

COMMITTENTE:



DIREZIONE INVESTIMENTI  
 DIREZIONE PROGRAMMI INVESTIMENTI  
 DIRETTRICE SUD - PROGETTO ADRIATICA

DIREZIONE LAVORI:



APPALTATORE:



PROGETTAZIONE:

MANDATARIA

MANDANTI



PROGETTO ESECUTIVO

LINEA PESCARA - BARI  
 RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI - LESINA  
 LOTTO 1- RADDOPPIO RIPALTA - LESINA

IMPIANTI LFM  
 GENERALI  
 Relazione Tecnica

L'Appaltatore

I progettisti (il Direttore della progettazione)

data	firma	data	firma
	 CONPAT S.p.A. s.r.l. Il Direttore Tecnico (Ing. Giangiulio Rabini)		 F. Pelella Ingegnere Ordine degli Ingegneri della Provincia di Pescara

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA / DISCIPLINA	PROGR	REV	SCALA
LI07	01	E	ZZ	RO	LF0000	001	B	---

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato/Data
A	PRIMA EMISSIONE	A. Falasca	Ottobre 2021	G. Filippucci	Ottobre 2021	F. Nicchiarelli	Ottobre 2021	 F. Pelella Ingegnere Ordine degli Ingegneri della Provincia di Pescara COI N. 13272
B	Revisione a seguito RDV LI07-RV-0000000084	A. Falasca	Aprile 2022	G. Filippucci	Aprile 2022	F. Nicchiarelli	Aprile 2022	

File: LI0701EZZROLF0000001B.DOCX

n. Elab.

## INDICE

1	PREMESSA .....	4
2	SCOPO DEL DOCUMENTO.....	5
4	RIFERIMENTI NORMATIVI.....	6
4.1	LEGGI, DECRETI E CIRCOLARI .....	6
4.2	NORME CEI E UNI .....	7
4.3	SPECIFICHE TECNICHE RFI .....	9
5	DOCUMENTI DI RIFERIMENTO.....	10
5.1	ELABORATI DI PROGETTO .....	10
6	SCELTE TECNICHE DI BASE.....	11
7	ALIMENTAZIONE IMPIANTI.....	12
8	ILLUMINAZIONE PSE .....	13
9	IMPIANTI RED.....	15
10	IMPIANTI ILLUMINAZIONE VIABILITÀ.....	18
11	CARATTERISTICHE MATERIALI ED IMPIANTI .....	19
11.1	CAVIDOTTI INTERRATI.....	19
11.2	TUBO FLESSIBILE DA POZZETTO A PALO.....	19
11.3	TUBO RIGIDO PVC PER IMPIANTI INTERNI AI FABBRICATI .....	19
11.4	POZZETTI D'ISPEZIONE .....	19
11.5	CAVI.....	20
11.6	APPARECCHI LED ILLUMINAZIONE PUNTE SCAMBI .....	20
11.7	PALINA IN VETRORESINA .....	22
11.8	QUADRI ELETTRICI BT .....	22
	11.8.1 Apparecchiature.....	22
	11.8.2 Collegamenti di potenza.....	23
	11.8.3 Collegamenti circuiti ausiliari.....	23



**PROGETTO ESECUTIVO**

LINEA PESCARA – BARI

**IMPIANTI LFM - Generali**  
Relazione Tecnica

COMMESSA  
LI07

LOTTO  
01

CODIFICA  
EZZ RO

DOCUMENTO  
LF 0000 001

REV.  
B

FOGLIO  
3 di 25

11.8.4	Morsettiere .....	24
11.9	IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE STRADALE .....	24
11.10	IMPIANTO DI TERRA .....	25

## 1 PREMESSA

Il presente documento si inserisce nell'ambito degli interventi riguardanti la "Progettazione Esecutiva del Raddoppio della Linea Ferroviaria Pescara-Bari nella tratto Termoli-Lesina", in relazione agli interventi di potenziamento delle infrastrutture nazionali previste dalla legge n. 443/2001, verrà realizzato un Sottopasso per la soppressione del P.L. al km 468+792 LS.

Il progetto di raddoppio, previsto inizialmente suddiviso in tre lotti, in seguito alla variante richiesta dalla regione Molise è stato suddiviso in due lotti funzionali, caratterizzati dalle seguenti fasi di attivazione:

- Lotto 1: attivazione del raddoppio tra P.M. Ripalta e P.M. Lesina;
- Lotto 2-3: attivazione del raddoppio tra la Stazione di Termoli e P.M. Ripalta.

La presente relazione si limita alla descrizione del solo Lotto 1 che prevede la realizzazione di un tratto di doppio binario in cui il nuovo binario dispari si raccorda al I binario del P.M. Ripalta da un lato, ed al II binario della P.M. Lesina dall'altro. Il nuovo binario pari si raccorda, invece, al II binario del P.M. Ripalta da un lato ed al III binario del P.M. Lesina dall'altro. Quasi l'intero sviluppo prevede la realizzazione del raddoppio in variante rispetto al tracciato attuale.

Per il P.M. Ripalta si prevede la sostituzione dell'attuale comunicazione a 60 km/h, con una a 100 km/h, al fine di velocizzare gli itinerari di passaggio doppio/semplificato binario. Tale nuova comunicazione a 100 km/h è traslata rispetto alla precedente verso Pescara in modo tale da ottenere un adeguamento del modulo di binario a 750 m.

Si prevede, inoltre, la soppressione dell'attuale passaggio a livello collocato alla PK 468+792 mediante la realizzazione di un sottovia.

La presente "Relazione Tecnica" illustra gli impianti LFM a servizio delle opere sopra descritte e precisamente:

- impianti di illuminazione delle PSE del PM di Ripalta;
- demolizione dell'illuminazione della PSE esistenti del PM di Ripalta;
- impianti RED delle comunicazioni pari/dispari del PM di Ripalta;
- impianti di illuminazione della nuova PSE lato Pescara del P.M. di Lesina;
- impianti di illuminazione pubblica del sottovia SL01 realizzato a seguito della soppressione del PL alla PK 468+792.

## 2 SCOPO DEL DOCUMENTO

Il presente documento prenderà in esame gli impianti elettrici necessari per l'illuminazione delle PSE del PM di Ripalta e del P.M. di Lesina, nonché gli impianti di illuminazione del sottovia SL01 . Pertanto i lavori si possono riassumere nei seguenti interventi:

- Realizzazione di canalizzazioni elettriche, pozzetti e blocchi di fondazione sostegni;
- Fornitura e posa di cavi elettrici;
- Fornitura e posa di quadri elettrici e apparecchiature;
- Fornitura e posa di sostegni , corpi illuminanti e lampade;
- Fornitura e posa impianti RED;
- Rimozione di sostegni dell'illuminazione esistente interferenti con la nuova realizzazione;
- Prove e verifiche finali.

	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> LINEA PESCARA – BARI					
<b>IMPIANTI LFM - Generali</b> Relazione Tecnica	COMMESSA LI07	LOTTO 01	CODIFICA EZZ RO	DOCUMENTO LF 0000 001	REV. B	FOGLIO 6 di 25

#### 4 RIFERIMENTI NORMATIVI

Gli impianti descritti nel presente, nonché tutta la documentazione progettuale implicitamente od esplicitamente richiamata nel prosieguo, dovranno essere conforme alle prescrizioni richiamate nelle:

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

nella loro edizione più recente, delle quali di seguito si elencano le principali.

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

##### 4.1 Leggi, Decreti e Circolari

- Regolamento (UE) N. 1299/2014 della Commissione del 18 novembre 2014 relativo alle specifiche tecniche di interoperabilità per il sottosistema «infrastruttura» del sistema ferroviario dell'Unione europea, modificato dal Regolamento di esecuzione (UE) N° 2019/776 della Commissione del 16 maggio 2019.
- Regolamento (UE) N. 1300/2014/UE Specifiche Tecniche di Interoperabilità per l'accessibilità del sistema ferroviario dell'Unione europea per le persone con disabilità e le persone a mobilità ridotta del 18/11/2014, modificato con il Regolamento di esecuzione (UE) N° 2019/772 della Commissione del 16 maggio 2019.
- Regolamento UE N. 1301/2014 della Commissione del 18 novembre 2014 relativo alle specifiche tecniche di interoperabilità per il sottosistema «Energia» del sistema ferroviario dell'Unione europea, modificato dal Regolamento di Esecuzione (UE) 2018/868 del 13 giugno 2018 e dal successivo Regolamento di esecuzione (UE) N° 2019/776 della Commissione del 16 maggio 2019.
- Regolamento UE N. 1303/2014 della Commissione del 18 novembre 2014 relativo alle specifiche tecniche di interoperabilità concernente la “sicurezza nelle gallerie ferroviarie” del sistema ferroviario dell'Unione europea, modificato dal Regolamento di Esecuzione (UE) 2016/912 de 19 giugno 2016 e dal successivo Regolamento di esecuzione (UE) N° 2019/776 della Commissione del 16 maggio 2019.
- Regolamento (UE) N. 2016/919 della Commissione del 27 maggio 2016 relativo alla specifica tecnica di interoperabilità per i sottosistemi "controllo-comando e segnalamento" del sistema ferroviario nell'Unione europea modificata con la Rettifica del 15 giugno 2016 e dal Regolamento di esecuzione (UE) N° 2019/776 della Commissione del 16 maggio 2019.
- Regolamento (UE) N. 305/2011 recante le condizioni armonizzate per la commercializzazione dei prodotti da costruzione (CPR);
- Legge.186 del 1.3.1968 “Realizzazioni e costruzioni a regola d'arte per materiali, apparecchiature, impianti elettrici”;
- Legge n. 191/74 Prevenzione degli infortuni sul lavoro nei servizi e negli impianti gestiti dall'Azienda autonoma delle Ferrovie dello Stato.
- D.P.R. n. 469/79 Regolamento di attuazione della Legge 191/74 sulla prevenzione degli infortuni sul lavoro nei servizi e negli impianti gestiti dall'Azienda autonoma delle Ferrovie dello Stato.

- D.Lgs. 18/5/2016 n. 80 Modifiche al decreto legislativo 6 novembre 2007, n. 194, di attuazione della 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). (16G00097) (GU Serie Generale n.121 del 25-5-2016 - Suppl. Ordinario n. 16).
- D.Lgs. 19/5/2016 n. 86 Attuazione della direttiva 2014/35/UE concernente l'armonizzazione delle legislazioni degli Stati membri relative alla messa a disposizione sul mercato del materiale elettrico destinato ad essere adoperato entro taluni limiti di tensione. (16G00096) (GU Serie Generale n.121 del 25-5-2016 - Suppl. Ordinario n. 16).
- D.M. 22/01/2008 n. 37 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. 9/04/2008 n. 81 e s.m.i. 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. n.106 del 16/06/2017 - Adeguamento della normativa nazionale alle disposizioni del regolamento (UE) n.305/2011, che fissa condizioni armonizzate per la commercializzazione dei prodotti da costruzione (CPR) e che abroga la direttiva 89/106/CEE.

#### 4.2 Norme CEI e UNI

➤ Norme CEI e CEI EN relative agli impianti in oggetto, in particolare:

- CEI 0-2 – Guida per la definizione della documentazione di progetto degli impianti elettrici;
- CEI 0-21 – Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti BT delle imprese distributrici di energia elettrica;
- CEI 64-8 - Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1.000 Volt in corrente alternata e 1.500 Volt in corrente continua;
- CEI EN 50122-1 (CEI 9-6) - Applicazioni ferroviarie - Installazioni fisse. Parte 1: Provvedimenti di protezione concernenti la sicurezza elettrica e la messa a terra;
- CEI EN 50122-2 (CEI 9-6/2) - Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane - Impianti fissi. Parte 2: Protezione contro gli effetti delle correnti vaganti causate da sistemi di trazione a corrente continua;
- CEI EN 60529 (CEI 70-1) - Gradi di protezione degli involucri (Codice IP);
- CEI 11-17 - Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica, linee in cavo;
- CEI 11-25 - Calcolo delle 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 11-28 - Guida d'applicazione per il calcolo delle correnti di cortocircuito nelle reti radiali e bassa tensione;
- 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 EN 60332: Prove su cavi elettrici e ottici in condizioni di incendio;
- CEI EN 50267: Metodi di prova comuni per cavi in condizione di incendio - Prove sui gas emessi durante la combustione dei materiali prelevati dai cavi;

- 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 EN 61439-1 - Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) - Parte 1: Regole generali;
  - CEI EN 61439-2 - Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) - Parte 2: Quadri di Potenza;
  - CEI EN 60947-1 Apparecchiature a bassa tensione - Parte 1: Regole Generali;
  - CEI EN 60947-2 Apparecchiature a bassa tensione - Parte 2: Interruttori Automatici;
  - CEI EN 60947-3 Apparecchiature a bassa tensione - Parte 2: Interruttori di manovra, sezionatori, interruttori di manovra-sezionatori e unità combinate con fusibili
  - CEI EN 60947-5 Apparecchiature a bassa tensione - Parte 2: Dispositivi per circuiti di comando ed elementi di manovra’;
  - CEI EN 62208 - Involucri vuoti per apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione - Prescrizioni generali;
  - CEI EN 61386 – Sistemi di tubi ed accessori per installazioni elettriche;
  - 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).
- Norme UNI e UNI-EN relative agli impianti in oggetto, in particolare:
- UNI 11248:2016 - Illuminazione stradale – Selezione delle categorie illuminotecniche;
  - UNI 11095:2019 - “Luce e illuminazione – Illuminazione delle gallerie stradali”
  - UNI EN 40 - “Pali per illuminazione”;
  - UNI EN 12665:2018 - Luce e illuminazione - Termini fondamentali e criteri per i requisiti illuminotecnica;
  - UNI EN 13201-2:2016 - Illuminazione stradale - Parte 2: Requisiti prestazionali;
  - UNI EN 13201-3:2016 - Illuminazione stradale - Parte 3: Calcolo delle prestazioni;
  - UNI EN 13201-4:2016 - Illuminazione stradale - Parte 4: Metodi di misurazione delle prestazioni fotometriche;
  - UNI 10819:2021 - Luce e illuminazione - Impianti di illuminazione esterna - Requisiti per la limitazione della dispersione verso l'alto del flusso luminoso.
  - UNI EN 12464-2:2014 “Illuminazione dei posti di lavoro – Parte 2: Posti di lavoro in esterno”

### 4.3 Specifiche tecniche RFI

- Cap. Tec. LF 680 Ed. 1985 Capitolato Tecnico per la realizzazione di impianti di illuminazione nei piazzali ferroviari e grandi aree in genere. (Per quanto applicabile).
- Cap. Tec. TE 651 Ed. 1990 Capitolato Tecnico per la realizzazione di impianti di illuminazione nelle stazioni. (Per quanto applicabile).
- Spec. Tec. RFI DTC ST E SP IFS LF 627 A Sistemi di telegestione ed efficientamento energetico degli impianti LFM ed utenze.
- Specifica tecnica di costruzione RFI DPR DIT STC IFS LF 628 A – Impianto di riscaldamento elettrico deviatoi con cavi scaldanti autoregolanti 24 Vca.
- Specifica tecnica di fornitura RFI DTC ST E SP IFS LF 629 A – Armadio di piazzale per alimentazione resistenze autoregolanti, per impianti di riscaldamento elettrico deviatoi.
- Specifica tecnica di fornitura RFI DPR DIT STF IFS LF 630 A – Cavo autoregolante per riscaldamento elettrico deviatoi e dispositivi di fissaggio + Foglio integrativo allegato alla nota RFI-DTC.ST.E\A0011\P\2017\0000018 del 27.01.2017.
- Linee guida RFI DPR DAMCG LG SVI 008 B Illuminazione nelle stazioni e fermate.
- Specifica tecnica RFI DTC ST E SP IFS ES 728 B – Sicurezza elettrica e protezione contro le sovratensioni per gli impianti elettrici ferroviari in bassa tensione;
- Specifica tecnica di fornitura TE 680 per la fornitura di paline in vetroresina.
- Specifica tecnica di fornitura RFI DTC STS ENE SP IFS LF 163 A – Apparecchio illuminante a LED per marciapiedi, pensiline e sottopassi.
- Specifica tecnica RFI DTC STS ENE SP IFS LF 169 A – Protocollo di comunicazione a onde convogliate per sistemi di telegestione degli impianti LFM.
- Istruzione tecnica 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

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.

## 5 DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

### 5.1 Elaborati di progetto

Gli impianti dovranno essere realizzati secondo quanto riportato nella presente Relazione Tecnica e negli ulteriori elaborati di Progetto Esecutivo sotto riportati, ai quali si farà riferimento esplicito od implicito nel presente documento:

CODIFICA ELABORATO	DESCRIZIONE ELABORATO
<b>IMPIANTI LFM</b>	
<i>GENERALI</i>	
LI0701EZZDXLF0000001	Schema a blocchi Alimentazioni Elettriche
LI0701EZZTXLF0000001	Particolari
LI0701EZZCLLF0000001	Relazione di calcolo Fondazione Palina Cetra
LI0701EZZCLLF0000002	Relazione di calcolo Fondazione Palina Illuminazione
<i>PM RIPALTA</i>	
LI0701EZZP8LF0100001	PSE - Planimetria illuminazione con ubicazione cavidotti e apparecchiature
LI0701EZZP8LF0100002	Impianti RED - Planimetria con ubicazione cavidotti e apparecchiature
LI0701EZZDXLF0100001	Impianti RED - Quadri Elettrici: Schemi elettrici e fronte
LI0701EZZPBLF0100001	Pianta Fabbricato con ubicazione apparecchiature
LI0701EZZDXLF0100002	Quadro Elettrico QVC: Schema elettrico e fronte
LI0701EZZCLLF0100001	Relazione di calcolo e dimensionamento impianti elettrici bt
<i>PM LESINA</i>	
LI0701EZZP8LF0200001	PSE - Planimetria illuminazione con ubicazione cavidotti e apparecchiature
LI0701EZZPBLF0200001	Pianta Fabbricato con ubicazione apparecchiature
<i>VIABILITA' NV01</i>	
LI0701EZZDXLF0300001	Quadro Elettrico - Schema elettrico e fronte quadro
LI0701EZZPALF0300001	Pianta sottopasso (SL01) con ubicazione cavidotti e apparecchiature
LI0701EZZCLLF0300001	Relazione di calcolo illuminotecnico sottopasso (SL01)
LI0701EZZP8LF0300001	Planimetria viabilità con ubicazione cavidotti e apparecchiature
LI0701EZZCLLF0300002	Relazione di calcolo e dimensionamento impianti elettrici bt

## 6 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;
- Definizione dello schema elettrico dei sotto-quadri per la distribuzione periferica;
- 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.
- Utilizzo di apparecchiature standard, facilmente reperibili sul mercato e dal design adeguato alle caratteristiche architettoniche dei vari luoghi.

## 7 ALIMENTAZIONE IMPIANTI

### 7.1 PM DI RIPALTA

L'introduzione dei nuovi impianti RED nel PM di Ripalta comporta la necessità di una maggiore potenza, attualmente non prevista, da richiedere all'Ente Fornitore.

In particolare la maggiore esigenza risulta essere necessaria per l'incremento dell'impianto RED:

- Per il P.M. di Ripalta ~ 60 kW

Tale necessità ha comportato la sostituzione dell'attuale quadro QVC, ubicato in corrispondenza dei contatori di energia, con nuovi quadri che prevedono oltre all'alimentazione dei quadri esistenti anche del nuovo quadro RED.

L'alimentazione dell'illuminazione del PSE, verrà realizzata dal nuovo QRED.

<b>GENERALI</b>	
LI0701EZZDXLF0000001	Schema a blocchi Alimentazioni Elettriche
<b>PM RIPALTA</b>	
LI0701EZZDXLF0100001	Impianti RED - Quadri Elettrici: Schemi elettrici e fronte
LI0701EZZDXLF0100002	Quadro Elettrico QVC: Schema elettrico e fronte
LI0701EZZCLLF0100001	Relazione di calcolo e dimensionamento impianti elettrici bt

### 7.2 PM DI LESINA

L'intervento per il PM di Lesina è relativo al solo riposizionamento e rialimentazione delle due paline punte scambi.

Sostanzialmente a seguito variazione del piano e spostamento dei deviatori, saranno posate due nuove paline e relativi cavi, l'alimentazione sarà derivata dal quadro esistente che attualmente alimenta le paline esistenti.

Per il PM di Lesina non sono previsti incrementi di potenza.

<b>GENERALI</b>	
LI0701EZZDXLF0000001	Schema a blocchi Alimentazioni Elettriche
<b>PM LESINA</b>	
LI0701EZZP8LF0200001	PSE - Planimetria illuminazione con ubicazione cavidotti e apparecchiature

## 8 ILLUMINAZIONE PSE

### 8.1 ILLUMINAZIONE PSE PM RIPALTA

Nell'ambito del presente progetto è previsto l'adeguamento degli impianti di illuminazione delle punte scambi estreme.

In particolare nel PM di Ripalta sarà prevista l'integrazione dell'illuminazione dei nuovi deviatori, lato Pescara, al km 464+820 e 464+965 e lato Bari e al km 465+941 e 466+026 .

Gli impianti di illuminazione esistenti non più utilizzabili saranno rimossi.

Gli impianti sono 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 2,25 m.

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 rispondenti alla specifica ed RFI DTC STS ENE SP IFS LF 163 A da 30 W, installate "a cetra" a mezzo di apposite staffe e collari.

Per il PM di Ripalta i nuovi circuiti saranno derivati direttamente dal nuovo QRED.

I circuiti di alimentazione saranno attivabili singolarmente tramite appositi pulsanti racchiusi in cassette stagne in doppio isolamento ed installati su ciascuna palina; la disattivazione sarà automatica, comandata da dispositivo temporizzato.

Sia per l'alimentazione dei corpi illuminanti, che per la trasmissione dei segnali provenienti dai pulsanti di attivazione, saranno utilizzati cavi del tipo FG16OM16 0,6/1kV, posati all'interno delle canalizzazioni costituite da cunicoli in CLS a raso oppure da tubi in PVC e pozzetti in CLS in corrispondenza degli attraversamenti di binario. Le vie cavi sono esistenti o installate da altre tecnologie nell'ambito del presente appalto; ove non presenti saranno previste direttamente dall'impianto LFM.

Per ulteriori dettagli si rimanda ai documenti di progetto esecutivo:

<b>GENERALI</b>	
LI0701EZZTXLF0000001	Particolari
LI0701EZZCLLF0000001	Relazione di calcolo Fondazione Palina Cetra
<b>PM RIPALTA</b>	
LI0701EZZP8LF0100001	PSE - Planimetria illuminazione con ubicazione cavidotti e apparecchiature
LI0701EZZDXLF0100001	Impianti RED - Quadri Elettrici: Schemi elettrici e fronte
LI0701EZZPBLF0100001	Pianta Fabbricato con ubicazione apparecchiature

## 8.2 ILLUMINAZIONE PSE PM LESINA

Per il PM di Lesina a seguito spostamento deviatore lato Pescara, è prevista la posa di due nuove paline illuminazione e relative linee di alimentazione. Le pk delle nuove paline sono 441+772 e 471+857.

Gli impianti di illuminazione esistenti non più utilizzabili saranno rimossi.

Gli impianti sono costituiti da paline in vetroresina infisse in blocchi di fondazione in cls posizionati in prossimità delle casce di manovra degli scambi, ad una distanza minima dalla rotaia più vicina (bordo palo-interno fungo) non inferiore a 2,25 m.

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 rispondenti alla specifica ed RFI DTC STS ENE SP IFS LF 163 A da 30 W, installate “a cetra” a mezzo di apposite staffe e collari.

Le nuove paline saranno alimentate dai quadri elettrici esistenti, attestandosi agli stessi morsetti delle paline rimosse.

I circuiti di alimentazione saranno attivabili singolarmente tramite appositi pulsanti racchiusi in cassette stagne in doppio isolamento ed installati su ciascuna palina; la disattivazione sarà automatica, comandata da dispositivo temporizzato.

Sia per l'alimentazione dei corpi illuminanti, che per la trasmissione dei segnali provenienti dai pulsanti di attivazione, saranno utilizzati cavi del tipo FG16OM16 0,6/1kV, posati all'interno delle canalizzazioni costituite da cunicoli in CLS a raso oppure da tubi in PVC e pozzetti in CLS in corrispondenza degli attraversamenti di binario. Le vie cavi sono esistenti o installate da altre tecnologie nell'ambito del presente appalto; ove non presenti saranno previste direttamente dall'impianto LFM.

Per ulteriori dettagli si rimanda ai documenti di progetto esecutivo:

<i>PM LESINA</i>	
LI0701EZZP8LF0200001	PSE - Planimetria illuminazione con ubicazione cavidotti e apparecchiature

## 9 IMPIANTI RED

Il sistema di riscaldamento elettrico deviatoi (RED), così come riferito nelle Specifiche Tecniche:

- **RFI DPR DIT STC IFS LF 628 A ed. 2013** – Impianto di riscaldamento elettrico deviatoi con cavi scaldanti autoregolanti 24 Vca;
- **RFI DTC ST E SP IFS LF 629 A ed. 2016** – Armadio di piazzale per alimentazione resistenze autoregolanti, per impianti di riscaldamento elettrico deviatoi;
- **RFI DPR DIT STF IFS LF 630 A** – Cavo autoregolante per riscaldamento elettrico deviatoi e dispositivi di fissaggio e Foglio integrativo allegato alla nota **RFI-DTC.ST.E\A0011\P\2017\0000018 del 27.01.2017**;

sarà costituito da un quadro di gestione QdS, da un quadro di potenza QRED, dagli Armadi di Piazzale, dai cavi riscaldanti e dalle dorsali di alimentazione in cavo trifase tipo FG16M16 - 0,6/1 kV.

Gli elementi costitutivi il sistema RED ubicati all'esterno sono rappresentati dagli armadi di piazzale con all'interno i trasformatori riduttori 400V/24V e cavi autoregolanti fissati a mezzo di clips su aghi e contaghi del deviatoi in questione.

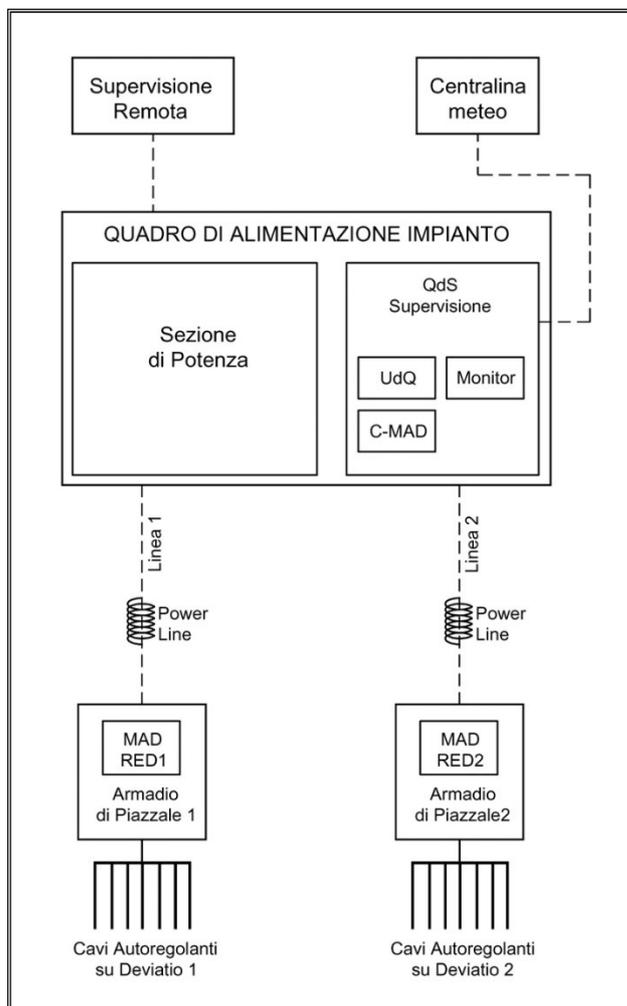
Detti cavi autoregolanti sono strutturalmente formati da due conduttori paralleli in rame separati da un polimero semiconduttore contenente in opportuna concentrazione dei cristalli di grafite. Questo polimero costituisce l'elemento scaldante dell'impianto in quanto, alimentato a 24V, permette di dissipare energia sotto forma di calore in funzione della temperatura esterna. I cristalli di grafite presenti al suo interno subiscono dilatazioni termiche variabili con la temperatura esterna variando contemporaneamente la conducibilità dell'elemento scaldante e dunque regolando la dissipazione di energia.

Una centralina, posta nel quadro elettrico QdS, riceve informazioni sulle condizioni atmosferiche del piazzale. Questa poi comanda in automatico in funzione delle condizioni atmosferiche i contattori presenti sul QRED che alimentano l'intero impianto.

I cavi autoregolanti hanno la prerogativa di richiamare ingenti correnti allo spunto, dunque, oltre ad aver sovradimensionato le dorsali d'alimentazione di ogni trasformatore 400V/24V, l'inserzione di ognuno di questi viene temporizzata e scalata opportunamente con ritardi multipli di 60 sec tramite PLC. In questo modo viene evitato un intervento intempestivo della protezione generale del quadro aumentando di conseguenza l'affidabilità del sistema. I trasformatori usati a questo scopo devono avere le seguenti caratteristiche:

- Potenza nominale: 8 kVA o 10 kVA;
- Frequenza: 50 Hz;
- Tensione primario: 400 V c.a. trifase;
- Prese intermedie sul primario per tensioni 360 V e 380 V;
- Tensione secondario: 3 uscite a 24V c.a. monofase;
- Tensione di corto circuito: 4%;
- Raffreddamento: ANAN in armadio di contenimento con grado di protezione IP44;
- Temperatura ambiente -30°C / +40°C.

Tali trasformatori dovranno essere contenuti in appositi armadi in vetroresina e posati su apposita base in calcestruzzo di dimensioni idonee (cm 60x60x20 circa).



Le caratteristiche di dettaglio dell'impianto, relativo al PM Ripalta, sono visibili negli elaborati:

LI0701EZZP8LF0100002	IMPIANTI LFM - PM RIPALTA Impianti RED - Planimetria con ubicazione cavidotti e apparecchiature
LI0701EZZDXLF0100001	IMPIANTI LFM - PM RIPALTA Impianti RED - Quadri Elettrici: Schemi elettrici e fronte

Attrezzaggio deviatori per tipologia:

Deviatoio		Trafo	KW	Aghi	L aghi	Cavo	L cavi	Cavo contrago	Fix ago	Fix contrago
N°	Tipo									
01a	S.60UNI/1200/0,040	2	10	2	10.3	doppio	12	doppio	clips	clips
01b	S.60UNI/1200/0,040	2	10	2	10.3	doppio	12	doppio	clips	clips
02a	S.60UNI/400/0,074	1	8	2	8.5	doppio	10.7	doppio	clips	clips
02b	S.60UNI/400/0,074	1	8	2	8.5	doppio	10.7	doppio	clips	clips

Gli interventi definiti per l'impianto RED sono i seguenti:

- Realizzazione di un nuovo quadro elettrico QRED situato nel fabbricato tecnologico;
- Fornitura e posa in opera di Kit per il riscaldamento elettrico di deviatori tipo S.60UNI/400/0,074 costituiti da trasformatore 400V/24V, cavi autoregolanti e sistemi di fissaggio;
- Fornitura e posa in opera di Kit per il riscaldamento elettrico di deviatori tipo S.60UNI/1200/0,040 costituiti da due trasformatori 400V/24V, cavi autoregolanti e sistemi di fissaggio;
- Fornitura e posa in opera delle linee in cavo tripolare tipo FG16M16 posate in parte in cavidotti in PVC ed in parte in cunicolo a raso in calcestruzzo.

Allo scopo di ottimizzare la gestione del sistema e contenere i consumi energetici, l'inserzione e disinserzione dell'impianto sarà resa automatica attraverso l'installazione di un dispositivo di rilevamento delle condizioni atmosferiche denominato "snow detector" e l'installazione di un sistema di telecontrollo degli impianti di riscaldamento deviatori costituito principalmente da:

- Modulo Acquisizione Dati, da installare all'interno o in prossimità dell'armadio di piazzale di ciascun RED, necessario per verificare con appositi dispositivi di misurazione in corrente, il funzionamento di ogni singola resistenza installata sul deviatoio; tale modulo dovrà essere in grado di comunicare al Concentratore le informazioni raccolte;
- Un Concentratore (completo di relativo alimentatore) da installare nel quadro di alimentazione QRED, in grado di ricevere e gestire le informazioni trasmesse dai MAD;
- Una CPU per il sistema di supervisione e controllo di gestione delle alimentazioni dei vari circuiti di riscaldamento deviatori da installare nel quadro di alimentazione QRED;
- Un Registratore di Eventi RDE;
- Un Modem per scambiare le informazioni con un eventuale quadro di controllo per la telegestione del sistema da installare nel quadro di alimentazione QRED.
- Sistema di supervisione composto da:
  - a) Server completo di modulo per la comunicazione e software per sistema di supervisione e controllo per impianto RED;
  - b) Modem per scambiare le informazioni con i quadri di alimentazione impianti RED (uno per ogni linea);
  - c) Accessori e quanto altro per rendere funzionante il sistema di supervisione dell'impianto RED ad esclusione solamente del supporto trasmissivo.

## 10 IMPIANTI ILLUMINAZIONE VIABILITÀ

L'intervento prevede la realizzazione dell'illuminazione del nuovo sottovia realizzato in sostituzione del passaggio a livello al km 468+792 che sarà soppresso.

Oltre al sottovia sarà illuminato un tratto della nuova viabilità NV01 in corrispondenza del suddetto sottovia SL01.

L'illuminazione del sottovia sarà ottenuta mediante proiettori LED staffati alla volta del sottovia, caratterizzati da bassi consumi ed elevata efficienza luminosa, lunga durata, aventi una potenza di circa 45 W e un flusso luminoso di circa 6000 lm.

Per l'illuminazione esterna sono stati scelti corpi illuminati a LED caratterizzati da bassi consumi ed elevata efficienza luminosa, lunga durata, aventi una potenza di circa 118 W e un flusso luminoso di circa 13000 lm. I suddetti corpi illuminanti saranno installati su pali conici dritti di altezza fuori terra di 8m e dotati di sbraccio (L=2m) e saranno del tipo cut-off per evitare la dispersione del flusso luminoso verso l'alto e contenere il fenomeno dell'inquinamento luminoso (light pollution), per dettagli maggiori di rimanda agli elaborati progettuali citati al Par. 5.1.

L'impianto di illuminazione sarà dimensionato in modo da garantire una luminanza media secondo quanto previsto dalla norma UNI 11248, UNI EN 13201-2 e UNI 11095 in funzione della tipologia della strada.

L'alimentazione degli impianti di illuminazione stradale avverrà da una nuova consegna in BT da Ente Distributore di Energia con tensione di 400V, frequenza 50Hz. Nel punto di consegna sarà installato il quadro elettrico costituito da un contenitore del gruppo di misura e del complesso di protezione e comando in resina poliestere rinforzata con fibre di vetro.

L'involucro dovrà garantire ed essere certificato per le seguenti prove e/o prestazioni:

- grado di protezione interna non inferiore ad IP 54 (CEI 70-1).
- 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'attivazione degli impianti di illuminazione dovrà potere avvenire sia in automatico e sia in manuale, per attivazione automatica delle lampade si dovrà fare uso di creuscolare e orologio programmatore (Orologio astronomico con programmazione dei parametri).

Le linee elettriche saranno in cavo tipo FG16OM16 collocate all'interno di canalizzazioni in tubo interrato.

Le caratteristiche di dettaglio del suddetto impianto sono visibili negli elaborati:

<b>VIABILITA' NV01</b>	
LI0701EZZDXLF0300001	Quadro Elettrico - Schema elettrico e fronte quadro
LI0701EZZPALF0300001	Pianta sottopasso (SL01) con ubicazione cavidotti e apparecchiature
LI0701EZZCLLF0300001	Relazione di calcolo illuminotecnico sottopasso (SL01)
LI0701EZZP8LF0300001	Planimetria viabilità con ubicazione cavidotti e apparecchiature
LI0701EZZCLLF0300002	Relazione di calcolo e dimensionamento impianti elettrici bt

## 11 CARATTERISTICHE MATERIALI ED IMPIANTI

Nel presente paragrafo sono riportate le caratteristiche che dovranno avere gli impianti, le apparecchiature ed i materiali impiegati nella realizzazione degli impianti. Essi dovranno essere di ottima qualità e privi di difetti di qualsiasi genere.

### 11.1 Cavidotti Interrati

Dovranno essere a base di cloruro di vinile e/o polietilene ad alta densità, corrugato serie pesante classe N, conformi alle norme EN 61386-1 e CEI EN 61386-24, con marcatura costituita da contrassegno del fabbricante, marchio CE, IMQ o equivalente.

### 11.2 Tubo flessibile da pozzetto a palo

Tubo in PVC pieghevole medio serie FK15 colore nero  $\Phi$  40 mm per protezione cavo da pozzetto a morsettiera palina, resistenza alla compressione 750 N, resistenza all'urto 2 kg da 100 mm (2 J), temperatura di installazione e di esercizio  $-5^{\circ}\text{C} \div +60^{\circ}\text{C}$ , autoestingente in meno di 30 sec, rispondente alle Norme CEI EN 61386-1 e CEI EN 61386-22.

### 11.3 Tubo Rigido PVC per Impianti Interni ai Fabbricati

Tubo in PVC rigido pesante serie RKB colore grigio RAL 7035  $\Phi$  25 mm e  $\Phi$  32 mm per installazione a parete, resistenza alla compressione 1250 N, resistenza all'urto 2 kg da 100 mm (2 J), temperatura di installazione e di esercizio  $-5^{\circ}\text{C} \div +60^{\circ}\text{C}$ , autoestingente in meno di 30 sec, rispondente alle Norme CEI EN 61386-1 e CEI EN 61386-22.

### 11.4 Pozzetti d'ispezione

Tutti i pozzetti dovranno essere in cemento armato vibrato, con dimensioni come riportato sugli elaborati grafici.

La resistenza caratteristica alla compressione del calcestruzzo non dovrà essere inferiore a:

- 45 N/mm<sup>2</sup> su un provino cubico di lato pari a 150 mm;
- 40 N/mm<sup>2</sup> su un provino cilindrico di 150 mm di diametro e 300 mm di altezza.

I tondi di acciaio per l'armatura dovranno rispondere alle norme EURONORM 80/81/82-1(UNI 6407). Su ciascun elemento devono essere presenti la sigla o il marchio del costruttore.

I chiusini dovranno rispondere alle norme UNI EN 124 ed essere realizzati in lamiera striata rinforzata o ghisa sferoidale con classe:

- D 400: Marciapiedi Carreggiata

Tutti i coperchi devono riportare:

- l'indicazione EN 124 (quale marcatura della presente norma);
- la classe appropriata;
- il nome e/o il marchio di identificazione del fabbricante;
- il marchio di un ente di certificazione.

## 11.5 Cavi

Le linee dorsali di alimentazione devono essere costituite cavi unipolari o multipolari con sezione pari a quella riportata sugli elaborati grafici e comunque non inferiore a 2,5 mm<sup>2</sup>. Il dimensionamento dei cavi, in funzione del tipo di posa e delle condizioni ambientali, è previsto al fine di ottenere una caduta di tensione massima all'utilizzo del 4%.

I cavi per la derivazione agli apparecchi di illuminazione sono generalmente bipolari o tripolari di tipo e sezione proporzionati al carico e agli impieghi dei suddetti (CEI EN 60598-1).

I principali cavi devono avere la seguente sigla di identificazione:

- cavi unipolari con guaina, di sezione superiore a 16 mm<sup>2</sup>: FG16M16 0,6/1kV; (Cca-s1b,d1,a1)
- cavi multipolari di sezione inferiori a 16 mm<sup>2</sup>: FG16OM16 0,6/1kV; (Cca-s1b,d1,a1)
- cavi unipolari senza guaina: FG17 - 450/750V ((Cca-s1b,d1,a1)

I cavi dovranno essere rispondenti alle norme CEI 20-13 o equivalenti e devono disporre di certificazione IMQ o equivalente.

Per i cavi unipolari la distinzione delle fasi e del neutro deve apparire esternamente sulla guaina protettiva.

## 11.6 Apparecchi LED Illuminazione Ponte Scambi

Gli apparecchi a LED per l'illuminazione delle PSE dovranno essere conformi alla specifica RFI.DTC.STS.ENE.SP.IFS.LF.163.A del 16/11/2015, si riportano di seguito le principali caratteristiche:

La struttura dell'apparecchio illuminante a LED dovrà essere realizzata in alluminio anodizzato o acciaio inox AISI 304 avere grado di protezione IP 65 e dovrà garantire una corretta dissipazione del calore delle sorgenti.

La struttura dell'apparecchio illuminante deve essere dotata di un sistema di fissaggio meccanico esterno e deve essere atta a contenere il dissipatore (eventuale), il modulo LED, il DRIVER o lo SMART DRIVER o il DRIVER più il MAD-ILL, il sistema ottico, lo schermo ed i cablaggi interni.

Le guarnizioni di tenuta dello schermo dovranno essere realizzate in neoprene, EPDM o silicone.

Lo schermo frontale deve permettere l'uscita della luce prodotta dalle sorgenti LED e dovrà essere realizzato in vetro temperato e realizzato in modo tale da evitare fenomeni di abbagliamento. Le caratteristiche dello schermo devono essere le seguenti:

- vetro temperato di spessore minimo 3 mm
- resistenza meccanica agli urti 5 J (IK 08)
- resistenza agli sbalzi termici di 100 °C

Lo schermo potrà essere intelaiato su cornice perimetrale monoblocco ed essere fissato solidamente al corpo in modo da evitarne cadute accidentali.

Il modulo LED dovrà essere alloggiato all'interno del corpo ed avere le seguenti caratteristiche:

- Vita media sorgente 50.000 ore con decadimento del flusso luminoso a fine vita L70/B50
- Alimentazione in corrente continua N 1000 mA

- Efficienza del sistema (LED+ottica+alimentatore) R 100 lm/W
- Valore di UGR R 22 e < 28
- Temperatura di colore 4.000°K
- Indice di resa cromatica (CRI) R 70
- Tolleranza Bin di Colore: 5 step Mac Adams (mantenuto nelle 50.000 ore)

## 11.7 Palina in vetroresina

La palina in vetroresina dovrà essere conforme alla TE680 - Specifica tecnica per la fornitura di paline in vetroresina.

Di seguito sono riportate le caratteristiche principali:

La palina deve essere costituita da un unico pezzo troncoconico, cavo, in resina termoindurente rinforzata con fibre di vetro completa di apposite asole per il cablaggio e adattatore in acciaio inox o in lamiera zincata a caldo per il fissaggio delle cetre di tipo omologato F. S..

Il rivestimento superficiale dovrà essere realizzato con una protezione costituita da tessuto non tessuto poliestere, (con grammatura compresa tra 40 e 60 g/m<sup>2</sup>); il colore della palina, ottenuta mediante pigmentazione di massa, deve essere grigio cenere RAL 7035, o su richiesta di qualsiasi altro colore.

Dimensioni:

- lunghezza palo: 6000 mm (infissione 0,8m)
- peso: 14 kg
- diametro testa: 60 ÷ 76 mm
- diametro base: 170 ÷ 176,2 mm
- spessore: 4 mm

## 11.8 Quadri Elettrici BT

I quadri BT dovranno essere conformi alla seguenti norme:

- 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 EN 60529 (CEI 70-1) - Gradi di protezione degli involucri (Codice IP);
- CEI EN 61439-1 (CEI 17-113) - Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT). Parte 1: Regole generali;
- CEI EN 61439-2 (CEI 17-114) - Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT). Parte 2: Quadri di potenza;
- CEI EN 61439-3 (CEI 17-116) - Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT). Parte 3: Quadri di distribuzione;
- CEI EN 61439-5 – Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT). Parte 5: Quadri per distribuzione di potenza;
- CEI EN 61439-6 (CEI 17-118): Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) Parte 6: Sistemi di condotti sbarre

### 11.8.1 Apparecchiature

Tutte le apparecchiature saranno fissate su guide (su modulari) o su apposite piastre di base (predisposte di tutte le forature e posizioni di montaggio necessarie all'installazione delle apparecchiature stesse), fissate su specifiche traverse di sostegno.

I componenti saranno facilmente ispezionabili per manutenzione, ampliamento e/o sostituzione. La componentistica relativa a indicazioni/visualizzazioni analogiche/digitali nonché pulsantaria, selettori e commutatori, saranno fissati sui pannelli frontali. In particolare le apparecchiature di misura verranno posizionate nella parte frontale superiore del quadro, onde consentire una rapida ed efficace lettura dei parametri rilevati. Sul pannello frontale ogni apparecchiatura sarà contrassegnata da targhette serigrafate indicanti il circuito/servizio di appartenenza. Nel quadro verrà installata la configurazione di apparecchiature/sistemi prevista nelle indicazioni di progetto. La struttura sarà idonea per ospitare le normali tipologie di apparecchiature elettriche.

Tutte le normali operazioni di esercizio saranno eseguibili dall'esterno. Tutte le parti metalliche del quadro saranno collegate a terra (in conformità a quanto prescritto dalla norma CEI 17.13/1). Il quadro sarà percorso da una sbarra in rame elettrolitico solidamente imbullonata alla struttura metallica, in posizione facilmente accessibile, per effettuare i collegamenti dei conduttori dell'impianto di messa a terra e delle utenze derivate. Tale sbarra dovrà avere una sezione non inferiore a 120 mm<sup>2</sup>. Dovendo essere prevista l'accessibilità dei quadri dalla portella frontale, verranno previste le opportune precauzioni contro i contatti accidentali quali:

- segregazione delle parti attive dei circuiti di potenza;
- segregazione di morsetti e parti attive dei circuiti ausiliari.

L'arrivo delle alimentazioni delle varie utenze verranno riportate su di una morsettiera posta sulla parte bassa del quadro utilizzando morsetti su profilato DIN di varia sezione a seconda della tipologia dei cavi in uscita.

### **11.8.2 Collegamenti di potenza**

I conduttori adottati per i collegamenti di potenza saranno in cavo unipolare, con tensione nominale coerente con le restanti parti attive del quadro, del tipo FG17. Tutti i conduttori dei circuiti di potenza, ausiliari e di misura saranno numerati alle estremità ed si attesteranno ad apposite morsettiere del tipo componibile su guida unificata, munite di numerazione corrispondente agli schemi elettrici di progetto e opportunamente separate con diaframmi isolanti tra le varie utenze. Salvo diversa prescrizione, la sezione minima sarà di 4 mm<sup>2</sup> del tipo FG17. Il supporto isolante dei morsetti sarà in materiale incombustibile e non igroscopico. Il serraggio dei terminali nel morsetto, sarà del tipo antivibrante con lamella di pressione interposta con la vite di serraggio. La colorazione dei morsetti di terra sarà obbligatoriamente giallo/verde. La circolazione dei cavi di potenza ed ausiliari avverrà all'interno di apposite canaline con coperchio a scatto, o sistemi di distribuzione equivalenti. Per quanto attiene le colorazioni, saranno obbligatoriamente adoperati il colore giallo/verde per i conduttori di protezione, azzurro per i conduttori di neutro e tre colori distinti per le tre fasi, comunque scelti tra quelli previsti dalle norme.

### **11.8.3 Collegamenti circuiti ausiliari**

Tutti i circuiti ausiliari saranno realizzati con conduttori flessibili di tipo FG17 con le seguenti sezioni minime:

- Circuiti di comando e segnalazione: 2,5 mm<sup>2</sup>
- Circuiti di misura voltmetrica: 1,5 mm<sup>2</sup>
- Circuiti di misura amperometrica: 2,5 mm<sup>2</sup>

Saranno previste delle canalette di collegamento in materiale termoplastico autoestingente per la posa dei cablaggi. Le terminazioni dei conduttori saranno provviste di adatti capicorda, a spina, a forcilla e/o ad occhiello, opportunamente isolati.

Ciascun conduttore sarà completo di numerazione, corrispondente con quanto riportato in morsettiera, nonché sullo schema funzionale. I conduttori appartenenti a circuiti diversi (quali ausiliari in corrente continua, ausiliari in corrente alternata, circuiti di allarme, circuiti di comando, circuiti di segnalazione, ecc.) saranno identificabili differenziando i colori delle guaine stesse, o a mezzo di contrassegni/collarini adesivi o a pressione, brevettati.

#### **11.8.4 Morsettiera**

I quadri dovranno essere corredati di morsetti adatti alla connessione dei cavi di potenza oltre che di morsetti di sezione 4 mm<sup>2</sup> per le uscite dei comandi a distanza e delle segnalazioni. In futuro dovranno comunque essere facilmente sostituibili con altri morsetti di maggior sezione nell'eventualità di una variazione dei tipi di cavi da collegare. Le morsettiera saranno poste sulla parte bassa del quadro.

#### **11.9 Impianti di Illuminazione Stradale**

Per tutto ciò che concerne le caratteristiche e i requisiti prestazionali delle apparecchiature relative agli impianti di illuminazione stradale del sottopasso SL01 e della viabilità NV01, oggetto degli interventi, si rimanda agli elaborati di progetto esecutivo:

<b>LI0701EZZPALF0300001</b>	Viabilità NV01 - Pianta sottopasso (SL01) con ubicazione cavidotti e apparecchiature
<b>LI0701EZZP8LF0300001</b>	Viabilità NV01 - Planimetria viabilità con ubicazione cavidotti e apparecchiature
<b>LI0701EZZDXLF0300001</b>	Viabilità NV01 - Quadro Elettrico - Schema elettrico e fronte quadro
<b>LI0701EZZCLLF0300001</b>	Viabilità NV01 - Relazione di calcolo illuminotecnico sottopasso (SL01)

## 12 IMPIANTO DI TERRA

I nuovi impianti saranno realizzati in sostituzione di impianti esistenti.

Nei siti dove saranno realizzati (PM Ripalta, PM Lesina), esistono già impianti e relativa rete di terra. Quindi i nuovi impianti saranno collegati agli impianti di terra esistenti. In particolare gli impianti che saranno realizzati, sono tutti BT con sistema TT, protetti da interruttore differenziale.

Alcuni impianti (illuminazione P.S. e illuminazione viabilità) sono realizzati con apparecchi in classe di isolamento II, quindi senza collegamento di terra. Mentre per gli impianti RED il PE non viene distribuito agli armadi di piazzale, ricadendo nella zona tensionabile TE saranno collegati al C.P.T.E. (palo TE più vicino) tramite cavo TACSR Ø 19,6mm.