

COMMITTENTE:



DIREZIONE INVESTIMENTI
DIREZIONE PROGRAMMI INVESTIMENTI
DIRETTRICE SUD - PROGETTO ADRIATICA

DIREZIONE LAVORI:



APPALTATORE:

Mandataria

Mandanti



PROGETTAZIONE:

MANDATARIA

MANDANTI



PROGETTO ESECUTIVO

LINEA PESCARA - BARI
RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI - LESINA
LOTTI 2 e 3 - RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA

Impianti Luce e Forza Motrice
Relazione Tecnica Generale

L'Appaltatore

Ing. Gianguido Babini

A.A. D'AGOSTINO COSTRUZIONI GENERALI S.r.l.
Il Direttore Tecnico
(Ing. Gianguido Babini)

I progettisti (il Direttore della progettazione)

Ing. Massimo Facchini

Data 18/12/2022

firma

Data 18/12/2022

firma

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA / DISCIPLINA	PROGR	REV	SCALA
L I O B	0 2	E	Z Z	R H	L F 0 0 0 0	0 0 1	B	/

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato/Data
A	Emissione Esecutiva	Scognamiglio	Dicembre 2022	Cicero	Dicembre 2022	Sorbino	Dicembre 2022	
B	Aggiornamento per RDV	Scognamiglio	Agosto 2023	Cicero	Agosto 2023	Sorbino	Agosto 2023	

MANDATARIA 		MANDANTI 		LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA										
Impianti Luce e Forza Motrice Relazione Tecnica Generale				COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
				LI0B	02	E	ZZ	RH	LF	00	00	001	B	1

INDICE

1.. PREMESSA E SCOPO DEL DOCUMENTO	2
2.. LEGGI E NORME DI RIFERIMENTO.....	4
3.. ARCHITETTURA DI ALIMENTAZIONE ELETTRICA	11
4.. IMPIANTI LFM GALLERIA CAMPOMARINO	12
5.. IMPIANTI LFM DELLA FERMATA DI CAMPOMARINO	14
○ Quadri elettrici in BT ed architettura del sistema elettrico di Fermata	14
○ Impianto Fotovoltaico	15
○ Impianti di illuminazione	15
○ Impianto di messa a terra	17
6.. IMPIANTI LFM PC FRENTANI	18
○ Architettura del sistema elettrico di PC	18
○ Impianto di messa a terra	19
○ Illuminazione dei locali tecnologici di fermata	20
○ Impianto di riscaldamento elettrico deviatore (RED)	21
7.. IMPIANTI RED TERMOLI	21
8.. IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE DELLE VIABILITÀ STRADALI.....	22
○ Architettura di alimentazione	23

MANDATARIA  MANDANTI 		LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA										
Impianti Luce e Forza Motrice Relazione Tecnica Generale		COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
		LI0B	02	E	ZZ	RH	LF	00	00	001	B	2

1. Premessa e scopo del documento

Il Progetto del raddoppio della tratta ferroviaria della Termoli – Lesina della Linea Pescara – Bari è inserito, dall'anno 2001, fra le infrastrutture strategiche di interesse nazionale, ai sensi della L. n. 443/2001 e con la successiva approvazione della Delibera CIPE del 21 dicembre 2001, n.121.

Attualmente, la tratta a singolo binario Termoli – P.M. Lesina rappresenta un collo di bottiglia dell'intera Direttrice Adriatica che impedisce incrementi di traffico e comporta limitazioni nell'impostazione dell'orario, dovendo considerare incroci e precedenza che incidono sugli effettivi tempi di percorrenza.

L'intervento quindi, volto ad uniformare gli standard di esercizio della linea Pescara-Bari nella tratta Termoli-Lesina a quelli dell'intera direttrice adriatica, riveste una notevole importanza e mira al raggiungimento dei seguenti obiettivi:

- aumento della velocità massima del tracciato e della capacità della linea;
- elevazione degli indici di qualità del servizio, in termini di regolarità del traffico e di migliore adattabilità alla domanda di trasporto;
- riduzione dei costi d'uso dell'infrastruttura e migliore coordinamento delle attività di circolazione dei treni, nonché di manutenzione delle infrastrutture stesse;
- miglioramento dell'offerta conseguente alla riduzione dei tempi di percorrenza della relazione.

Il progetto nel suo complesso fa parte di un processo di ammodernamento della linea Adriatica che comprende altre progettazioni volte a velocizzare la linea Pescara-Bari con interventi di carattere prevalentemente tecnologico.

Il presente progetto è volto, inoltre, a migliorare la sicurezza della circolazione in considerazione delle criticità del territorio dal punto di vista idraulico. Infatti la tratta in esame si colloca all'interno di un articolato reticolo idrografico rappresentato dalla presenza di numerosi corsi d'acqua aventi per lo più andamento semi-rettilineo ortogonale alla linea di costa. I corsi d'acqua più importanti attraversati sono il Fiume Biferno (nella Regione Molise, fra Termoli e Campomarino), il Torrente Saccione (a sud di Lido di Campomarino, segna il confine amministrativo fra la Regione Molise e la Regione Puglia) e il Fiume Fortore (nella Regione Puglia) che interessa il Lotto 1 Ripalta-Lesina.

In base alle informazioni desunte dai Piani di Bacino, le aree di valle prossime agli apparati foci di detti corsi d'acqua, soprattutto del Fiume Biferno e del Fiume Fortore, interessate dall'attraverso della linea in progetto sono soggette ad elevato rischio idraulico e non rari sono stati gli episodi di esondazione e allagamento, già con tempi di ritorno piuttosto contenuti e frequenti. In tal senso, il progetto si pone quale

MANDATARIA 		MANDANTI 		LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA								
Impianti Luce e Forza Motrice Relazione Tecnica Generale		COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
		LI0B	02	E	ZZ	RH	LF	00	00	001	B	3

obiettivo quello dell'ottimizzazione delle relazioni con detto contesto idrografico, finalizzata al superamento delle attuali condizioni di rischio che certamente possono interferire con alcuni tratti dell'attuale percorso in rilevato.

Facendo seguito ad un complesso percorso progettuale e di confronto con gli Enti, nel 2013 è stato sviluppato il Progetto Preliminare del raddoppio della tratta Termoli-Lesina, che prevedeva la suddivisione in tre lotti funzionali:

- Lotto 1: Ripalta-Lesina, dal km 24+200 al km 31+044, sviluppo di circa 6,8 km;
- Lotto 2: Termoli-Campomarino, dal km 0+000 al km 5+940, sviluppo di circa 5,9 km;
- Lotto 3: Campomarino-Ripalta, dal km 5+940 al km 24+200, sviluppo di circa 18,3 km.

Il CIPE, con Delibera n. 2 del 28/1/2015, ha approvato il Progetto Preliminare con prescrizioni e raccomandazioni.

Il Progetto Definitivo del Lotto 1 Ripalta-Lesina è stato approvato con Delibera CIPE n. 89 del 22/12/2017, pubblicata sulla G.U. il 23/5/2018. Il bando di gara per questo primo lotto funzionale è stato pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale dell'Unione Europea in data 23/10/2018 (GUUE n. 2018/S 204-466416).

Per i Lotti 2 e 3 a seguito della prescrizione n. 50 che il CIPE ha formulato in sede di approvazione del Progetto Preliminare, è stata prevista una variante localizzativa nel Comune di Campomarino che ha reso infattibile la ripartizione in due lotti funzionali. Pertanto, il presente Progetto Esecutivo, considera un unico lotto funzionale (denominato Lotto 2-3) tra Termoli e Ripalta, con uno sviluppo complessivo di 24.9 km.

Scopo del presente documento è di fornire la descrizione degli interventi previsti per gli impianti di Luce e Forza Motrice in tale intervento.

In linea generale gli interventi oggetto degli impianti LFM del progetto "lotti 2 e 3 - Raddoppio Termoli Ripalta" comprenderanno le attività di seguito elencate:

- Impianti LFM relativi alla galleria di Campomarino di lunghezza pari a 1666m. circa;
- Impianti LFM relativi alla nuova fermata di Campomarino;
- Impianti LFM del nuovo Posto di comunicazione PC Frentani;
- Impianti riscaldamento elettrico deviatori (RED) per i nuovi deviatori della stazione di Termoli
- Impianti di illuminazione delle nuove viabilità stradali.

MANDATARIA  MANDANTI 		LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA										
Impianti Luce e Forza Motrice Relazione Tecnica Generale		COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
		LI0B	02	E	ZZ	RH	LF	00	00	001	B	4

2. Leggi e Norme di riferimento

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

- Leggi e Decreti Ministeriali dello Stato cogenti;
- Normative CEI, UNI;
- Prescrizioni dell'Ente distributore.

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;
- DM. 37 del 22/01/08 "Sicurezza degli impianti elettrici, regole per la progettazione e realizzazione, ambiti di competenze professionali"
- 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;
- Decreto 28 ottobre 2005 - Sicurezza nelle gallerie ferroviarie;
- 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;
- D.M. 11 ottobre 2017 - Criteri ambientali minimi per l'affidamento di servizi di progettazione e lavori per la nuova costruzione, ristrutturazione e manutenzione di edifici pubblici;
- DM 27 settembre 2017 - Criteri Ambientali Minimi per l'acquisizione di sorgenti luminose per illuminazione pubblica, l'acquisizione di apparecchi per illuminazione pubblica, l'affidamento del servizio di progettazione di impianti per illuminazione pubblica;
- 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";

MANDATARIA 		MANDANTI 		LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA							
Impianti Luce e Forza Motrice Relazione Tecnica Generale		COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA		PROGR	REV	FOGLIO
		LI0B	02	E	ZZ	RH	LF	00	00	001	B

- Regolamento (UE) N. 305/2011 del Parlamento Europeo e del Consiglio del 9 marzo 2011 - Fornitura di cavi tipo CPR (Construction Products Regulation).
- 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 UE N 1303/2014 del 18 Novembre 2014 relativo a “specificata tecnica di interoperabilità concernente la «sicurezza nelle gallerie ferroviarie del sistema ferroviario dell'Unione europea”, così come rettificato dal Regolamento UE n. 912/2016 del 9 giugno 2016 e modificato dal Regolamento UE 776/2019
- 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.
- Direttiva 2014/35/UE concernente l'armonizzazione delle legislazioni degli Stati membri relative alla messa a disposizione sul mercato del materiale elettrico destinato a essere adoperato entro taluni limiti di tensione.
- Legge Regionale della Puglia N. 5 del 23 Novembre 2005 “Misure urgenti per il contenimento dell'inquinamento luminoso e per il risparmio energetico”;
- Regolamento della Regione Puglia n. 13 del 22 Agosto 2006 “Misure urgenti per il contenimento dell'inquinamento luminoso e per il risparmio energetico”;
- Legge Regionale del Molise N. 2 del 22 Gennaio 2010 “Misure in materia di contenimento dell'inquinamento luminoso”.

Norme CEI

- CEI 0-2 - Guida per la definizione della documentazione di progetto degli impianti elettrici;
- CEI 0-16 - Condizioni tecniche per la connessione alle reti di distribuzione dell'energia elettrica a tensione nominale superiore ad 1 KV;
- CEI 0-21 - Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti BT delle imprese distributrici di energia elettrica;

MANDATARIA 		MANDANTI 		LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA							
Impianti Luce e Forza Motrice Relazione Tecnica Generale		COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA		PROGR	REV	FOGLIO
		LI0B	02	E	ZZ	RH	LF	00	00	001	B

- 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 EN 50522 (CEI 99-3) - Messa a terra degli impianti elettrici a tensione superiore a 1 KV in c.a.;
- CEI EN 61936-1 (CEI 99-2) - Impianti elettrici con tensione superiore a 1 KV in corrente alternata. Parte 1: prescrizioni comuni;
- CEI 11-17 - Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica, linee in cavo;
- CEI 11-20 - Impianti di produzione di energia elettrica e gruppi di continuità collegati a reti di I e II categoria;
- CEI EN 60909 (CEI 11-25) - Calcolo di correnti di cortocircuito nelle reti trifasi a corrente alternata;
- CEI EN 60865-1 (CEI 11-26) - Correnti di corto circuito - Calcolo degli effetti; parte 1a: Definizioni e metodi di calcolo;
- CEI EN 50575: requisiti di reazione al fuoco dei prodotti da costruzione, metodi di prova e valutazione dei cavi elettrici e in fibra ottica;
- CEI 20-13 - Cavi con isolamento estruso in gomma per tensioni nominali da 1 kV a 30 kV;
- CEI 20-20 - Cavi isolati con polivinilcloruro con tensione nominale fino a 450/750V;
- CEI 20-38 - Cavi senza alogeni isolati in gomma, non propaganti l'incendio, per tensioni nominali U0/U non superiori a 0,6/1 kV;
- CEI 20-45 - Cavi isolati con mescola elastomerica, resistenti al fuoco, non propaganti l'incendio, senza alogeni (LSOH) con tensione nominale U0/U di 0,6/1 kV;
- CEI 20-45:V2 - Cavi per energia isolati in gomma elastomerica ad alto modulo di qualità G18, sotto guaina termoplastica o elastomerica, con particolari caratteristiche di reazione al fuoco rispondenti al Regolamento Prodotti da Costruzione (CPR). Cavi con caratteristiche aggiuntive di resistenza al fuoco. Tensione nominale U0/U: 0,6/1 kV;
- CEI 20-91 - Cavi elettrici con isolamento e guaina elastomerici senza alogeni non propaganti la fiamma con tensione nominale non superiore a 1 000 V in corrente alternata e 1 500 V in corrente continua per applicazioni in impianti fotovoltaici;
- CEI 20-35 - Prove sui cavi elettrici e ottici in condizioni di incendio;
- CEI 20-36 - Prove di resistenza al fuoco per cavi elettrici in condizioni di incendio;

 		LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA										
Impianti Luce e Forza Motrice Relazione Tecnica Generale		COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
		LI0B	02	E	ZZ	RH	LF	00	00	001	B	7

- CEI EN 60947-1 (CEI 26-13) - Apparecchiature a bassa tensione - Regole generali;
- CEI EN 60947-2 (CEI 17-5) - Apparecchiature a bassa tensione - Interruttori automatici;
- CEI EN 60947-3 (CEI 17-11) - Apparecchiatura a bassa tensione - Interruttori di manovra, sezionatori, interruttori di manovra-sezionatori e unità combinate con fusibili;
- CEI EN 60947-5 - Apparecchiature a bassa tensione - Dispositivi per circuiti di comando ed elementi di manovra;
- CEI EN 61439-1 - Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione - Regole generali;
- CEI EN 61439-2 - Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione - Quadri di Potenza;
- CEI EN 61386-1 Sistemi di tubi e accessori per installazioni elettriche Parte 1: Prescrizioni generali;
- CEI EN 61386-21 - Sistemi di tubi e accessori per installazioni elettriche - Parte 21: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi rigidi e accessori;
- CEI EN 61386-22 - Sistemi di tubi e accessori per installazioni elettriche - Parte 22: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi pieghevoli e accessori;
- CEI EN 61386-23 - Sistemi di tubi e accessori per installazioni elettriche - Parte 23: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi flessibili e accessori;
- CEI EN 61386-24 - Sistemi di tubi ed accessori per installazioni elettriche - Parte 24: Prescrizioni particolari - Sistemi di tubi interrati;
- CEI EN 60529 (CEI 70-1) - Gradi di protezione degli involucri (Codice IP);
- CEI EN 62208-1 - Involucri vuoti per apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione - Prescrizioni generali;
- CEI EN 50171 - Sistemi di alimentazione centralizzata;
- CEI EN 62040-1 - Sistemi statici di continuità (UPS) - Prescrizioni generali e di sicurezza;
- CEI EN 62040-2 - Sistemi statici di continuità (UPS) - Requisiti di compatibilità elettromagnetica (EMC);
- CEI EN 62040-3 - Sistemi statici di continuità (UPS) - Metodi di specifica delle prestazioni e prescrizioni di prova;
- CEI EN 60598-2-1 - Apparecchi di illuminazione - Prescrizioni Particolari - Apparecchi fissi per uso generale;
- CEI EN 60598-2-3 - Apparecchi di illuminazione - Prescrizioni Particolari - Apparecchi per illuminazione stradale;
- CEI EN 60598-2-22 - Apparecchi di illuminazione - Prescrizioni Particolari - Apparecchi di emergenza.

MANDATARIA 		MANDANTI 		LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA								
Impianti Luce e Forza Motrice Relazione Tecnica Generale		COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
		LI0B	02	E	ZZ	RH	LF	00	00	001	B	8

- CEI EN 50541-1 - Trasformatori trifase di distribuzione di tipo a secco a 50 Hz, da 100 KVA a 3150 KVA e con una tensione massima per il componente non superiore a 36 KV. - Parte 1: Prescrizioni generali
- CEI EN 50588-1 Trasformatori di media potenza a 50 Hz, con tensione massima per l'apparecchiatura non superiore a 36 KV - Parte 1: Prescrizioni generali
- CEI 82-25: Guida alla realizzazione di sistemi di generazione fotovoltaica collegati alle reti elettriche di Media e Bassa Tensione;
- CEI 82-25 V2: Guida alla realizzazione di sistemi di generazione fotovoltaica collegati alle reti elettriche di Media e Bassa Tensione.

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 11248 - Illuminazione stradale – Selezione delle categorie illuminotecniche;
- UNI EN 13201-2 - Illuminazione stradale - Parte 2: Requisiti prestazionali;
- UNI EN 13201-3 - Illuminazione stradale - Parte 3: Calcolo delle prestazioni;
- UNI EN 13201-4 - Illuminazione stradale - Parte 4: Metodi di misurazione delle prestazioni fotometriche;
- UNI EN 13201-5 - Illuminazione stradale - Parte 5: Indicatori delle prestazioni energetiche;
- UNI EN 13032-5 – “Luce e illuminazione - Misurazione e presentazione dei dati fotometrici di lampade e apparecchi di illuminazione - Parte 5: Presentazione dei dati per apparecchi di illuminazione utilizzati per illuminazione stradale”.
- UNI 11095 – Luce e illuminazione – illuminazione delle gallerie stradali (ed. 2021);
- UNI 10819: 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.

MANDATARIA  MANDANTI 		LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA										
Impianti Luce e Forza Motrice Relazione Tecnica Generale		COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
		LI0B	02	E	ZZ	RH	LF	00	00	001	B	9

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 DPRDIT STF IFS LF627 A - Sistemi di telegestione ed efficientamento energetico degli impianti LFM ed utenze;
- RFI DPRDIT STF IFS LF628 A: Impianto di riscaldamento elettrico deviatoi con cavi scaldanti autoregolanti 24 Vca;
- RFI DPRDIT STF IFS LF629 A: Armadio di piazzale per alimentazione resistenze autoregolanti per impianti di riscaldamento elettrico deviatoi;
- RFI DPRDIT STF IFS LF630 A: Cavo autoregolante per il riscaldamento elettrico deviatoi e dispositivi di fissaggio;
- RFI DTCDNSSSTB SF IS 06 365 A - Specifica tecnica di fornitura: trasformatori d'isolamento monofasi e trifasi a raffreddamento naturale in aria destinati agli impianti di sicurezza e segnalamento;
- 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 DPR DAMCG LG SVI 008B - Linee guida per illuminazione nelle stazioni e fermate;
- RFI DTC STS ENE SP IFS LF 163 A - Apparecchio illuminante a LED per marciapiedi, pensiline e sottopassi;
- RFI DTC STS ENE SP IFS LF 165 A - Apparecchio illuminate a LED per installazione incasso/plafone;
- RFI DPR STC IFS LF 610 C - Specifica tecnica di costruzione impianto illuminazione di emergenza gallerie ferroviarie di lunghezza oltre 1000 m;
- RFI DPRIM STF IFS LF612 B - Specifica tecnica di fornitura di Quadri di Tratta per gallerie oltre 1.000 metri;
- RFI DPRIM STF IFS LF613 B - Specifica tecnica di fornitura di Quadri di Piazzale per gallerie oltre 1.000 metri;
- RFI DPR STC IFS LF 614 B - Specifica tecnica di fornitura di Casette di derivazione e Pulsanti;
- RFI DPRIM STF IFS LF616 A - Specifica tecnica di fornitura di Quadri di Front-End e SCADA LFM;
- RFI DPRIM STC IFS LF 618 B - Specifica tecnica di fornitura trasformatore di alimentazione;
- RFI DTC STS ENE SP IFS LF 162 A - "Specifica Tecnica di fornitura apparecchio illuminante a led in galleria;

MANDATARIA  MANDANTI 		LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA										
Impianti Luce e Forza Motrice Relazione Tecnica Generale		COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
		LI0B	02	E	ZZ	RH	LF	00	00	001	B	10

- RFI DPR IM SP IFS 002 A - Sistema di Supervisione degli Impianti di Sicurezza delle Gallerie ferroviarie;
- RFI DTC STS ENE SP IFS LF 666 A - Fornitura di trasformatori di potenza MT/bt con isolamento in resina epossidica;
- RFI DMA IM LA LG IFS 300 A - Quadri elettrici di media tensione di tipo modulare prefabbricato (Linea guida).

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.

MANDATARIA 		MANDANTI 		LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA								
Impianti Luce e Forza Motrice Relazione Tecnica Generale		COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
		LI0B	02	E	ZZ	RH	LF	00	00	001	B	11

3. Architettura di alimentazione elettrica

In base alla tipologia di impianti sono previste diverse architetture di alimentazione elettrica, di seguito elencate e descritte nei paragrafi successivi.

Galleria Campomarino

Sono previste due cabine MT/BT ai 2 imbocchi della galleria, con adduzione in media tensione dal distributore locale di energia elettrica. Le 2 fonti di alimentazione dovranno essere tra loro elettricamente distinte in modo che sia garantita l'alimentazione di tutti i quadri di tratta anche in mancanza di una delle due. Le cabine alimenteranno gli impianti di piazzale, di galleria e di finestra.

Nuova fermata di Campomarino

È prevista l'installazione di un nuovo quadro generale di bassa tensione che riceverà alimentazione dalla cabina MT/BT di imbocco galleria vicina (sono previste 2 linee: una preferenziale derivata da gruppo elettrogeno e una normale); saranno inoltre previsti la posa di un soccorritore, per l'alimentazione delle utenze tecnologiche sensibili e delle utenze essenziali di fermata, quali l'illuminazione di emergenza e gli impianti safety and security e TLC.

Nuovo Posto di comunicazione PC Frentani

Sarà realizzata una nuova cabina MT/BT con adduzione in media tensione dal distributore locale di energia elettrica. Le fonti di energia Preferenziale e di Continuità Assoluta (No-Break) saranno derivate dal sistema SIAP di nuova installazione, conforme alla specifica di fornitura IS732D "Sistema integrato di alimentazione e protezione per impianti di sicurezza e segnalamento".

Impianti RED di Termoli

Sarà installato un nuovo quadro elettrico che prenderà alimentazione dal quadro generale di stazione esistente.

Impianti di illuminazione delle nuove viabilità stradali

Saranno realizzate delle nuove adduzioni in bassa tensione per ogni viabilità interessata dall'intervento.

La consistenza dettagliata delle architetture da realizzare è riscontrabile nell'elaborato - Schema Generale Alimentazioni.

MANDATARIA 		MANDANTI 		LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA								
Impianti Luce e Forza Motrice Relazione Tecnica Generale		COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
		LI0B	02	E	ZZ	RH	LF	00	00	001	B	12

4. Impianti LFM Galleria Campomarino

La Galleria Campomarino si sviluppa tra le progressive al km 5+229,15 (lato Termoli) e al km 6+895,85 (lato Ripalta) per una lunghezza complessiva di circa 1.666 m, per la quale si rende necessaria la messa in sicurezza secondo le prescrizioni previste all'interno di:

- Decreto 28 ottobre 2005 – Sicurezza nelle gallerie ferroviarie – del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti.
- REGOLAMENTO (UE) N. 1303/2014 DELLA COMMISSIONE del 18 novembre 2014 relativo alla specifica tecnica di interoperabilità concernente la «sicurezza nelle gallerie ferroviarie» del sistema ferroviario dell'Unione europea, così come rettificato dal Regolamento UE n. 912/2016 del 9 giugno 2016 e modificato dal Regolamento UE 776/2019.

Il sistema di alimentazione dovrà garantire il regolare funzionamento degli impianti di illuminazione delle vie di esodo e delle prese all'interno della galleria, delle vie di esodo esterne, nonché l'alimentazione degli impianti idrico antincendio, di messa a terra TE (STES), Safety e Security e TLC.

L'alimentazione degli impianti, di cui sopra, sarà conforme a quanto indicato dalla Specifica tecnica di costruzione per il miglioramento della sicurezza nelle gallerie ferroviarie (RFIDPRIMSTCIFS610C del 24/04/2012).

Le alimentazioni principali degli impianti facenti parte di quest'intervento sarà realizzata tramite due cabine MT/BT poste nei PGEP, una in corrispondenza dell'imbocco lato Termoli, l'altra in corrispondenza dell'imbocco lato Ripalta. Ogni cabina MT/BT sarà alimentata da una fornitura di energia elettrica in MT a 20 kV. Le due fonti di alimentazione saranno tra loro elettricamente distinte in modo da garantire l'alimentazione di tutti i quadri di tratta anche in mancanza di una delle due.

In entrambi gli imbocchi verrà inoltre realizzato un nuovo fabbricato Energia, in posizione accessibile dall'ente fornitore dell'energia elettrica e costituito da 3 locali: misure, utente e consegna MT (quest'ultimo accessibile solo dall'ente fornitore dell'energia elettrica).

La tensione a 1000 V per l'alimentazione della dorsale in galleria sarà ottenuta con l'impiego di trasformatori collegati alle cabine dei due PGEP che si attesteranno agli ingressi dei rispettivi quadri di piazzale 1kV.

La suddetta dorsale andrà ad alimentare, in configurazione entra-esci, i quadri di tratta ubicati in galleria mediamente ogni 250 m ove avverrà la trasformazione e distribuzione 1000/230 Volt.

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

MANDATARIA 		MANDANTI 		LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA								
Impianti Luce e Forza Motrice Relazione Tecnica Generale		COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
		LI0B	02	E	ZZ	RH	LF	00	00	001	B	13

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

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

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

Oltre ai quadri di tratta per la sicurezza in galleria, in corrispondenza dell'uscita di emergenza pedonale (km 6+000) sarà predisposta l'alimentazione delle utenze atte alla sicurezza della stessa uscita intermedia. In particolare, saranno installati due quadri a 1000 V :

- Qdt_F_dispari, nel locale di finestra lato dispari;
- Qdt_F_pari, nel locale di finestra lato pari.

Tali quadri saranno, per quanto applicabile, conformi alla specifica tecnica di fornitura RFI DPRIM STF LFS LF612 B, ma dotati di una partenza aggiuntiva per alimentazione trasformatore 1/0,4kV - 50kVA. Saranno alimentati in entra-esci dalle dorsali ad 1 kV di galleria e alimenteranno l'impianto di illuminazione della finestra e l'illuminazione di piazzale di emergenza previsto all'uscita della finestra di esodo. I quadri Qdt_F saranno dotati di buffer per alimentazione PLC / ausiliari e di PLC, in conformità ai quadri di tratta a specifica 612 B.

I trasformatori 1/0.4kV da installare nel locale tecnologico di finestra, funzioneranno uno in riserva dell'altro (configurazione hot/stand by) per l'alimentazione di un quadro elettrico QFIN, il quale alimenterà gli estrattori, impianti meccanici e le utenze LFM del locale tecnologico. Il quadro elettrico QFIN, così come il quadro elettrico contenente il trasformatore da 50 kVA dovranno essere in acciaio INOX, grado di protezione IP55.

I QdF, poiché fanno 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 per il progetto in oggetto. Tali apparecchiature saranno installate all'interno di locali tecnici ricavati nelle zone filtro.

MANDATARIA 		MANDANTI 		LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA							
Impianti Luce e Forza Motrice Relazione Tecnica Generale		COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA		PROGR	REV	FOGLIO
		LI0B	02	E	ZZ	RH	LF	00	00	001	B

5. Impianti LFM della Fermata di Campomarino

Per la nuova fermata di Campomarino saranno predisposti gli impianti elettrici a servizio dei fabbricati tecnologici, di sottopassi, banchine e zone comuni, del parcheggio esterno, ecc.

Nel seguito vengo descritte le principali realizzazioni a carico degli impianti luce e forza motrice:

- fornitura di alimentazione (preferenziale e normale da PGEP lato Ripalta della galleria);
- quadri elettrici BT e architettura del sistema elettrico;
- rete di distribuzione elettrica in BT e distribuzione di forza motrice all'interno del fabbricato tecnologico e della fermata;
- impianto di illuminazione di sovrappasso, banchine scoperte e pensiline di fermata;
- impianti di illuminazione del fabbricato di fermata e del parcheggio esterno
- impianto di terra del fabbricato
- impianto fotovoltaico.

○ **Quadri elettrici in BT ed architettura del sistema elettrico di Fermata**

All'interno del locale LFM saranno posati il quadro elettrico di bassa tensione (QGBT), costituito da tre sezioni:

- normale, derivata da sbarra Normale del QGBT del vicino PGEP;
- preferenziale, derivata da sbarra Preferenziale del QGBT del vicino PGEP;
- di continuità (no break), sotto sistema CPSS, conforme alla CEI EN 50171.

Tale quadro fornirà alimentazione agli impianti tecnologici di fermata e a un quadro (QGP), da cui saranno derivate le alimentazioni degli impianti dedicati al pubblico (Illuminazione banchine, vie di fuga, ascensori, eccetera), anch'esso collocato nel locale LFM e composto da tre sezioni.

Di seguito le utenze alimentate sotto le tre sezioni:

- Sezione Normale
 - Illuminazione normale nei locali tecnologici (QGBT);
 - Impianto Forza motrice nei locali tecnologici (QGBT);
 - Illuminazione normale sovrappasso (QGP);
 - Illuminazione normale rampe e scale (QGP);
 - Illuminazione normale banchine coperte da pensilina e banchine scoperte (QGP);
 - Illuminazione normale di zone di attesa/atrio, servizi igienici e zone comuni (QGP);
 - Illuminazione esterna fabbricato di fermata (QGP).
- Sezione Preferenziale

MANDATARIA 		MANDANTI 		LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA							
Impianti Luce e Forza Motrice Relazione Tecnica Generale		COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA		PROGR	REV	FOGLIO
		LI0B	02	E	ZZ	RH	LF	00	00	001	B

- Apparecchiature HVAC dei locali Tecnologici (QGBT);
- Ascensori di fermata (QGP);
- Impianti di sollevamento acque (QGP).

- **Sezione No Break**

- Illuminazione di sicurezza nei locali tecnologici (QGBT);
- Illuminazione di sicurezza sovrappasso (QGP);
- Illuminazione di sicurezza rampe e scale (QGP);
- Illuminazione di sicurezza banchine coperte da pensilina e banchine scoperte (QGP);
- Illuminazione di sicurezza di zone di attesa/atricio, servizi igienici e zone comuni (QGP);
- Centraline antincendio, antintrusione, TVCC.

Dalla sezione No break del QGBT sarà inoltre alimentato un nuovo quadro QTLC, il quale sarà posato nel locale IS/TLC di fermata. Tale quadro, costituito dunque da una unica sezione sotto continuità assoluta, sarà dedicato alle utenze degli impianti TLC, IaP, SCC.

- **Impianto Fotovoltaico**

Per adempiere alle prescrizioni della normativa CAM, in merito all'approvvigionamento energetico da fonte rinnovabile (punti 2.2.5 e 2.3.3 dell'Allegato al DM 11/10/17 "Criteri ambientali minimi per l'affidamento di servizi di progettazione e lavori per la nuova costruzione, ristrutturazione e manutenzione di edifici pubblici"), è prevista l'installazione di un generatore fotovoltaico funzionante in parallelo con la rete, in regime di cessione totale dell'energia. Tale generatore sarà installato sulla copertura dell'ala tecnologica del fabbricato di stazione. Per maggiori dettagli è possibile consultare la relazione di dimensionamento dell'impianto fotovoltaico.

- **Impianti di illuminazione**

Gli impianti di illuminazione relativi alla fermata di Campomarino possono essere divisi nelle seguenti tipologie:

- illuminazione di locali tecnologici di fermata;
- illuminazione di marciapiedi, sovrappasso, zone di attesa, ingresso, etc, di fermata;
- illuminazione del parcheggio antistante la fermata.
- Illuminazione dei locali tecnologici di fermata

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

MANDATARIA 		MANDANTI 		LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA										
Impianti Luce e Forza Motrice Relazione Tecnica Generale				COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
				LI0B	02	E	ZZ	RH	LF	00	00	001	B	16

Rif. UNI 12464-1:2021	Compito o Attività	Em	Rugl	Uo	Ra
61.8	Sale interruttori e impianti	200	28	0,50	80
11.2	Smistamento posta, quadri di comando	500	19	0,60	80

Avendo indicato con:

- Em, l'illuminamento medio;
 - U0, il coefficiente di Uniformità, definito come rapporto tra l'illuminamento minimo e l'illuminamento medio sul piano di calpestio;
 - Rugl, l'indice unificato di abbagliamento, il quale varia tra 10 (nessun abbagliamento) a 30 (abbagliamento fisiologico considerevole) ad intervalli di 3 unità;
 - Ra, 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).
- **Illuminazione di marciapiedi, sovrappasso, zone di attesa, ingresso, etc, di fermata**

Con riferimento alla linea guida RFI DPR DAMCG LG SVI 008 B "Linee guida per illuminazione nelle stazioni e fermate medio/piccole" i riferimenti da tenere in considerazione nella progettazione degli impianti di illuminazione sono (Rif. UNI 12464-1 e UNI 12464-2):

Rif. UNI 12464-1:2021	Compito o Attività	Em	Rugl	Uo	Ra
61.2.3	Sottopassi passeggeri completamente chiusi, grande numero di passeggeri	200	-	0,40	80
61.1.3	Banchine completamente chiuse, grande numero di passeggeri	200	-	0,50	80
61.7	Ingressi, sale di stazione	200	-	0,40	80
61.3.3	Scale, scale mobili, grande numero di passeggeri	200	-	0,50	80
10.4	Guardaroba, gabinetti, bagni, aree spogliatoio, armadietti, doccia, lavabie e toilette	200	25	0,40	80

Per ogni corpo illuminante di fermata sarà installato un modulo di comunicazione ad onde convogliate MAD-ILL (in scatola stagna separata nel caso di corpi per pensilina e sovrappasso e all'interno della palina luce nel

MANDATARIA 		MANDANTI 		LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA							
Impianti Luce e Forza Motrice Relazione Tecnica Generale		COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA		PROGR	REV	FOGLIO
		LI0B	02	E	ZZ	RH	LF	00	00	001	B

caso di corpo illuminante per illuminazione marciapiedi scoperti). Il modulo MAD-ILL permetterà la telegestione degli apparecchi per mezzo del QdS.

▪ **Illuminazione del parcheggio di fermata**

Il parcheggio della fermata sarà illuminato con apparecchi con armatura stagna IP66 classe II con ottica asimmetrica, corpo in alluminio pressofuso, montati su pali da arredo urbano, in acciaio, di altezza 8m.f.t. e sbracci di 1 metro. L'impianto sarà inoltre conforme alla legge regionale del Molise 22 Gennaio 2010 "misure in materia di contenimento dell'inquinamento luminoso" e

Il posizionamento dei suddetti corpi illuminanti è determinato con calcolo illuminotecnico garantendo il rispetto dei principali valori illuminotecnici previsti dalla normativa vigente (Rif. UNI 12464-2).

Rif.	Compito o Attività	Em	UGRL	U0	Ra
5.9.3	Aree di parcheggio – Traffico intenso	20	50	0,25	200

○ **Impianto di messa a terra**

L'impianto di terra esterno al fabbricato sarà costituito essenzialmente da un dispersore orizzontale realizzato in corda di rame nudo da 120 mm². Tale dispersore sarà installato ad una quota di 60cm di profondità e posizionato lungo i lati perimetrale dell'edificio ad esclusione di quello che si affaccia sui binari.

L'impianto sarà integrato da una serie di dispersori verticali costituiti da aste di acciaio ramato infisse nel terreno per una profondità complessivamente di 3m. L'estremità superiore del dispersore verticale dovrà essere protetta da dei pozzetti ispezionabili del tipo a fondo aperto e completi di relativi chiusini.

Il dispersore orizzontale dell'impianto di messa a terra dovrà inoltre avere un'estensione tale da contenere abbondantemente al proprio interno tutte le apparecchiature tensionabili in modo evitare l'insorgere di tensioni pericolose nel suolo degli ambienti esterni limitrofi.

Per quanto riguarda la geometria del dispersore, sarà evitata la presenza di vertici o antenne che favorirebbero lo stabilirsi di zone ad intensa attività disperdente con conseguenze indesiderate (tensioni pericolose) sul gradiente di potenziale che si stabilisce nel terreno.

Come indicato dalla norma CEI EN 50522, al fine di soddisfare i criteri di sicurezza, vengano soddisfatte le prescrizioni per la tensione di passo.

Per quanto riguarda l'impianto di terra del fabbricato, destinato all'alloggiamento delle apparecchiature, la sua realizzazione consisterà in:

MANDATARIA 		MANDANTI 		LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA								
Impianti Luce e Forza Motrice Relazione Tecnica Generale		COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
		LI0B	02	E	ZZ	RH	LF	00	00	001	B	18

- Installazione di un collettore di terra in piatto di rame stagnato 400x50x10mm forato e fissato a parete ad altezza 60cm dal pavimento con isolatori in poliestere (isolamento > 1kV). La collocazione di ciascun collettore è rappresentata sul rispettivo layout;

- Esecuzione dei diversi collegamenti con cavi del tipo FG17 (450/750V) di colore giallo/verde;

- Connessioni di continuità elettrica delle carpenterie mobili, con conduttori flessibili delle seguenti sezioni:

- 50mm², per la messa a terra dei pannelli mobili (tipo ante dei quadri);

- 70mm², per la messa a terra delle altre parti mobili (tipo aste di manovra).

L'installazione del collettore di terra e delle relative derivazioni alle masse metalliche dovrà essere opportunamente distanziata dalla parete mediante interposizione di distanziali in resina autoestinguente, ed il fissaggio a parete dovrà essere eseguito con viti in acciaio e tasselli in PVC.

Le sbarre in rame dell'impianto di terra interno al fabbricato (collettore e relative derivazioni) dovranno recare il simbolo di terra (verniciato o prestampato, ben adesivo e resistente)

Per quanto riguarda l'area destinata a parcheggio essa è priva di impianto di messa a terra in quanto tutte le apparecchiature ed i cavi costituenti l'impianto sono a doppio isolamento.

6. Impianti LFM PC Frentani

Per garantire l'alimentazione degli impianti elettrici del nuovo PC di Frentani, sarà realizzata all'interno del nuovo fabbricato tecnologico una cabina MT/BT, con adduzione MT dal fornitore di energia elettrica di zona. Verrà inoltre realizzato un nuovo fabbricato Energia, in posizione accessibile dall'ente fornitore dell'energia elettrica e costituito da 3 locali: misure, utente e consegna MT (quest'ultimo accessibile solo dall'ente fornitore dell'energia elettrica).

Nel seguito vengono descritte le principali caratteristiche degli impianti luce e forza motrice:

- quadri elettrici MT e BT e architettura del sistema elettrico;
- rete di distribuzione elettrica in BT e distribuzione di forza motrice all'interno del fabbricato;
- impianti di illuminazione e di terra del fabbricato
- impianto di riscaldamento elettrico deviatoi

○ **Architettura del sistema elettrico di PC**

L'architettura di alimentazione LFM prevede la presenza di:

MANDATARIA 		MANDANTI 		LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA							
Impianti Luce e Forza Motrice Relazione Tecnica Generale		COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA		PROGR	REV	FOGLIO
		LI0B	02	E	ZZ	RH	LF	00	00	001	B

- Quadro MT di consegna, ubicato nel locale utente del fabbricato “Energia”;
- Quadro generale MT, installato nel locale MT del nuovo fabbricato PC;
- Sistema integrato di alimentazione e protezione (SIAP), conforme alla specifica IS732D;
- Quadro generale BT (QGBT), installato nel locale BT, costituito da 3 sezioni
 - Normale (alimentato dai 2 trasformatori MT/BT, uno di riserva all’altro);
 - Preferenziale, alimentato dalla sezione preferenziale del SIAP;
 - NO Break, alimentato tramite trasformatore di isolamento dalla sezione in continuità assoluta del SIAP;
- QTLC, composto da un'unica sezione, alimentata tramite trasformatore di isolamento dalla sezione in continuità assoluta del SIAP;
- Quadro fabbricato consegna energia (QCONS) costituito da una sezione Normale e una No Break, alimentate dalle omologhe sezioni del QGBT;
- QRED, alimentato dalla sezione normale del QGBT.

Le utenze elettriche di PC alimentati dai quadri LFM saranno così suddivise:

- Sezione Normale:
 - Alimentazione QRED ed Alimentazione QdS (per il riscaldamento elettrico deviatoi);
 - Illuminazione esterna fabbricato / piazzale;
 - Illuminazione normale dei locali interni al fabbricato;
 - Sezione Preferenziale:
 - Apparecchiature HVAC;
 - Sezione No Break:
 - Illuminazione di sicurezza;
 - TLC;
 - ACC
 - TVCC;
 - Rilevazione Incendi;
 - Antintrusione.
- **Impianto di messa a terra**

L’impianto di terra esterno al fabbricato sarà costituito essenzialmente da un dispersore orizzontale realizzato in corda di rame nudo da 120 mm². Tale dispersore sarà installato ad una quota di 60cm di profondità e posizionato ad anello lungo i lati perimetrale dell’edificio.

MANDATARIA  	LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA										
	Impianti Luce e Forza Motrice Relazione Tecnica Generale	COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV
LI0B		02	E	ZZ	RH	LF	00	00	001	B	20

L'impianto sarà integrato da una serie di dispersori verticali costituiti da aste di acciaio ramato infisse nel terreno per una profondità complessivamente di 3m. L'estremità superiore del dispersore verticale dovrà essere protetta da dei pozzetti ispezionabili del tipo a fondo aperto e completi di relativi chiusini.

Il dispersore orizzontale dell'impianto di messa a terra dovrà inoltre avere un'estensione tale da contenere abbondantemente al proprio interno tutte le apparecchiature tensionabili in modo evitare l'insorgere di tensioni pericolose nel suolo degli ambienti esterni limitrofi.

Per quanto riguarda la geometria del dispersore, sarà evitata la presenza di vertici o antenne che favorirebbero lo stabilirsi di zone ad intensa attività disperdente con conseguenze indesiderate (tensioni pericolose) sul gradiente di potenziale che si stabilisce nel terreno.

Come indicato dalla norma CEI EN 50522, al fine di soddisfare i criteri di sicurezza, vengano soddisfatte le prescrizioni per la tensione di passo.

Per quanto riguarda l'impianto di terra del fabbricato, destinato all'alloggiamento delle apparecchiature, la sua realizzazione consisterà in:

- Installazione di un collettore di terra in piatto di rame stagnato 400x50x10mm forato e fissato a parete ad altezza 60cm dal pavimento con isolatori in poliestere (isolamento > 1kV). La collocazione di ciascun collettore è rappresentata sul rispettivo layout;
- Esecuzione dei diversi collegamenti con cavi del tipo FG17 (450/750V) di colore giallo/verde;
- Connessioni di continuità elettrica delle carpenterie mobili, con conduttori flessibili delle seguenti sezioni:
 - 50mm², per la messa a terra dei pannelli mobili (tipo ante dei quadri);
 - 70mm², per la messa a terra delle altre parti mobili (tipo aste di manovra).

L'installazione del collettore di terra e delle relative derivazioni alle masse metalliche dovrà essere opportunamente distanziata dalla parete mediante interposizione di distanziali in resina autoestinguente, ed il fissaggio a parete dovrà essere eseguito con viti in acciaio e tasselli in PVC.

Le sbarre in rame dell'impianto di terra interno al fabbricato (collettore e relative derivazioni) dovranno recare il simbolo di terra (verniciato o prestampato, ben adesivo e resistente)

○ **Illuminazione dei locali tecnologici di fermata**

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, sono:

MANDATARIA 		MANDANTI 		LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA										
Impianti Luce e Forza Motrice Relazione Tecnica Generale				COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
				LI0B	02	E	ZZ	RH	LF	00	00	001	B	21

Rif. UNI 12464-1:2021	Compito o Attività	Em	Rugl	Uo	Ra
61.8	Sale interruttori e impianti	200	28	0,50	80

○ **Impianto di riscaldamento elettrico deviatoi (RED)**

Dalla sezione normale del quadro QGBT sarà predisposta l'alimentazione verso il quadro denominato QRED, quadro per la protezione ed alimentazione delle linee elettriche dedicate al riscaldamento elettrico deviatoi, e verso il quadro QdS, denominato Quadro di Stazione o di Impianto, atto alla telegestione degli impianti LFM, delle utenze e del loro efficientamento energetico.

Le caratteristiche del quadro QdS saranno conformi alla specifica tecnica RFI DPRDIT STF IFS LF627 A: Sistemi di telegestione ed efficientamento energetico degli impianti LFM ed utenze.

Dal quadro QRED, saranno predisposte le partenze verso gli armadi di piazzale previsti per l'alimentazione delle resistenze autoregolanti per l'impianto RED (cfr. STC IFS LF628A - LF629A - LF630A). Tali linee di alimentazione saranno realizzate in cavo del tipo FG16M16 (Euroclasse Cca – s1b, d1, a1) tensione nominale $U_o/U = 0,6/1$ kV (regolamento UE del Parlamento Europeo e del Consiglio 305/2011, decisione della commissione europea 2011/284/UE, Norma 50575) e saranno distribuite dal fabbricato con tubazioni in PVC serie pesante.

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

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

Con l'installazione dei nuovi deviatoi verrà realizzata anche l'illuminazione punte scambi. Tali impianti saranno costituiti da paline in vetroresina infisse in blocchi di fondazione in cls posizionati in prossimità delle casse di manovra degli scambi, ad una distanza minima dalla rotaia più vicina (bordo palo-interno fungo) non inferiore a 2,25m. In testa alle paline saranno installati apparecchi illuminanti costituiti da corpo in alluminio anodizzato o acciaio inox AISI 304 con grado di protezione IP 65, equipaggiate con lampade LED da 50 W ed installati "a cetra" a mezzo di apposite staffe e collari.

7. Impianti RED Termoli

Dalla sezione normale del quadro QGBT (esistente di stazione) sarà predisposta l'alimentazione verso il quadro di nuova installazione denominato QRED. Tale quadro sarà dedicato alla protezione ed alimentazione

MANDATARIA 		MANDANTI 		LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA								
Impianti Luce e Forza Motrice Relazione Tecnica Generale		COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
		LI0B	02	E	ZZ	RH	LF	00	00	001	B	22

delle linee elettriche dedicate al riscaldamento elettrico dei nuovi deviatori da installare nella stazione di Termoli. Il QRED sarà interfacciato con il quadro QdS, denominato Quadro di Stazione o di Impianto, atto alla telegestione degli impianti RED.

Entrambi i quadri saranno predisposti per l'alimentazione dei futuri impianti RED da realizzare in stazione.

Il QRED, il QdS e gli altri elementi dell'impianto RED saranno conformi alle specifiche tecniche di riferimento e a quanto descritto nel paragrafo 6.3.

Con l'installazione dei nuovi deviatori verrà realizzata anche l'illuminazione punte scambi, tale impianto avrà le stesse caratteristiche di quanto sarà realizzato nel nuovo PC (Paragrafo 6.3).

8. Impianti di illuminazione delle Viabilità stradali

Gli impianti d'illuminazione previsti nelle nuove viabilità o nel ripristino delle viabilità esistenti e i cui interventi si possono riassumere in:

- realizzazione di canalizzazioni per condutture elettriche, pozzetti e blocchi di fondazione dei sostegni;
- fornitura e posa di cavi elettrici;
- fornitura e posa di quadri elettrici e apparecchiature;
- fornitura e posa dei sostegni, dei corpi illuminanti e delle lampade;
- interventi di ripristino dell'impianto di Pubblica Illuminazione esistente (dove previsto);
- prove e verifiche finali.

Per l'illuminazione delle viabilità si utilizzeranno corpi illuminanti conformi alle norme CEI EN 60598-1-2-3, a tecnologia LED ad elevata efficienza, montati su sostegni in acciaio zincato, rispondenti alla norma UNI 40 e resistenti alla corrosione. Le scelte progettuali consentiranno di mantenere un buon comfort visivo, ridurre i fenomeni di abbagliamento, creare una buona uniformità e la immediata percezione di incroci e svincoli.

L'alimentazione degli impianti di illuminazione stradale sarà derivata da nuove forniture in bassa tensione. Nel punto di consegna sarà installato un quadro elettrico da esterno, per l'alloggiamento del gruppo di misura e degli apparecchi di comando e protezione delle linee elettriche mentre la distribuzione alle utenze finali avverrà in canalizzazioni, generalmente interrate e comunque conformi alla norma CEI 11-17, realizzate con tubi in PVC con adeguata resistenza alla compressione, secondo le norme CEI EN 61386-1 e CEI EN 61386-24. In corrispondenza dei punti di derivazione delle linee saranno realizzati pozzetti ispezionabili con chiusino a norma UNI 124.

MANDATARIA  MANDANTI 		LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA										
Impianti Luce e Forza Motrice Relazione Tecnica Generale		COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
		LI0B	02	E	ZZ	RH	LF	00	00	001	B	23

L'impianto di illuminazione è stato dimensionato in modo da garantire una luminanza media secondo quanto previsto dalla norma UNI 11248 e UNI EN 132101-2 in funzione della tipologia della strada, previa analisi dei rischi.

Infine, l'impianto sarà progettato e installato in modo da garantire il rispetto dei Criteri ambientali minimi (CAM) di cui al DM 27 Settembre 2017, e delle leggi regionali relative al contenimento dell'inquinamento luminoso (legge regionale del Molise 22 Gennaio 2010 "Misure in materia di contenimento dell'inquinamento luminoso", Regolamento regionale Agosto 2006, n. 13 - Regione Puglia "Misure urgenti per il contenimento dell'inquinamento luminoso e per il risparmio energetico").

○ **Architettura di alimentazione**

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

Per ognuna delle viabilità è prevista una fornitura elettrica trifase in Bassa Tensione a 230Vac o a 400Vac a seconda della viabilità.

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

I Quadri e le relative morsettiere saranno in classe di isolamento II, in resina e dotati di sbarra per Guida DIN; esso è previsto posato su zoccolo in c.l.s. prefabbricato o realizzato in opera che consente, mediante l'inserimento di tubi portacavi, l'ingresso dei cavi dell'Ente Distributore pubblico dell'energia elettrica e la partenza dei cavi per l'alimentazione dell'impianto in oggetto.

Non è previsto l'impianto di messa a terra quanto tutte le apparecchiature ed i cavi costituenti l'impianto sono a doppio isolamento.