM	COMMESSA RC2V	LOTTO 00 P 18	CODIFICA RO	DOCUMENTO LF 0000 001	REV. A	FOGLIO 11 di 22

4 Criteri base di progetto

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

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

	COLLEGAMENTO DIRETTO CON LE LINEE METAPONTO-REGGIO CALABRIA E COSENZA – SIBARI					
	BRETELLA DI SIBARI					
RELAZIONE IMPIANTI LFM	COMMESSA RC2V	LOTTO 00 P 18	CODIFICA RO	DOCUMENTO LF 0000 001	REV. A	FOGLIO 12 di 22

5 Impianti Luce e Forza Motrice

5.1 Premessa

Gli impianti di Luce e Forza Motrice da prevedere nella realizzazione delle opere in progetto sono correlati alle esigenze impiantistiche delle seguenti opere:

- Potenziamento dell'ACEI e ampliamento dei locali tecnologici in stazione;
- Inserimento della bretella e dei relativi deviatori di innesto sulle linee afferenti.

In relazione al primo punto, la progettazione degli impianti elettrici riguarda essenzialmente la realizzazione:

- dell'impianto di illuminazione e di forza motrice dei nuovi locali tecnologici;
- del sistema di alimentazione delle nuove utenze elettriche (illuminazione, forza motrice e utenze IS), per le quali si prevede il collegamento agli attuali quadri di distribuzione e/o centraline.

In relazione all'inserimento dei deviatori, di cui al secondo punto, la progettazione degli impianti elettrici riguarda principalmente i seguenti aspetti:


- richiesta di una nuova fornitura in Bassa Tensione;
- posa di nuovi quadri elettrici BT;
- impianti di illuminazione delle punte scambi;
- impianti di riscaldamento elettrico dei deviatori.

5.2 Impianti LFM a servizio del potenziamento dell'ACEI

A seguito del potenziamento dell'ACEI saranno realizzati dei nuovi locali tecnologici allo scopo di contenerne le relative apparecchiature. Tali locali saranno attrezzati con impianto di illuminazione e prese di forza motrice, come di seguito dettagliato.

5.2.1 Alimentazione degli impianti

Per il sezionamento e la protezione delle linee di alimentazione degli impianti a servizio di tali locali (illuminazione, forza motrice, ventilazione, ecc...), sarà posato un quadro elettrico da distribuzione,

	COLLEGAMENTO DIRETTO CON LE LINEE METAPONTO-REGGIO CALABRIA E COSENZA – SIBARI					
	BRETELLA DI SIBARI					
RELAZIONE IMPIANTI LFM	COMMESSA RC2V	LOTTO 00 P 18	CODIFICA RO	DOCUMENTO LF 0000 001	REV. A	FOGLIO 13 di 22

a parete all'interno del nuovo fabbricato. Considerata la modesta entità del carico aggiuntivo, tale quadro tale quadro preleverà l'alimentazione dalla rete esistente, a servizio dell'attuale fabbricato tecnologico.

Alla stessa maniera, per le nuove utenze di natura IS, il cui carico aggiuntivo è cautelativamente stimato in circa 3 kVA, si prevede di prelevare l'alimentazione dalla centralina esistente, di taglia pari a 15 kVA.

5.2.2 Impianti di illuminazione dei locali tecnologici

L'illuminazione interna dei nuovi locali tecnologici sarà realizzata impiegando apparecchi illuminanti per installazione a plafone, dotati di lampade a LED, con isolamento in classe II e grado di protezione IP 65.

Inoltre, come richiesto D.Lgs. n.81 del 09/04/2008, rappresentando i fabbricati tecnologici un luogo di lavoro presenziabile, è stata prevista l'illuminazione di sicurezza, realizzata con corpi illuminanti dotati di gruppo autonomo di emergenza di autonomia pari ad almeno 60 minuti.

L'accensione del circuito luce sarà comandata da interruttore unipolare contenuto in scatola porta-frutto a parete.

Ancora, secondo quanto previsto dalla norma UNI 1838, è stata prevista in prossimità delle porte di accesso al locale tecnico una targa luminosa con pittogramma indicante la via di esodo, avente autonomia di 1h, in funzionamento in sola emergenza (SE).


Gli obiettivi in termini di requisiti illuminotecnici minimi da garantire nei locali tecnici, in base alla destinazione d'uso degli stessi, preso a riferimento la Norma UNI EN 12464-1 (2021), sono principalmente:

Rif.	Compito o Attività	Em	UGRL	U ₀	Ra
61.8	Installazioni ferroviarie - Sale interruttori e impianti	200	28	0,50	80

Tabella 1 - Requisiti illuminotecnici di riferimento

Avendo indicato con:

- E_m, l'illuminamento medio sul piano di lavoro;

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	COLLEGAMENTO DIRETTO CON LE LINEE METAPONTO-REGGIO CALABRIA E COSENZA – SIBARI					
	BRETELLA DI SIBARI					
RELAZIONE IMPIANTI LFM	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	RC2V	00 P 18	RO	LF 0000 001	A	14 di 22

- U_0 , il coefficiente di Uniformità, definito come rapporto tra l'illuminamento minimo e l'illuminamento medio sul piano di calpestio;
- UGRL, l'indice di abbagliamento molesto, il quale varia tra 10 (nessun abbagliamento) a 30 (abbagliamento fisiologico considerevole) ad intervalli di 3 unità;
- R_a , l'indice di resa cromatica, che descrive la capacità di una sorgente di restituire fedelmente i colori di un oggetto illuminato (varia tra 0 e 100).

Per quanto concerne invece la verifica del calcolo illuminotecnico in condizioni di sicurezza, in base a quanto previsto dalla norma UNI EN 1838, esso non dovrà essere inferiore a:

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

5.2.3 Impianti FM nei fabbricati tecnologici

L'impianto di forza motrice sarà realizzato mediante l'installazione di gruppi prese in cassette di PVC autoestinguente di tipo sporgente, ciascuno costituito da una presa UNEL 2P+T 16A ed una presa bivalente 2P+T 10/16A.


L'alimentazione delle prese succitate è realizzata mediante cavi del tipo FG16OM16 - 0,6/1 KV di sezione dipendente dal carico previsto per la presa e dalla distanza dal punto di alimentazione.

Per l'alimentazione di tutti i gruppi prese, si prevede l'impiego di tubazioni rigide di PVC Ø32mm autoestinguente posate a parete. Le tubazioni e le cassette di derivazione dovranno avere grado di protezione almeno pari a IP55.

5.3 Impianti LFM a servizio della Bretella

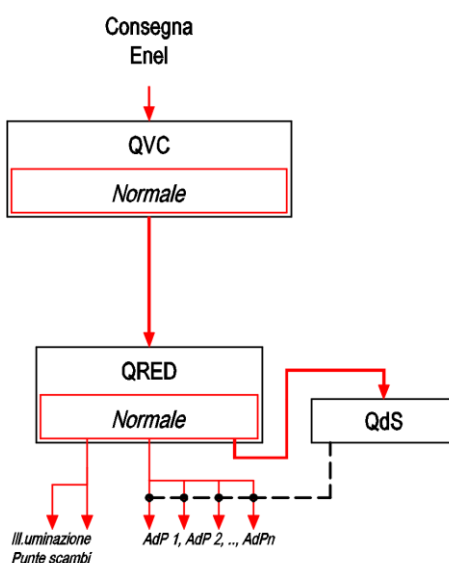
Come anticipato, in relazione all'inserimento dei deviatori di innesto della bretella, la progettazione degli impianti elettrici riguarda principalmente i seguenti aspetti:

- richiesta di una nuova fornitura in Bassa Tensione;
- posa di nuovi quadri elettrici BT;
- impianti di illuminazione delle punte scambi;
- impianti di riscaldamento elettrico dei deviatori.

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	COLLEGAMENTO DIRETTO CON LE LINEE METAPONTO-REGGIO CALABRIA E COSENZA – SIBARI					
	BRETELLA DI SIBARI					
RELAZIONE IMPIANTI LFM	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	RC2V	00 P 18	RO	LF 0000 001	A	15 di 22

5.3.1 Alimentazione degli impianti

Per l'alimentazione degli impianti di riscaldamento dei deviatori e di illuminazione delle punte scambi è prevista la richiesta di una nuova fornitura in BT, dedicata esclusivamente a tale uso.



Riepilogando il sistema sarà composto dai seguenti quadri:


- Quadro Vano contatori (QVC), in prossimità del punto di fornitura dell'energia;
- Quadro Riscaldamento Elettrico dei Deviatori (QRED), destinato all'alimentazione degli impianti di snevamento dei deviatori e all'illuminazione delle punte scambi della bretella.

Ambedue i quadri saranno posati all'interno di armadio in resina poliestere rinforzata con fibre di vetro. L'involucro dovrà garantire ed essere certificato per le seguenti prove e/o prestazioni:

- grado di protezione interna non inferiore ad IP 54 (CEI EN 60529).
- verifica della stabilità termica, della resistenza al calore, della tenuta dielettrica, della resistenza alle intemperie ed alla corrosione, in conformità alla CEI EN 50298

Il contenitore dovrà appoggiare su apposito zoccolo in calcestruzzo prefabbricato o realizzato in opera che consenta l'ingresso dei cavi sia dal Distributore dell'energia elettrica che dell'impianto in oggetto.

La struttura dei quadri sarà realizzata con montanti funzionali (predisposti per fissaggio pannelli, cerniere porte, ancoraggi per eventuali affiancamenti, ecc.) in profilati di acciaio e pannelli di

	COLLEGAMENTO DIRETTO CON LE LINEE METAPONTO-REGGIO CALABRIA E COSENZA – SIBARI					
	BRETELLA DI SIBARI					
RELAZIONE IMPIANTI LFM	COMMESSA RC2V	LOTTO 00 P 18	CODIFICA RO	DOCUMENTO LF 0000 001	REV. A	FOGLIO 16 di 22


chiusura. Le parti metalliche costituenti e le relative pannellature dovranno avere spessore non inferiore a 20/10 di mm. La carpenteria nel complesso dovrà essere opportunamente trattata, internamente ed esternamente, contro la corrosione mediante cicli di verniciatura esenti da ossidi di metalli pesanti di colore RAL7030. Tutte le pannellature dovranno essere bordate e fissate alla struttura con viti a brugola incassate, quelle costituenti le portine anteriori dovranno muoversi su cerniere non visibili all'esterno; la tenuta dovrà essere affidata a guarnizioni in gomma, con caratteristiche di tenuta nel tempo, e chiusura a serratura con chiave tipo Yale o ad impronta, incassata quadra o triangolare. Le portine dovranno essere inoltre opportunamente asolate per la fuoriuscita delle leve di comando degli interruttori di potenza installati all'interno della carpenteria; tutte le asole dovranno essere rifinite con idonee cornicette coprifilo. Le portine anteriori dovranno poter essere facilmente smontabili.

5.3.2 Impianto di riscaldamento elettrico deviatoi

Per garantire la manovra dei deviatoi e la possibilità di formazione degli itinerari/instradamenti, anche in caso di precipitazioni nevose o possibile deposito di ghiaccio, i deviatoi di innesto della bretella saranno dotati di impianto di riscaldamento (RED).

La gestione degli impianti di riscaldamento deviatoi è demandata al Quadro di Stazione, QdS, le principali caratteristiche sono riportate nella specifica tecnica RFI DPRDIT STF IFS LF627 A: Sistemi di telegestione ed efficientamento energetico degli impianti LFM ed utenze.

Dal quadro QRED, saranno predisposte le partenze verso gli armadi di piazzale previsti per l'alimentazione delle resistenze autoregolanti per l'impianto RED (cfr. STC IFS LF628A - LF629A - LF630A). Tali linee di alimentazione saranno realizzate in cavo 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) 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 60x60 cm e, in prossimità dell'attraversamento binari, con pozzetti in calcestruzzo delle dimensioni 80x80cm con chiusino in ghisa sferoidale classe D400. I cavi verranno attestati all'armadio di piazzale (AdP) contenente un trasformatore abbassatore 400V/24V per l'alimentazione delle resistenze dei cavi scaldanti autoregolanti.

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	COLLEGAMENTO DIRETTO CON LE LINEE METAPONTO-REGGIO CALABRIA E COSENZA – SIBARI					
	BRETELLA DI SIBARI					
RELAZIONE IMPIANTI LFM	COMMESSA RC2V	LOTTO 00 P 18	CODIFICA RO	DOCUMENTO LF 0000 001	REV. A	FOGLIO 17 di 22

5.3.3 Illuminazione Punte Scambi

Nell'ambito del presente progetto, come già accennato in precedenza, è prevista anche la realizzazione di un impianto di illuminazione delle punte scambi, costituito da paline in vetroresina infisse in blocchi di fondazione in calcestruzzo posizionati in prossimità delle casse di manovra degli scambi, ad una distanza minima dalla rotaia più vicina (bordo palo-interno fungo) non inferiore a 2,00m.


Tali paline riceveranno in cima apparecchi illuminanti del tipo normalmente in uso negli impianti RFI, costituiti da corpo stagno in doppia classe di isolamento, con lampade LED ed installati "a cetra" a mezzo di apposite staffe e collari. In alternativa, si potranno prevedere delle armature con ottica di tipo stradale. Gli apparecchi illuminanti saranno in classe II di isolamento corrispondente alla tensione nominale della linea di contatto essendo state testate con prove di isolamento di rigidità dielettrica a 2,8 kVca (50 Hz per 60 s) e di tenuta all'impulso a 6 kV (onda piena 1,2/50 µs).

I circuiti di alimentazione saranno suddivisi in "isole", e le varie sezioni di impianto così formate saranno attivabili singolarmente tramite appositi pulsanti racchiusi in cassette stagne in doppio isolamento ed installati su ciascuna palina; la disattivazione sarà automatica, comandata da dispositivo temporizzato.

5.4 Canalizzazioni e Cavi

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

- Cavo FG16(O)M16 (designazione secondo il Regolamento dei Prodotti da Costruzione CPR, euroclasse Cca - s1b, d1, a1), a ridottissima emissione di fumi opachi e gas tossici e con assenza di gas corrosivi secondo le norme CEI 20-13 e CEI 20-38, tensione nominale $U_0/U = 0,6/1$ kV, isolamento in gomma HEPR ad alto modulo qualità G16 e guaina LS0H di qualità M16. Tale cavo dovrà essere utilizzato per l'alimentazione delle utenze site sia all'interno che all'esterno dei fabbricati sotto sezione normale e per le utenze sotto sezione essenziale poste all'esterno.
- Cavo FTG18(O)M16 (designazione secondo il Regolamento dei Prodotti da Costruzione CPR, euroclasse B2ca - s1a, d1, a1), resistente al fuoco secondo le norme CEI 20-38 e CEI 20-45 V2, tensione nominale $U_0/U = 0,6/1$ kV, isolamento in gomma HEPR ad alto modulo

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	COLLEGAMENTO DIRETTO CON LE LINEE METAPONTO-REGGIO CALABRIA E COSENZA – SIBARI					
	BRETELLA DI SIBARI					
RELAZIONE IMPIANTI LFM	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	RC2V	00 P 18	RO	LF 0000 001	A	18 di 22

qualità G18 e guaina LS0H di qualità M16. Tale cavo dovrà essere utilizzato per l'alimentazione delle utenze sotto sezione essenziale poste all'interno del fabbricato.


- Cavo FG17 (designazione secondo il Regolamento Prodotti da Costruzione CPR, euroclasse Cca - s1b, d1, a1) a ridottissima emissione di fumi opachi e gas tossici e con assenza di gas corrosivi secondo la norma CEI 20-38, tensione nominale $U_0/U = 450/750V$, isolamento in gomma EPR ad alto modulo qualità G17. Tale cavo dovrà essere utilizzato per i collegamenti equipotenziali di terra e come conduttore di protezione PE (colore G/V).

Tutti i cavi elencati sono stati scelti in base alla destinazione d'uso al fine di rispettare le prescrizioni riportate nella normativa UE 305/11 e dalle norme CEI 64-8 V4 e CEI EN 50575; in particolare i cavi che alimentano utenze fondamentali ai fini della sicurezza delle persone e per la quale è necessario il mantenimento di funzionamento anche in caso di incendio (ad esempio illuminazione di emergenza) i cavi dovranno essere del tipo FTG18(O)M16 - 0,6/1 kV.

La distribuzione interna avverrà per le linee dorsali in canaletta di acciaio zincato, con coperchio, posta a soffitto e/o sotto pavimento flottante. Per le derivazioni verso le utenze terminali (es Luci, Prese LFM, CDZ) saranno adoperate tubazioni e cassette di derivazione in PVC, installate a vista.

La distribuzione in corrispondenza esterna avverrà con cavi interrati e posati all'interno tubazioni in PVC ad alta densità, serie pesante, con resistenza allo schiacciamento di 750 N, conformi alla norma CEI EN 61386-24.

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

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	COLLEGAMENTO DIRETTO CON LE LINEE METAPONTO-REGGIO CALABRIA E COSENZA – SIBARI					
	BRETELLA DI SIBARI					
RELAZIONE IMPIANTI LFM	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	RC2V	00 P 18	RO	LF 0000 001	A	19 di 22

6 Dispositivi di protezione e coordinamento con i cavi


Le apparecchiature di comando e protezione posti nei singoli quadri verranno scelte in modo da avere caratteristiche tecniche adeguate a quelle delle utenze da alimentare ed ai livelli di corto circuito previsti.

Tali apparecchiature dovranno essere costituite in linea generale da:

- Interruttori magnetotermici del tipo scatolato o modulare, bipolare o quadripolare, secondo il tipo d'utilizzazione previsto e della corrente nominale delle utenze da proteggere. Tali interruttori garantiranno la protezione e l'interruzione anche del conduttore di neutro. Inoltre, tali dispositivi dovranno essere scelti in modo da rendere selettivo l'intervento tra gli interruttori posti a monte e quelli a valle; il potere d'interruzione sarà almeno pari alla corrente di corto circuito presunta nel punto d'installazione prevista dalle norme.
- Interruttori differenziali costituiti da un dispositivo ad intervento differenziale per guasto a terra, accoppiato ad un interruttore automatico cui è demandata la protezione magnetotermica dell'utenza. Tali protezioni dovranno essere adatte per il funzionamento con correnti alternate e laddove necessario anche con correnti pulsanti e unidirezionali. Anche in questo caso sarà garantita la selettività tra gli interruttori a monte e a valle, a tale scopo la protezione a monte avrà una corrente d'intervento almeno doppia di quella a valle e/o tempo d'intervento superiore al tempo d'apertura del dispositivo a valle. Sarà possibile adottare dispositivi differenziali puri od accoppiati ad interruttori magnetotermici laddove sarà assicurata la protezione a valle per sovraccarico e cortocircuito ed ovunque le portate richieste lo permettano.

Su ogni quadro sarà inoltre prevista la presenza di dispositivi di riserva per eventuali futuri ampliamenti.

Tutte le apparecchiature e gli organi di sezionamento generale dovranno essere manovrabili dall'esterno dei contenitori; inoltre, poiché è prevista l'installazione in luoghi accessibili a personale non qualificato, dovranno essere previste portelle frontali in materiale trasparente ad elevata resistenza meccanica e con serratura a chiave, per consentire la visualizzazione dello stato di aperto e chiuso ed impedire la manovra degli interruttori a chi non ne sia autorizzato.

	COLLEGAMENTO DIRETTO CON LE LINEE METAPONTO-REGGIO CALABRIA E COSENZA – SIBARI					
	BRETELLA DI SIBARI					
RELAZIONE IMPIANTI LFM	COMMESSA RC2V	LOTTO 00 P 18	CODIFICA RO	DOCUMENTO LF 0000 001	REV. A	FOGLIO 20 di 22

I risultati dei calcoli sono rappresentati nelle apposite griglie degli schemi dei quadri elettrici. Sarà a cura del progettista della successiva fase progettuale la redazione di uno specifico elaborato con i calcoli di dimensionamento elettrico aggiornati secondo le effettive apparecchiature utilizzate, integrandoli con la verifica termica del quadro.

6.1 Protezione delle condutture

6.1.1 Protezioni dai sovraccarichi

Il coordinamento tra conduttura e organo di protezione per le condizioni di sovraccarico che si dovessero stabilire su circuiti dell'impianto è stato progettato (si vedano l'elaborato specifico) assicurando la verifica delle seguenti disequazioni:

$$I_b \leq I_n \leq I_z \quad (1)$$

$$I_f \leq 1,45I_z \quad (2)$$

dove:

- I_b è la corrente di impiego (corrente nominale del carico);
- I_n è la corrente nominale dell'organo di protezione;
- I_f è la corrente convenzionale di intervento dell'organo di protezione (per int. aut. =1.3 I_n);
- I_z è la portata termica del cavo (corrente massima che la conduttura può sopportare per periodi prolungati senza surriscaldarsi).


Le relazioni di cui sopra si traducono, in pratica, nello scegliere la corrente nominale dell'interruttore in funzione della sezione e del tipo di cavo da proteggere, il quale, è stato scelto a sua volta sulla base della corrente di impiego dell'utilizzatore.

La sezione dei conduttori è stata scelta, quindi, in maniera tale da garantire la portata necessaria e in ogni caso non inferiore a 1,5mmq che è il limite imposto dalle normative.

6.1.2 Protezione dai cortocircuiti

I dispositivi posti a protezione contro i cortocircuiti devono essere scelti in modo da:

- avere un potere di interruzione almeno uguale alla corrente di corto circuito presunta nel punto di installazione;
- intervenire in tempi compatibili con le sovratemperature ammissibili dai cavi da proteggere;

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	COLLEGAMENTO DIRETTO CON LE LINEE METAPONTO-REGGIO CALABRIA E COSENZA – SIBARI					
	BRETELLA DI SIBARI					
RELAZIONE IMPIANTI LFM	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	RC2V	00 P 18	RO	LF 0000 001	A	21 di 22

- non intervenire intempestivamente per sovraccarichi funzionali.

Tali condizioni, per la protezione delle linee elettriche in cavo, si traducono nella relazione:

$$I^2 t \leq K^2 S^2 \quad (3)$$

dove:

- $I^2 t$ rappresenta l'energia lasciata passare dal dispositivo di protezione durante il tempo totale t di interruzione del cortocircuito (integrale di Joule)
- S è la sezione dei cavi (espressa in mmq)
- K è un fattore dipendente dal calore specifico del cavo, dalla resistività del materiale, dal gradiente fra temperatura iniziale del cavo e quella finale massima ammessa (per conduttori in rame vale 115 per isolamento in PVC e 143 per isolamento in gomma EPR)

Determinate le sezioni dei cavi, secondo le relazioni di cui sopra, si dovrà verificare il coordinamento con il corrispondente dispositivo di protezione scelto che assolve contemporaneamente la funzione di protezione dai sovraccarichi e dai cortocircuiti, utilizzando interruttori automatici magnetotermici.


Infatti, le relazioni (1) e (2) delle pagine precedenti sono rispettate sulla base della scelta della taglia del dispositivo; la relazione (3) corrisponde a scegliere un interruttore magnetotermico che abbia un potere di interruzione almeno uguale al valore della corrente di corto circuito presunta nel punto in cui è installato e che abbia una caratteristica di intervento tempo/corrente tale da impedire che la temperatura del cavo, in condizioni di guasto, non raggiunga la massima consentita, e questo sia nel punto più lontano della condotta (cui corrisponde la minima corrente di corto circuito) che nel punto iniziale della condotta (al quale corrisponde la massima corrente di corto circuito).

Sulla base di tali condizioni, avendo scelto quale dispositivo di protezione interruttori magnetotermici, che verificano le condizioni (1) e (2) sarà assicurata la protezione dai cortocircuiti a fondo linea e si limiterà la verifica "post opera" solo alla situazione ad inizio linea.

6.2 Protezione delle persone

6.2.1 Protezione dai contatti diretti

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

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	COLLEGAMENTO DIRETTO CON LE LINEE METAPONTO-REGGIO CALABRIA E COSENZA – SIBARI					
	BRETELLA DI SIBARI					
RELAZIONE IMPIANTI LFM	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	RC2V	00 P 18	RO	LF 0000 001	A	22 di 22

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

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

6.2.2 Protezione dai contatti indiretti

La protezione dai contatti indiretti sarà garantita, attraverso la progettazione di impianti che prevedono l'utilizzo di apparecchiature e circuiti in classe II oppure l'interruzione automatica dell'alimentazione in caso del cedimento dell'isolamento principale.

Nei sistemi TT la protezione mediante interruzione automatica dell'alimentazione dovrà soddisfare la condizione:

$$Ra \leq \frac{50}{I_{dn}}$$

Dove:

- Ra è la resistenza totale in ohm dell'impianto di terra;
- I_{dn} la corrente regolata di intervento del dispositivo differenziale con un tempo di ritardo garante della selettività con le protezioni differenziali successive.