

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

FERMATA CAMPOMARINO
Relazione Tecnica Impianti LFM

L'Appaltatore

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

Data 18/12/2022

firma

I progettisti (il Direttore della progettazione)

Ing. Massimo Facchini

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 2 0 0	0 0 1	D	/

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	Febbraio 2023	Cicero	Febbraio 2022	Sorbino	Febbraio 2022	
D	Aggiornamento per RIV	Scognamiglio	Ottobre 2023	Cicero	Ottobre 2022	Sorbino	Ottobre 2022	

File: LI0B.0.2.E.ZZ.RH.LF02.0.0.001.C.DOCX

n. Elab. 2865

MANDATARIA  <small>CONSULENZA STRUTTURALE SOCIETÀ CONSORTILE & P.L.</small>	MANDANTI 	LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA									
		FERMATA CAMPOMARINO Relazione Tecnica Impianti LFM	<small>COMMESSA</small> LI0B	<small>LOTTO</small> 02	<small>FASE</small> E	<small>ENTE</small> ZZ	<small>TIPO DOC</small> RH	<small>OPERA 7 DISCIPLINA</small> LF 02 00	<small>PROGR</small> 001	<small>REV</small> C	<small>FOGLIO</small> 1

INDICE

1.. PREMESSA E SCOPO DEL DOCUMENTO	2
2.. LEGGI E NORME DI RIFERIMENTO.....	5
2.1 Leggi, Decreti e Circolari:	5
2.2 Norme CEI	6
2.3 Norme UNI	8
2.4 Specifiche tecniche RFI.....	8
3.. SCELTE TECNICHE DI BASE.....	10
3.1 Criteri di dimensionamento.....	11
4.. IMPIANTI LFM DI FERMATA	14
4.1 Quadri di bassa tensione.....	15
4.2 Impianti di illuminazione	17
4.2.1 Illuminazione dei locali tecnologici di fermata	18
4.2.2 Illuminazione di marciapiedi, sovrappasso, zone di attesa, ingresso, etc, di fermata	19
4.3 Impianto di Forza Motrice	21
4.4 Impianto FV.....	21
4.5 Canalizzazioni e cavi.....	22
5.. ILLUMINAZIONE DEL PARCHEGGIO	23

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

1 Premessa e scopo del documento

Il progetto della Linea Pescara-Bari, raddoppio tratta Termoli-Lesina, si inquadra nell'ambito degli interventi relativi alle Infrastrutture strategiche di cui al capo IV del D.Lgs. n.163/2006 (ex Legge Obiettivo n.443/2001).

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.

Per il Lotto 1 è stato sviluppato il Progetto Definitivo e, in data 23/10/2018, è stato pubblicato il bando di gara sulla Gazzetta Ufficiale dell'Unione Europea (GUUE n. 2018/S 204-466416).

I Lotti 2 e 3 sono stati invece interessati dalla prescrizione n. 50 che il CIPE ha formulato in sede di approvazione del Progetto Preliminare, in cui veniva richiesto di “valutare gli impatti economici sul progetto, derivanti dalla soluzione proposta dalla Regione Molise per l’ottimizzazione urbanistica e territoriale del tracciato tra la prog. 1+940 (lotto 2) e 8+298 (lotto 3) (prescrizione n. 1 Regione Molise)”.

Tale soluzione (cosiddetta “Variante Molise”) prevede una variante localizzativa in prossimità del Comune di Campomarino, con l’arretramento del tracciato rispetto alla costa, in luogo del raddoppio della linea esistente.

Il 22/9/2015, con nota RFI-AD\A0011\P\2015\0002531, RFI ha inviato al Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti (MIT) lo studio relativo alla valutazione degli impatti economici sul progetto derivante dalla soluzione proposta dalla Regione Molise.

Il 16/5/2017, con nota RFI-DIN-DIS.AD\A0011\P\2017\0000365, RFI ha trasmesso lo Studio di Fattibilità della Variante Molise al MIT. In detta nota si richiedeva la

convocazione di un tavolo tecnico con gli Enti interessati finalizzato alla condivisione del nuovo tracciato della “Soluzione Regione Molise”.

Il MIT, con nota M INF.TFE.REGISTRO UFFICIALE.U.0003974 del 5/7/2017, ha convocato Regione Molise, Regione Puglia, Ministero dei Beni e delle Attività Culturali e del Turismo e Ministero dell’Ambiente e della

MANDATARIA  MANDANTI 	LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA										
	FERMATA CAMPOMARINO Relazione Tecnica Impianti LFM	COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV
	LI0B	02	E	ZZ	RH	LF	02	00	001	C	3

Tutela del Territorio e del Mare (MATTM), oltre a RFI, per il giorno 25/7/2017 al fine di condividere la soluzione progettuale sviluppata.

La Regione Molise non ha formulato osservazioni al tracciato presentato.

A seguito dell'introduzione della "Variante Molise" è venuta meno la possibilità di prevedere due lotti funzionali per la tratta in oggetto, Lotto 2 e Lotto 3.

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.

L'intervento prevede:

- nel tratto iniziale, tra il km 0+000 e il km 2+400, l'utilizzo del sedime ferroviario esistente. Non si prevede quindi l'ampliamento della sede ferroviaria lato mare per la realizzazione del binario di raddoppio ma si prevede l'utilizzo della linea per Campobasso. Quindi l'attuale binario Termoli-Lesina risulta essere il futuro binario dispari e l'attuale binario della linea per Campobasso risulta essere il futuro binario pari. Il collegamento verso Campobasso è garantito attraverso un bivio a raso al km 2+400 circa;
- tra il km 2+400 e il km 24+700 circa il tracciato è tutto in variante;
- tra il km 24+700 e il km 24+930 il progetto prevede l'ampliamento della sede esistente per la realizzazione del binario di raddoppio, con allaccio al raddoppio del 1° Lotto Funzionale.

Scopo del presente documento è quello di descrivere i criteri tecnici utilizzati per la progettazione degli impianti di Illuminazione e Forza Motrice (LFM) a servizio della fermata di Campomarino. Tali interventi consisteranno generalmente nella realizzazione di impianti di illuminazione, forza motrice ed alimentazione elettrica di impianti di condizionamento/ventilazione, TLC, ecc. nella fermata (banchine scoperte, sovrappasso, atrio, ecc.) e interni ai fabbricati tecnologici e nelle immediate vicinanze (illuminazione del parcheggio di fermata), la fornitura in opera dei relativi Quadri Elettrici di alimentazione.

L'alimentazione dei nuovi carichi sarà effettuata attraverso l'installazione di un nuovo quadro di bassa tensione, alimentato da 2 linee (Normale +preferenziale) provenienti dal vicino PGEP.

In linea generale gli interventi oggetto della presente progettazione comprenderanno le attività di seguito elencate:

- posa di nuovi quadri di alimentazione BT per l'alimentazione degli impianti previsti;
- realizzazione dell'impianto di illuminazione e forza motrice all'interno della fermata e nei locali tecnologici;

LINEA PESCARA – BARI

**RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA
LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA**

FERMATA CAMPOMARINO
Relazione Tecnica Impianti LFM

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	RH	LF	02	00	001	C	4

- realizzazione dell'impianto di alimentazione delle utenze meccaniche (condizionamento, estrazione aria, ecc.) all'interno dei locali tecnologici;
- realizzazione di impianto di alimentazione di utenze specifiche (centralina AI/RI, ascensori, ecc.)
- realizzazione dei cavidotti interni ed esterni, per la posa dei cavi di alimentazione degli impianti;
- realizzazione dell'impianto di illuminazione del parcheggio della fermata;
- esecuzione di tutte le misurazioni, prove, collaudi e certificazioni

 		LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA										
FERMATA CAMPOMARINO Relazione Tecnica Impianti LFM		COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
		LI0B	02	E	ZZ	RH	LF	02	00	001	C	5

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:

2.1 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. 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 2014/30/UE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 26 febbraio 2014 concernente l'armonizzazione delle legislazioni degli Stati membri relative alla compatibilità elettromagnetica (rifusione);
- 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 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)

 		LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA										
FERMATA CAMPOMARINO Relazione Tecnica Impianti LFM		COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
		LI0B	02	E	ZZ	RH	LF	02	00	001	C	6

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.
- Legge Regionale del Molise N. 2 del 22 Gennaio 2010 “Misure in materia di contenimento dell'inquinamento luminoso”.

2.2 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;
- 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 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;

 	LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA													
	FERMATA CAMPOMARINO Relazione Tecnica Impianti LFM				COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV
				LI0B	02	E	ZZ	RH	LF	02	00	001	C	7

- CEI 20-38 - Cavi per energia a basso sviluppo di fumi opachi e gas acidi isolati con mescola elastomerica con particolari caratteristiche di reazione al fuoco e rispondenti al Regolamento Prodotti da Costruzione (CPR) con tensioni nominali U0/U non superiori a 0,6/1 kV in c.a. EMC 2014/30/UE;
- 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;
- 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;

 	LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA													
	FERMATA CAMPOMARINO Relazione Tecnica Impianti LFM				COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV
				LI0B	02	E	ZZ	RH	LF	02	00	001	C	8

- 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.
- 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.

2.3 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 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.

2.4 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;

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

- RFI DPRDIT STF IFS LF627 A - Sistemi di telegestione ed efficientamento energetico degli impianti LFM ed utenze;
- 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. 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										
	FERMATA CAMPOMARINO Relazione Tecnica Impianti LFM	COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV
	LI0B	02	E	ZZ	RH	LF	02	00	001	C	10

3 Scelte tecniche di base

La progettazione degli impianti è stata condotta considerando sia l'esigenza di continuità dell'esercizio degli impianti alimentati, sia l'affidabilità degli impianti stessi.

Le caratteristiche base a cui risponde l'impostazione progettuale sono:

- sicurezza per le persone e le installazioni;
- disponibilità ed affidabilità impiantistiche;
- semplicità di esercizio e facilità di manutenzione.

Per la progettazione il punto di partenza è stato l'analisi (ubicazione, potenza, specifiche esigenze ecc.) dei carichi; una volta individuati i principali fattori dal punto di vista impiantistico, la progettazione è stata sviluppata secondo le seguenti fasi:

- Definizione dell'architettura di impianto più idonea alla funzione che l'impianto deve svolgere;
- Definizione dello schema elettrico del quadro principale di potenza BT
- Scelta dei componenti dell'impianto di illuminazione, in base alle prestazioni richieste per le varie aree ed alle esigenze architettoniche;
- Scelta dei componenti dell'impianto di forza motrice;
- Dimensionamento dei componenti contenuti nei quadri;
- Coordinamento delle protezioni e definizione dei parametri di selettività di intervento in modo da assicurare, oltre alla protezione delle persone e degli impianti, un'adeguata continuità di servizio;
- Dimensionamento dell'impianto di terra.

In accordo a quanto prescritto dalle Normative di settore, la progettazione è stata sviluppata in modo da rispondere alle correnti regole dell'arte sull'argomento ed alle richieste delle vigenti Norme.

Le scelte tecniche effettuate puntano a soddisfare le seguenti richieste:

- Sicurezza di esercizio per il sottosistema stesso e per gli altri sottosistemi tecnologici ad esso collegati;
- Sicurezza per Operatori e persone in generale;
- Linearità e semplicità degli impianti;
- Affidabilità, disponibilità e manutenibilità degli impianti; Impiego di tecnologia adeguata al presente stato dell'arte.

MANDATARIA  CONSORZIO STABILE SOCIETÀ CONSORTILE & P.L. 	MANDANTI 	LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA									
		FERMATA CAMPOMARINO Relazione Tecnica Impianti LFM	COMMESSA LI0B	LOTTO 02	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC RH	OPERA 7 DISCIPLINA LF	02	00	PROGR 001

- Utilizzo di apparecchiature standard, facilmente reperibili sul mercato e dal design adeguato alle caratteristiche architettoniche dei vari luoghi.

3.1 CRITERI DI DIMENSIONAMENTO

Il dimensionamento dell'impianto ha preso in considerazione:

- i quadri elettrici generali;
- le linee dorsali di alimentazione principali e secondarie.

Per quanto riguarda in particolare il dimensionamento dei cavi di alimentazione ed il coordinamento delle loro sezioni con le caratteristiche degli interruttori, sia in termini di corrente nominale che di corrente di taratura, è stato tenuto conto dei seguenti aspetti:

- dimensionamento del cavo per la portata di corrente in regime permanente;
- dimensionamento del cavo per la caduta di tensione ammissibile;
- verifica dell'energia specifica passante.

La scelta degli interruttori soddisfa le seguenti condizioni:

- la tensione nominale dell'interruttore deve essere maggiore o uguale alla tensione concatenata della rete;
- la frequenza nominale dell'interruttore deve essere quella di rete;
- la portata deve essere determinata attraverso l'analisi dei carichi, considerando il valore di corrente nominale li assorbito dal carico i -esimo ed il coefficiente di contemporaneità μ_i dello stesso per cui la portata è definita da:

$$P \cong 1,1 + 1,2 \sum_1^n \mu_i \cdot I_i$$

- il potere di interruzione dell'interruttore deve essere maggiore o uguale alla corrente di c.c. permanente nel punto di installazione dell'interruttore.

I tipi di protezione che sono stati considerati nella fase progettuale sono:

- protezione contro sovraccarichi;
- protezione contro i cortocircuiti.
- protezione dai contatti indiretti.

MANDATARIA HUB ENGINEERING <small>CONSULENZA STRUTTURALE INGEGNERIA CONSULENZA E.P.C.</small>	MANDANTI HYpro	LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA										
		FERMATA CAMPOMARINO Relazione Tecnica Impianti LFM		COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA		PROGR	REV
		LI0B	02	E	ZZ	RH	LF	02	00	001	C	12

Per la protezione dai sovraccarichi, gli interruttori sono stati scelti in modo che la corrente nominale sia maggiore della corrente di impiego che passa in linea, ma minore della corrente ammissibile per il cavo:

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

dove :

- I_b corrente di impiego della conduttura;
- I_n corrente nominale dell'interruttore;
- I_z portata nominale della conduttura.

Per il corretto sfruttamento del cavo si deve verificare la relazione:

$$I_f \leq 1.45 I_z$$

dove :

- I_f corrente di funzionamento del dispositivo di protezione.

La corrente di impiego I_b è stata determinata in funzione della potenza P, dei coefficienti di contemporaneità K_c e di utilizzazione K_u e della tensione di alimentazione, secondo la relazione:

$$I_b = K_c \times K_u \times \frac{P}{k \times V_n}$$

dove è:

- k = 1.73 per circuiti trifase;
- k = 1 per circuiti monofase.

La taratura del relè differenziale è stata scelta per la protezione delle persone contro i contatti indiretti.

Per quanto riguarda la protezione del cavo, l'interruttore deve assicurare l'eliminazione della corrente di cortocircuito in un tempo t_c compatibile con il limite di energia specifica passante; cioè deve risultare:

$$I_{cc}^2 \cdot t_c \leq k^2 \cdot S^2$$

Tale relazione deve essere verificata anche per il cortocircuito minimo che deve risultare:

$$I_{ccmin} > I_{magn}$$

dove:

- I_{ccmin} = corrente di cortocircuito minima all'estremità della conduttura;
- I_{magn} = corrente di corto circuito necessaria per provocare l'intervento della protezione entro 5 secondi o nei tempi previsti dalla Tabella 41A di 413.1.3.3. il valore I_{magn} viene rilevato dall'intersezione tra la retta del tempo (a 5s oppure secondo tab.41A) e la curva I²t della protezione

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

(interruttori e sganciatori termomagnetici) oppure dalla curva tempo-corrente (interruttori elettronici).
 Se è presente un interruttore differenziale, I_{mag} corrisponde al valore di I_d .

In tale situazione la I_{ccmin} corrisponde ad un cortocircuito all'estremità della linea di tipo:

- fase-fase per circuiti senza neutro;
- fase-neutro per circuiti con neutro.
-

Per la protezione contro il cortocircuito minimo deve essere inoltre verificata la seguente relazione:

$$L_{max} \frac{K \cdot 15 \cdot U \cdot S}{I_{ccmin}}$$

dove è:

L_{max} = lunghezza massima della conduttura;

15 = fattore di aumento della resistenza con la temperatura;

U = tensione in Volt (tensione concatenata per i circuiti trifase senza neutro e tensione di fase; per i circuiti trifase con neutro o monofase);

S = sezione della conduttura in mm^2 ;

I_{ccmin} = corrente di cortocircuito minima all'estremità della conduttura;

K = è un coefficiente correttivo scelto in base alla seguente tabella

S (mm^2)	<95	120	150	185	240	300
K	1	0.9	0.85	0.8	0.75	0.72

In riferimento al valore del corto circuito nel punto di installazione degli interruttori e al loro potere di interruzione, tutti gli interruttori devono poi soddisfare la seguente relazione:

$$P_i > I_{cc}$$

dove è:

P_i = potere di interruzione dell'interruttore;

I_{cc} = valore presunto della corrente di cortocircuito massimo nel punto di installazione.

La caduta di tensione, in riferimento alla sezione, al tipo di conduttore scelto, alle tabelle CEI-UNEL e alla lunghezza della linea di alimentazione deve in genere essere contenuta entro un massimo del 4%.

Per i calcoli della caduta di tensione, si è applicata la seguente formula:

$$\Delta V = k \times I_b \times l \times (r \cos \varphi + x \sin \varphi)$$

dove è:

MANDATARIA  MANDANTI 	LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA										
	FERMATA CAMPOMARINO Relazione Tecnica Impianti LFM	COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV
	LI0B	02	E	ZZ	RH	LF	02	00	001	C	14

$k = \sqrt{3}$ per linee trifasi;

$k = 2$ per linee monofasi;

I_b = corrente di impiego della linea;

l = lunghezza della linea;

r = resistenza specifica della conduttura;

x = reattanza specifica della conduttura;

φ = angolo di sfasamento tra la tensione e la corrente.

Il valore della caduta di tensione percentuale si ricava da:

$$\Delta V\% = \frac{\Delta V}{V} \times 100$$

Nei punti in cui saranno ubicati i quadri generali bt saranno realizzati collettori (nodi) principali di terra costituiti da barra di rame di adeguate dimensioni; a valle del quadro di distribuzione sarà distribuito il conduttore di protezione (PE) per tutte le singole utenze per le quali è previsto, con sezione pari a:

$S_p = S_f$ per S_f fino a 16 mm²

$S_p = 16 \text{ mm}^2$ per $16 \text{ mm}^2 < S_f \leq 35 \text{ mm}^2$

$S_p = S_f/2$ per $S_f > 35 \text{ mm}^2$

4 Impianti LFM di Fermata

Per garantire l'alimentazione degli impianti elettrici della nuova fermata di Campomarino, sarà installato all'interno del locale LFM della fermata, un nuovo quadro generale di bassa tensione che riceverà alimentazione:

- dalla cabina MT/BT di PGEP di imbocco della galleria di Campomarino (sono previste 2 linee: una preferenziale derivata da gruppo elettrogeno e una normale);
- sistema tipo CPSS, conforme alla CEI EN 50171, di nuova posa.

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

- quadro elettrico BT e architettura del sistema elettrico;
- rete di distribuzione elettrica in BT e distribuzione di forza motrice all'interno della fermata e del fabbricato;
- Sistema Alimentazione CPSS.
- impianti di illuminazione della fermata;

MANDATARIA  MANDANTI 	LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA										
	FERMATA CAMPOMARINO Relazione Tecnica Impianti LFM	COMMESSA LI0B	LOTTO 02	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC RH	OPERAZIONE LF	DISCIPLINA 02	00	PROGR 001	REV C

- Impianto di illuminazione del parcheggio antistante la fermata.

4.1 QUADRI DI BASSA TENSIONE

I quadri ad asservimento degli impianti di illuminazione e forza motrice dovranno essere rispondenti alle norme CEI EN 61439-1 e CEI EN 61439-2 ultima edizione; gli schemi elettrici unifilari sono disponibili nei relativi elaborati grafici.

Il QGBT di fermata 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/atricio, servizi igienici e zone comuni (QGP);
 - Illuminazione esterna fabbricato di fermata (QGP).
- Sezione Preferenziale
 - 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.

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

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.

Il QTLC sarà dotato di un trasformatore di isolamento da 10 kVA, conforme alla specifica tecnica di fornitura IS-365, in modo da alimentare le utenze ad esso afferenti in “separazione elettrica”, ossia con il centro stella del trasformatore isolato da terra.

Il collegamento a terra delle utenze alimentate in tale regime, dovrà essere effettuato solo in caso di manutenzione, mediante manovra di un apposito sezionatore esterno al fabbricato, che collega il collettore di terra del locale con quello flottante, nel quale afferiscono le masse delle apparecchiature alimentate in separazione; in condizioni di normale esercizio, ossia con il collettore flottante sul quale afferiscono le masse metalliche delle apparecchiature alimentate in separazione elettrica isolato da terra, l'isolamento sarà monitorato grazie all'impiego di appositi dispositivi di controllo come previsto dalla norma CEI 64-8.

Essendo la distribuzione derivata a valle del trasformatore di tipo IT, i dispositivi di protezione del quadro QTLC saranno privi di dispositivi di protezione differenziale in modo da evitare scatti intempestivi e garantire la massima continuità di esercizio.

Gli armadi di contenimento delle apparecchiature (adatti per installazione a parete o a pavimento) dovranno avere dimensioni tali da consentire eventuali future espansioni (circa il 20% delle utenze previste) e, in ogni caso, saranno installate degli interruttori di riserva in ciascuna sezione/sottosezione del quadro.

Dalla sezione N.B. del quadro QGP sarà derivata l'alimentazione vero il quadro QdS, denominato Quadro di Stazione o di Impianto, atto alla telegestione degli impianti LFM, delle utenze e del loro efficientamento energetico.

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

I quadri saranno realizzati con struttura composta da telaio e pannelli in acciaio, adatta per la posa a pavimento o a parete secondo quanto indicato negli elaborati di progetto, in ogni caso con grado di protezione almeno pari a IP31. I pannelli, di spessore 20/10 mm, saranno del tipo accessibile dal fronte tramite porta in vetro trasparente e dotata di maniglia di chiusura e serratura a chiave; dal retro per l'accesso alle terminazioni di sbarre e connessioni.

Dovrà essere assicurata una opportuna segregazione di forma 2 tra i cubicoli contenenti gli interruttori scatolati ed il vano contenente le sbarre, le connessioni e le terminazioni.

MANDATARIA  CONSORZIO STABILE SOCIETÀ CONSORTILE & P.L.	MANDANTI 	LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA										
		FERMATA CAMPOMARINO Relazione Tecnica Impianti LFM		COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR
		LI0B	02	E	ZZ	RH	LF	02	00	001	C	17

Le sbarre dovranno presentare inoltre, le seguenti caratteristiche:

- connessioni secondo la portata degli interruttori collegati; le connessioni di ingresso saranno riportate verso il retro per agevolare il collegamento dei cavi;
- reggisbarre in poliestere e fibre di vetro;
- sbarre, connessioni e reggisbarre dimensionate e amarrate per sopportare le sollecitazioni dovute alle correnti di corto-circuito di possibile insorgenza nel quadro.

Dovranno essere predisposti tutti gli interblocchi meccanici atti ad impedire l'accessibilità e il sezionamento degli interruttori quando questi sono in posizione di chiuso.

Tutti gli interruttori dovranno essere dotati di contatti ausiliari (relè di aperto-chiuso-scattato) al fine di determinare da remoto il loro stato.

Tutti gli interruttori dei circuiti per i quali è previsto l'intervento automatico (tramite dispositivo crepuscolare e/o orologio programmatore) dovranno essere corredati di apposito contattore per l'attivazione dell'automatismo e di un selettore automatico/manuale (necessario per selezionare il tipo di comando desiderato).

Ciascun quadro disporrà di un collettore equipotenziale per il collegamento delle masse a valle degli stessi. In relazione allo stato del neutro, tale collettore sarà collegato all'impianto di terra o al collettore isolato (QTLC).

Come si desume dagli schemi elettrici unifilari, la protezione di ogni linea è realizzata utilizzando interruttori magnetotermici semplici e/o differenziali aventi caratteristica di intervento di tipo "C" o "D". Tutti gli interruttori dovranno essere del tipo a scatto rapido, simultaneo su tutti i poli, con manovra indipendente dalla posizione della leva di comando, e dovranno sezionare tutti i conduttori attivi, compreso il neutro; ogni protezione sarà adeguata a interrompere la corrente di c.to c.to nei tempi previsti dalla Normativa vigente ed in modo selettivo.

Le protezioni contro i sovraccarichi saranno ottenute con relè termici in grado di aprire il circuito entro i tempi previsti e di sopportare senza danni le correnti di corto circuito; le protezioni contro i corto circuiti saranno affidate a relè magnetici.

4.2 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.

FERMATA CAMPOMARINO Relazione Tecnica Impianti LFM	COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
	LI0B	02	E	ZZ	RH	LF	02	00	001	C	18

4.2.1 ILLUMINAZIONE DEI LOCALI TECNOLOGICI DI FERMATA

L'impianto di illuminazione dei locali tecnici sarà realizzato generalmente a mezzo di apparecchi illuminanti stagni per installazione a plafone, corpo e diffusore in policarbonato, grado di protezione minimo IP65, grado di resistenza meccanica minimo IK08 e classe di isolamento II.

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 alimentando gruppi di lampade appartenenti a ciascun locale di competenza direttamente dalla sezione essenziale del quadro di distribuzione, in modo che esse rimangano funzionanti in assenza di Rete.

Per ciascun locale, l'accensione del circuito luce sotto continuità assoluta sarà comandata da interruttore unipolare contenuto in scatola porta-frutto a parete. Per ottenere la contemporanea accensione delle lampade di illuminazione ordinaria, sarà utilizzato un relè il quale provvederà a chiudere il circuito luce normale secondo lo schema in figura. Per ottemperare le prescrizioni di cui al capitolo 563 della CEI 64-8, il relè sarà installato in scatola a parete distinta e sul collegamento sarà inserito un fusibile per sezionare il relè dal circuito luce di sicurezza in caso di guasto.

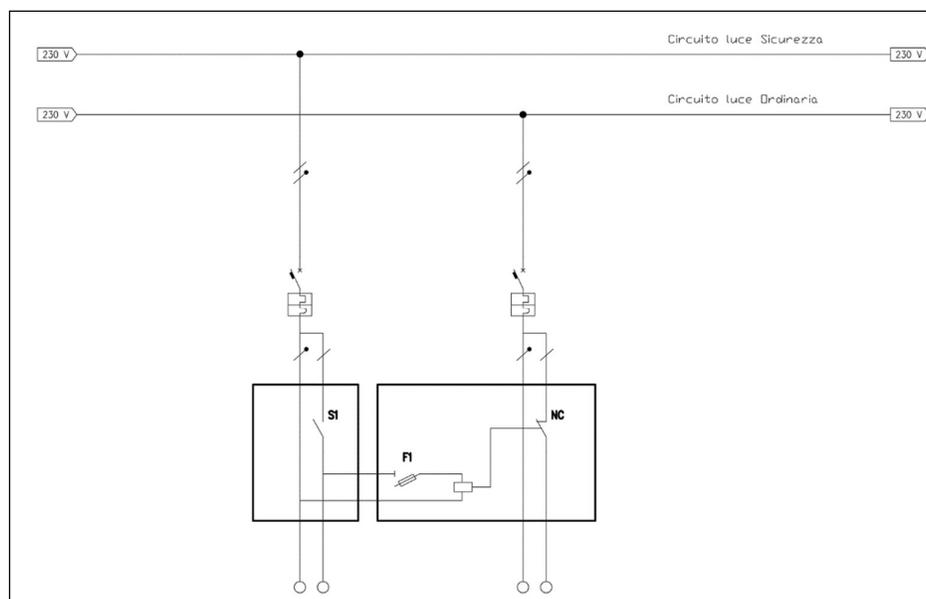


Figura 1 – Schema funzionale accensione luci

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

MANDATARIA  MANDANTI 	LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA										
	FERMATA CAMPOMARINO Relazione Tecnica Impianti LFM	COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV
	LI0B	02	E	ZZ	RH	LF	02	00	001	C	19

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:

Rif.	Compito o Attività	Em	UGRL	U0	Ra
5.3.1	Locali adibiti ad impianti, Sale di controllo	200	25	0,40	60

Tabella 1 – Valori di riferimento ambienti interni

Avendo indicato con:

- E_m , l'illuminamento medio;
- 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;
- 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).

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.

4.2.2 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

MANDATARIA  MANDANTI 	LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA										
	FERMATA CAMPOMARINO Relazione Tecnica Impianti LFM	COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV
	LI0B	02	E	ZZ	RH	LF	02	00	001	C	20

61.8	Sale interruttori e impianti	200	28	0,50	80
Rif. UNI 12464-2:2014	Compito o Attività	Em	Rgl	Uo	Ra
5.12.7	Marciapiedi in zone ferroviarie, ponti pedonali aperti	10	50	0,25	20
5.12.16	Piattaforme aperte, grande numero di passeggeri	50	45	0,40	20
5.12.20	Scalinate, grande numero di passeggeri	100	45	0,50	20

Tabella 2 – Valori di riferimento ambienti esterni e interni

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

Per l'illuminazione delle zone coperte della fermata, compreso il sovrappasso e le scale di accesso alla banchina e le pensiline, saranno utilizzati dei canali luminosi a soffitto realizzati con apparecchi illuminanti lineari, ad installazione ad incasso, con le seguenti caratteristiche:

- Corpo in alluminio estruso, IP66, IK08, potenza 13W e flusso nominale 1800 lm, tensione di alimentazione 24 Vcc, ottenuta mediante alimentatori in classe II 230/24Vcc, di potenza pari a 120W (sono previsti al più n.8 apparecchi per alimentatore).

Per l'illuminazione dell'atrio di ingresso della fermata saranno utilizzati apparecchi per illuminazione industriale, installazione a sospensione (altezza libera pari a 6,5 metri), con le seguenti caratteristiche:

- Corpo in alluminio pressofuso, diffusore in vetro temperato, IP65, IK08, classe di isolamento II, potenza 129W e flusso emesso 10500 lm.

Per l'illuminazione del porticato saranno adoperati apparecchi per installazione a parete con le seguenti caratteristiche:

- Corpo in alluminio pressofuso, diffusore in vetro temperato, IP67, IK08, classe di isolamento II, potenza 26W e flusso emesso 3027 lm.

Per l'illuminazione di bagni e zone di transito saranno adoperati apparecchi illuminanti ad incasso con le seguenti caratteristiche:

- Corpo in alluminio pressofuso, diffusore in materiale termoplastico, IP44, IK07, classe di isolamento II, potenza 19W e flusso emesso 2300 lm.

Infine, per l'illuminazione dei marciapiedi scoperti di stazione, saranno utilizzate delle armature stradali montate su paline in VTR a specifica TE680. Le principali caratteristiche dell'apparecchio illuminante sono:

 		LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA										
FERMATA CAMPOMARINO Relazione Tecnica Impianti LFM		COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
		LI0B	02	E	ZZ	RH	LF	02	00	001	C	21

- Corpo in alluminio pressofuso, diffusore in vetro temperato, IP66, IK08, classe di isolamento II, potenza 86W e flusso emesso 10070 lm.

In merito all'illuminazione di sicurezza, questa sarà realizzata, alimentando parte dei corpi illuminanti sopraccitati da circuito sotto continuità assoluta, secondo le previsioni della norma UNI 1838.

4.3 IMPIANTO DI FORZA MOTRICE

Per quanto concerne invece l'impianto di forza motrice è previsto l'utilizzo delle seguenti tipologie di prese FM:

- presa UNEL 2P+T, In=16A, 230V;
- presa CE17/11 2P+T, In 16A, 230V;
- prese interbloccate CEE 2P+T, 16A - 230V;
- prese interbloccate CEE 3P+T, 16A - 400V.

4.4 IMPIANTO FV

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.

In linea generale il campo fotovoltaico sarà costituito da moduli in silicio monocristallino, 72 celle, con valore indicativo della potenza di picco unitaria di 400 W. Ciascun modulo sarà dotato di diodo di bypass e dovrà essere conforme alla norma CEI EN 61215 e possedere le certificazioni di conformità ai sensi della norma CEI EN 61730-1/2 relativamente alla qualificazione della sicurezza.

I moduli saranno installati sulla copertura del fabbricato di fermata, ala tecnologica. La disposizione ipotizzata consente di avere una potenza di installata di picco di circa 26 kW, pienamente rispondente alle disposizioni del Decreto, tenuto in considerazione che la superficie in pianta dell'edificio è pari a circa 1000 mq.

Il campo fotovoltaico sarà organizzato in sei stringhe collegate ad un quadro di stringa, lato corrente continua, il quale conterrà i sezionatori bipolari in ingresso, per il collegamento del parallelo delle stringhe all'inverter, i fusibili di protezione di ciascuna stringa, e lo scaricatore di sovratensione lato c.c. al fine di garantire la protezione contro le sovratensioni di origine atmosferica.

L'inverter di potenza nominale 25 kW sarà idoneo al trasferimento della potenza dal campo fotovoltaico alla rete, in conformità ai requisiti normativi tecnici e di sicurezza applicabili. In particolare, i valori della tensione

MANDATARIA  CONSORZIO STABILE SOCIETÀ CONSORTILE & P.L. MANDANTI 	LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA										
	FERMATA CAMPOMARINO Relazione Tecnica Impianti LFM	COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV
	LI0B	02	E	ZZ	RH	LF	02	00	001	C	22

e della corrente di ingresso a tale apparecchio dovranno essere compatibili con quelli del rispettivo campo fotovoltaico, mentre i valori della tensione e della frequenza in uscita con quelli del punto di connessione all'impianto.

I convertitori statici dovranno rispondere alle prescrizioni previste dalle regole tecniche per le connessioni (CEI 0-21) nonché da quanto previsto dalle prescrizioni del Codice di Rete Terna e dalle delibere dell'ARERA.

Per ciò che concerne i cavi elettrici lato corrente continua, per connettere i moduli fotovoltaici in serie e le stringhe al quadro, questi dovranno possedere le caratteristiche, descritte nella norma CEI 20-91. In particolare è previsto l'utilizzo di cavi H1Z2Z2-K, con anima di rame rivestita da una guaina di isolamento, tensione nominale di 1.000 V in alternata e di 1500 V in continua, in grado di resistere a temperature da -40 a 90 °C.

4.5 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/preferenziale
- 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 qualità G18 e guaina LS0H di qualità M16. Tale cavo dovrà essere utilizzato per l'alimentazione delle utenze sotto sezione essenziale.
- 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

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

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, di dimensioni minime 140x750mm, posta in controsoffitto o in cunicolo sotto pavimento, a seconda delle condizioni. Per le derivazioni verso le utenze terminali (es Luci, Prese LFM, CDZ) saranno adoperate tubazioni e cassette di derivazione in PVC, installate a vista o sotto traccia. Esclusivamente per i condizionatori è previsto un sezionatore multipolare in cassetta termoplastica al fine di poterli disalimentare in caso di manutenzione.

5 Illuminazione del parcheggio

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 alle disposizioni in materia di criteri ambientali minimi per gli impianti di pubblica illuminazione già richiamati.

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. UNI 12464-1	Ambiente	E _m	U ₀
5.9.3 – Traffico intenso, per esempio aree di parcheggio dei principali complessi di edifici sportivi e polivalenti	Parcheggio	20	0,25

Tabella 3 – Valori di riferimento ambienti esterni

L'alimentazione degli impianti di illuminazione dei parcheggi sarà in Bassa Tensione attraverso un sistema 400/230V di tipo trifase con neutro e sarà indipendente dal sistema di alimentazione della fermata. Il quadro elettrico di consegna energia QVC ed il gruppo di misura dovranno essere installati nel punto di consegna energia indicato sugli elaborati grafici di progetto e la cui posizione finale sarà concordata con l'ente fornitore dell'energia elettrica, all'interno di 2 appositi armadi di protezione (uno dedicato al contatore elettrico e l'altro al quadro elettrico).

Tali armadi saranno in resina poliestere rinforzata con fibre di vetro e dovranno essere certificati per le seguenti prove e/o prestazioni:

MANDATARIA  MANDANTI 	LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA										
	FERMATA CAMPOMARINO Relazione Tecnica Impianti LFM	COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV
	LI0B	02	E	ZZ	RH	LF	02	00	001	C	24

- grado di protezione interna secondo (CEI EN 60529) non inferiore ad IP55
- verifica della stabilità termica, della resistenza al calore, della tenuta dielettrica, della resistenza alle intemperie ed alla corrosione, in conformità alla CEI EN 50298.

L'armadio contatori sarà destinato a contenere il gruppo di misura (contatore) installato dall'Ente Distributore. Nell'armadio quadro elettrico prenderà posto il quadro di comando, sezionamento e protezione delle linee di alimentazione dell'impianto. Ogni armadio dovrà essere munito di apposita serratura dedicata.

Il contenitore dovrà appoggiare su apposito basamento in CLS realizzato in opera che consenta l'accesso dei cavi in ingresso ed in uscita.

Le linee in partenza dovranno essere protette contro il sovraccarico, il corto circuito ed i contatti indiretti mediante l'uso di interruttori automatici. In particolare l'interruttore automatico generale sarà dotato di dispositivo di riarmo automatico che ha la funzione, in caso di scatto dell'interruttore, di controllare lo stato dell'impianto e di ripristinare l'alimentazione elettrica in caso di accertamento dell'estinzione del guasto; garantendo la massima continuità di servizio in totale sicurezza.

Per l'alimentazione degli impianti elettrici a servizio dei parcheggi di fermata saranno utilizzati cavi del tipo FG16OM16 tensione nominale $U_0/U = 0,6/1$ kV.

Le linee di alimentazione saranno distribuite in tubazioni in PVC serie pesante del diametro di interno di $\varnothing 100$ mm.

In corrispondenza del parcheggio sono state inoltre previste le predisposizioni, in termini di canalizzazioni, per la futura realizzazione di stalli per la ricarica dei veicoli elettrici.