

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



CUP: J64H17000140001

## U.O. TECNOLOGIE NORD

### PROGETTO DEFINITIVO

### RADDOPPIO PONTE S.PIETRO – BERGAMO - MONTELLO

**LOTTO 9: Opere Civili e Impianti Tecnologici di Piazzale per il completamento del raddoppio della linea Ponte SP – Bergamo e per lo spostamento provvisorio della linea Treviglio - Bergamo.**

ENERGIA IMPIANTI LFM – Appalto 9

Relazione Tecnica: Impianti Energia LFM

SCALA:

-

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

N B 1 R 0 9 D 5 8 R O L F 0 0 0 0 0 0 1 B

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	Emissione esecutiva	G. Drisaldi	Febbraio 2021	C. Vacca	Febbraio 2021	M. Berlingieri	Febbraio 2021	G. Guidi Buffarini Giugno 2021
B	Nuove richieste RFI	L. Giorgini	Giugno 2021	C. Vacca	Giugno 2021	M. Berlingieri	Giugno 2021	 ITALFERROVIARIE S.p.A. U. Organismo di Progetto Ing. Guido Buffarini Ordine Ingegneri Provincia di Rom n° 17812

## INDICE

1	PREMESSA .....	3
2	SCOPO DEL DOCUMENTO .....	5
3	NORMATIVA DI RIFERIMENTO .....	6
4	DOCUMENTI DI RIFERIMENTO .....	9
5	INTERVENTI OGGETTO DEL PROGETTO .....	11
5.1	<i>Impianto di Illuminazione sottopasso Via dei Caniana.....</i>	<i>11</i>
5.2	<i>Impianto di Illuminazione sottopasso Via San Bernardino .....</i>	<i>12</i>
5.3	<i>Ripristino alimentazioni esistenti .....</i>	<i>12</i>
5.4	<i>Impianto di sollevamento .....</i>	<i>12</i>
5.5	<i>Modifiche RED.....</i>	<i>13</i>
6	CLASSIFICAZIONE DEI LUOGHI .....	14
7	SISTEMA DI PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI ED INDIRETTI.....	14

	<b>RADDOPPIO PONTE S.PIETRO – BERGAMO - MONTELLO</b>					
	<b>Lotto 9</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>					
<b>Relazione Tecnica</b>	COMMESSA <b>NB1R</b>	LOTTO <b>09</b>	CODIFICA <b>D 58 RO</b>	DOCUMENTO <b>LF 00 00 001</b>	REV. <b>B</b>	FOGLIO <b>3 di 10</b>

## 1 PREMESSA

Nel Programma Regionale Mobilità e Trasporti della Regione Lombardia è riportato il raddoppio della tratta Bergamo – Ponte S. Pietro esteso fino a Terno d’Isola.

Nel documento “Intesa sulle strategie e sulle modalità per lo sviluppo del SFR passeggeri, del trasporto merci e degli standard qualitativi per l’interscambio modale”, tra RFI e Regione Lombardia è previsto il raddoppio della linea tra Montello-Bergamo-Ponte S. Pietro per potenziare i servizi attualmente esistenti tra Milano Porta Garibaldi e Bergamo.

RFI ha suddiviso gli interventi in diversi progetti con diversi scenari temporali di realizzazione. Tra questi, i seguenti sono tra i più importanti:

1. La realizzazione dell’apparato centrale computerizzato di Bergamo su ferro attuale;
2. il raddoppio della tratta Curno – Bergamo e la realizzazione del PRG di Ponte San Pietro;
3. la realizzazione del PRG di Bergamo;
4. il raddoppio della tratta Bergamo - Montello.

Sono altresì attualmente in corso di studio alcuni interventi correlati al progetto di raddoppio della linea Ponte S. Pietro – Bergamo – Montello, quali:

- potenziamento infrastrutturale dei bacini milanesi che prevede interventi puntuali di velocizzazioni delle sedi di incrocio d’orario tramite modifiche impiantistiche per la contemporaneità dei movimenti, realizzazione del sottopasso e incremento a 60k m/h delle velocità degli itinerari devianti;
- nuovo collegamento con l’aeroporto di Bergamo che prevede una nuova linea a doppio binario diramata dall’attuale linea Bergamo – Brescia, opportunamente potenziata, con la realizzazione della nuova stazione Aeroporto.

Tra gli interventi sopra citati il progetto Definitivo di “Raddoppio della tratta Curno – Bergamo e la realizzazione del PRG di Ponte San Pietro” vedeva l’inizio dell’intervento, parte armamento, alla p.k. 1+016,472 della linea ferroviaria Lecco-Brescia e l’inizio delle opere civili alla p.k. 1+255,494, subito dopo il sottopasso esistente di Via dei Caniana. L’inizio del raddoppio risultava, pertanto, alla p.k. 1+659,97 in corrispondenza della fine del tronchino di raddoppio di progetto. La fine del raddoppio si trovava alla p.k. 5+002,613, in corrispondenza del termine del tronchino del binario Sud, mentre il termine delle opere civili era fissato alla p.k. 5+200,046 e la fine dell’intervento, cioè il punto in cui il binario si riconnetteva al binario esistente era fissato alla p.k. 5+845,520.

Successivamente alla consegna del progetto definitivo di Raddoppio sopra richiamato, la Direzione Commerciale di RFI, in sede di interlocuzioni per l’Assenso Funzionale di sua competenza, ha evidenziato la necessità di estendere il raddoppio verso Bergamo al fine di sopperire a criticità legate alla gestione operativa dell’esercizio.

La Committenza, ha valutato che l’assetto previsto dal PD con raddoppio da 1+659,97, consente di perseguire i valori di capacità assoluta in accordo con quanto condiviso con Regione Lombardia per la stipula del nuovo Accordo Quadro del servizio del TPL, ma non riesce a garantire i livelli di qualità della circolazione richiesti.

Per quanto sopra, RFI ha chiesto il prolungamento del raddoppio della linea in ingresso a Bergamo (lato radice ovest), precisando che tale Progetto Definitivo dovrà essere organizzato in progettazioni multidisciplinari, coordinate ma indipendenti, così suddivise:

- Sottofase 1: OCCC Via dei Caniana e Via S. Bernardino + prolungamento del raddoppio fino al km 0+923 circa;
- Sottofase 2: OCCC Via Autostrada e Via S. Giovanni Bosco + Inserimento del raddoppio in Radice Ovest con completamento dello stesso



**RADDOPPIO PONTE S.PIETRO – BERGAMO - MONTELLO**

**Lotto 9**

**PROGETTO DEFINITIVO**

**Relazione Tecnica**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NB1R	09	D 58 RO	LF 00 00 001	B	4 di 10

La presente relazione ha lo scopo di fornire un inquadramento delle opere oggetto del prolungamento del raddoppio di Sottofase 1.

Il progetto delle opere di prolungamento del Raddoppio oggetto della presente Relazione si basa sui seguenti assunti:

- l'esecuzione delle lavorazioni avverrà in interruzione totale dell'esercizio ferroviario da Ponte S. Pietro a Bergamo;
- le lavorazioni per l'esecuzione degli interventi di Sottofase 1 saranno temporalmente sovrapposti sfruttando la stessa finestra di interruzione totale dell'esercizio tra Ponte S.Pietro e Curno;
- la realizzazione della ACC di Bergamo su ferro attuale (oggetto di altro Appalto) avverrà prima della realizzazione delle opere di Raddoppio e prolungamento di Sottofase 1;
- la realizzazione della SSE di Ambivere Mapello avverrà prima dell'interruzione della linea nella tratta Ponte San Pietro - Bergamo.”

## **2 SCOPO DEL DOCUMENTO**

La presente relazione tecnica ha lo scopo di illustrare la progettazione degli impianti di illuminazione e F.M. relativi al prolungamento del raddoppio di Sottofase 1, Via dei Caniana e Via S. Bernardino.

Di seguito sono indicati sinteticamente gli interventi previsti in questa fase per i suddetti impianti:

### **Impianti di illuminazione del Sottopasso di Via dei Caniana**

- Impianti di illuminazione dei sottopassi;

### **Impianti di illuminazione del Sottopasso di Via San Bernardino**

- Impianti di illuminazione dei sottopassi;

### **Impianti di illuminazione e FM dell'area tecnica**

- Impianto di sollevamento dei sottopassi;
- Impianti di illuminazione del piazzale tecnico a servizio dell'area

### **Interventi di Piazzale**

- Adeguamento impianto di Riscaldamento Elettrico Deviatori (RED);
- Adeguamento impianto di Illuminazione Punte Scambi.

	<b>RADDOPPIO PONTE S.PIETRO – BERGAMO - MONTELLO</b>					
	<b>Lotto 9</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>					
<b>Relazione Tecnica</b>	COMMESSA <b>NB1R</b>	LOTTO <b>09</b>	CODIFICA <b>D 58 RO</b>	DOCUMENTO <b>LF 00 00 001</b>	REV. <b>B</b>	FOGLIO <b>6 di 10</b>

### 3 **NORMATIVA DI RIFERIMENTO**

Nel seguito è riportato un elenco – indicativo e non esaustivo – della principale normativa comunitaria e nazionale presa a riferimento per il progetto:

#### **Specifiche Tecniche di Interoperabilità**

- 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

#### **Leggi, Decreti e Circolari**

- Legge 1/3/1968 n. 186 Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni ed impianti elettrici ed elettronici.
- 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 compatibilita' 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.
- Regolamento (UE) n. 548/2014 della Commissione del 21 maggio 2014 recante modalità di applicazione della direttiva 2009/125/CE del Parlamento europeo e del Consiglio per quanto riguarda i trasformatori di potenza piccoli, medi e grandi.

#### **Normative tecniche**

- Linea Guida RFI DMA IM LA LG IFS 300 A “Quadri elettrici di M.T. di tipo modulare prefabbricato”.
- Linea Guida RFI DMA IM LA LG IFS 500 A “Sistemi di governo per impianti di trasformazione e di distribuzione energia elettrica”.
- Specifica tecnica RFI DTC ST E SP IFS ES 728 A Sicurezza elettrica e protezione contro le sovratensioni per gli impianti elettrici ferroviari in bassa tensione.

- IS 732 rev. D “Sistema integrato di alimentazione e protezione per impianti di sicurezza e segnalamento”.
- Nota tecnica RFI/TC SS/009/523 del 11/12/02 “Protezione contro le sovratensioni dell’alimentazione degli impianti di sicurezza e segnalamento”.
- Specifica Tecnica di Fornitura RFI DPRIM STF IFS TE 143 A “Relè elettrici a tutto o niente per impianti di energia e trazione elettrica” 01/03/2013.
- Specifica tecnica di costruzione RFI DPR DIT STC IFS LF 628 A – Impianto di riscaldamento elettrico deviatoti 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 deviatoti.
- Specifica tecnica di fornitura RFI DPR DIT STF IFS LF 630 A – Cavo autoregolante per riscaldamento elettrico deviatoti e dispositivi di fissaggio.
- Documento RFI TE 680 “Specifica tecnica per la fornitura di paline in vetroresina”
- Cap. Tec. LF 680 Ed. 1985 Capitolato Tecnico per la realizzazione di impianti di illuminazione nei piazzali ferroviari e grandi aree in genere.
- Cap. Tec. TE 651 Ed. 1990 Capitolato Tecnico per la realizzazione di impianti di illuminazione nelle stazioni (per quanto applicabile).
- Spec. Tec. RFI DTC E SP IFS LF 627 A Sistemi di telegestione ed efficientamento energetico degli impianti LFM ed utenze.
- Linee Guida RFI DPR TES LG IFS 002 A Illuminazione nelle stazioni con tecnologia LED.
- Nota RFI-DTC.ST\A0011\P\2017\0001906 del 21.12.2017 Disposizioni sull’impiego di cavi per energia, controllo e comunicazioni destinati a costruzioni negli impianti ferroviari - REGOLAMENTO (UE) n. 305/2011 e D.Lgs. 106/2017.
- Nota RFI-DTC.ST.E\A0011\P\2017\0000153 del 26.09.2017 Normativa di riferimento per la fornitura di cavi di energia.
- Linee Guida DPR DAMCG LG SVI 008 B Illuminazione nelle stazioni e fermate.
- CEI 0-16 Condizioni tecniche per la connessione alle reti di distribuzione dell’energia elettrica a tensione nominale superiore ad 1 kV.
- CEI 9-6 (EN50122) “Provvedimenti di protezione concernenti la sicurezza elettrica e la messa a terra”.
- CEI EN 61936-1 “Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in corrente alternata”.
- 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 61439-3 “Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT). Parte 3: Quadri di distribuzione destinati ad essere utilizzati da persone comuni (DBO)”.

- CEI EN 61439-4 “Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT). Parte 4: Prescrizioni particolari per quadri per cantiere (ASC)”.
- CEI EN 61439-6 “Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT). Parte 6: Condotti sbarre”.
- CEI EN 62305-1 “Protezione contro i fulmini. Parte 1: Principi generali”.
- CEI EN 62305-2 “Protezione contro i fulmini. Parte 2: Valutazione del rischio”.
- CEI EN 62305-3 “Protezione contro i fulmini. Parte 3: Danno materiale alle strutture e pericolo per le persone”.
- CEI EN 62305-4 “Protezione contro i fulmini. Parte 4: Impianti elettrici ed elettronici nelle strutture”.
- CEI EN 50522 “Messa a terra degli impianti a tensione superiore a 1 kV in c.a.”.
- CEI EN 50525-1 “Cavi elettrici - Cavi energia con tensione nominale non superiore a 450/750 V (U0/U) Parte 1: Prescrizioni generali”
- CEI 11-17 “Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica, linee in cavo”.
- CEI 11-25 “Calcolo di correnti di cortocircuito nelle reti trifasi a corrente alternata”.
- CEI 17-5 “Apparecchiature a bassa tensione: Interruttori automatici”.
- CEI 20-20 “Cavi isolati con polivinilcloruro con tensione nominale fino a 450/750V”.
- CEI 20-22 “Prova d'incendio sui cavi elettrici”.
- CEI 20-35 “Prove sui cavi elettrici sottoposti al fuoco”.
- CEI 20-36 “Prova di resistenza al fuoco di cavi elettrici”.
- CEI 20-37 “Metodi di prova comuni per cavi in condizioni di incendio - Prove sui gas emessi durante la combustione dei materiali prelevati dai cavi”.
- CEI 20-38 “Cavi isolati con gomma non propaganti l'incendio e a basso sviluppo di fumi e gas tossici e corrosivi Parte I - Tensione nominale Uo/U non superiore a 0,6/1 kV”.
- CEI 34-21 “Apparecchi d'illuminazione: prescrizioni generali e prove”.
- CEI 34-22: “Apparecchi di illuminazione - Parte II: Prescrizioni particolari. Apparecchi di emergenza”.
- CEI 64-8 “Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale 1000Vca e a 1500Vcc”.
- UNI EN 12464-1 “Illuminazione dei posti di lavoro – Parte 1: Posti di lavoro in interni”.
- UNI EN 1838 “Applicazione dell'illuminotecnica – Illuminazione di emergenza”.
- Norme CEI e CEI-EN relative agli impianti in oggetto.
- Norme UNI e UNI-EN relative agli impianti in oggetto.

#### 4 DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

I documenti elencati nella Tabella 1 sono da considerarsi parte integrante della presente relazione tecnica, ed hanno lo scopo di fornire un maggiore dettaglio nella descrizione dei sistemi LF.

Gli elaborati elencati si intendono nell'indice di revisione più aggiornato.

<b>APPALTO 9</b>												
<b>GENERALI IMPIANTI</b>												
<b>1</b>	Relazione Tecnica: Impianti Energia LFM	NB1R	09	D	58	RO	LF	00	0	0	001	A
<b>2</b>	Calcoli elettrici	NB1R	09	D	58	CL	LF	00	0	0	003	A
<b>3</b>	Specifica Tecnica: Materiali ed Apparecchiature LFM	NB1R	09	D	58	SP	LF	00	0	0	001	A
<b>4</b>	Computo metrico estimativo LFM	NB1R	09	D	58	CE	LF	00	0	0	001	A
<b>5</b>	Computo metrico LFM	NB1R	09	D	58	CM	LF	00	0	0	001	A
<b>6</b>	Elaborazione Tariffe Voci Suppletive	NB1R	09	D	58	AP	LF	00	0	0	001	A
<b>Via dei Caniana</b>												
<b>7</b>	Impianti LFM Via dei Caniana	NB1R	09	D	58	P9	LF	01	0	0	001	A
<b>8</b>	Schema elettrico Via dei Caniana	NB1R	09	D	58	DX	LF	01	0	0	001	A
<b>9</b>	Verifica Illuminotecnica Via dei Caniana	NB1R	09	D	58	CL	LF	01	0	0	001	A
<b>Via San Bernardino</b>												
<b>10</b>	Impianti LFM Via San Bernardino	NB1R	09	D	58	P9	LF	02	0	0	001	A
<b>11</b>	Schema elettrico Via San Bernardino	NB1R	09	D	58	DX	LF	02	0	0	001	A
<b>12</b>	Verifica Illuminotecnica Via San Bernardino	NB1R	09	D	58	CL	LF	02	0	0	001	A
<b>Impianto di sollevamento</b>												
<b>13b</b>	Planimetria impianto di sollevamento	NB1R	09	D	58	P9	LF	03	0	0	001	A
<b>14b</b>	Schema elettrico impianto di sollevamento RFI	NB1R	09	D	58	DX	LF	03	0	0	001	A
<b>15b</b>	Schema elettrico impianto di sollevamento Comune	NB1R	09	D	58	DX	LF	03	0	0	002	A
<b>Modifiche RED</b>												
<b>18b</b>	Bergamo - Planimetria Disposizione Apparecchiature RED Fase 2	NB1R	09	D	58	P9	LF	04	0	0	001	B
<b>19b</b>	Bergamo - Planimetria Disposizione Apparecchiature RED Finale	NB1R	09	D	58	P9	LF	04	0	0	002	B

<b>Modifica elaborati Raddoppio</b>												
<b>Modifiche RED</b>												
<b>19</b>	Bergamo - Planimetria Disposizione Apparecchiature RED	NB1R	02	D	58	P9	LF	04	0	0	001	B
<b>20</b>	Bergamo - Planimetria Disposizione Apparecchiature Illuminazione Deviatoi	NB1R	02	D	58	P9	LF	04	0	0	002	B
<b>21</b>	Computo metrico estimativo LFM	NB1R	02	D	58	CE	LF	00	0	0	001	B
<b>22</b>	Computo metrico LFM	NB1R	02	D	58	CM	LF	00	0	0	001	B

Tabella 1: Elenco elaborati di progetto

## 5 INTERVENTI OGGETTO DEL PROGETTO

Nel seguito sono descritti gli interventi relativi agli impianti LFM in progetto.

### 5.1 Impianto di Illuminazione sottopasso Via dei Caniana

Per permettere il raddoppio della linea ferroviaria verrà costruito un nuovo sottopasso in via dei Caniana.



Si prevede una nuova fornitura in bassa tensione per alimentare l'illuminazione interna del sottopasso che sarà realizzata con proiettori a LED aventi le seguenti caratteristiche:

- Proiettore a LED 19W di potenza, con ottica stradale a luce diretta IP66, IK08, 3000lm.

Per la verifica illuminotecnica si rimanda alla relativa relazione di calcolo.

### 5.2 Impianto di Illuminazione sottopasso Via San Bernardino

Per permettere il raddoppio della linea ferroviaria verrà costruito un nuovo sottopasso in via San Bernardino.



Si prevede una nuova fornitura in bassa tensione per alimentare l’illuminazione interna del sottopasso che sarà realizzata con proiettori a LED aventi le seguenti caratteristiche:

- Proiettore a LED 19W di potenza, con ottica stradale a luce diretta IP66, IK08, 3000lm.

Per la verifica illuminotecnica si rimanda alla relativa relazione di calcolo.

### 5.3 Ripristino alimentazioni esistenti

Dovranno essere ripristinate tutte le alimentazioni esistenti esterne ai due ponti.

### 5.4 Impianto di sollevamento

Sono previste due vasche di raccolta delle acque meteoriche, una gestita da RFI e l’altra dal Comune.

Ogni impianto avrà un quadro di consegna, un Gruppo Elettrogeno (GE) da 20 kVA, un quadro di commutazione e alimentazione del quadro pompe predisposto da Impianti Meccanici.

	<b>RADDOPPIO PONTE S.PIETRO – BERGAMO - MONTELO</b>					
	<b>Lotto 9</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>					
<b>Relazione Tecnica</b>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	<b>NB1R</b>	<b>09</b>	<b>D 58 RO</b>	<b>LF 00 00 001</b>	<b>B</b>	<b>13 di 10</b>

Ogni impianto di sollevamento è composto da 1 pompa più una di riserva e da un agitatore della stessa potenza della pompa.

Per quanto riguarda il quadro che alimenta l'impianto di sollevamento di RFI, esso dovrà alimentare anche i servizi ausiliari dell'adiacente cabina TE, tramite un trasformatore di isolamento, non oggetto del presente appalto, della potenza di 30kVA.

Per entrambi si prevede una nuova fornitura in bassa tensione.

Si prevede inoltre l'illuminazione del piazzale a servizio dell'area tecnica attraverso due paline da 8m equipaggiate con proiettore a LED (P LED = 52 W) con ottica stradale a luce diretta IP67, IK08, 6000lm, classe isolamento II, una derivata dal quadro di competenza di RFI e l'altra dal quadro del Comune.

## 5.5 Modifiche RED

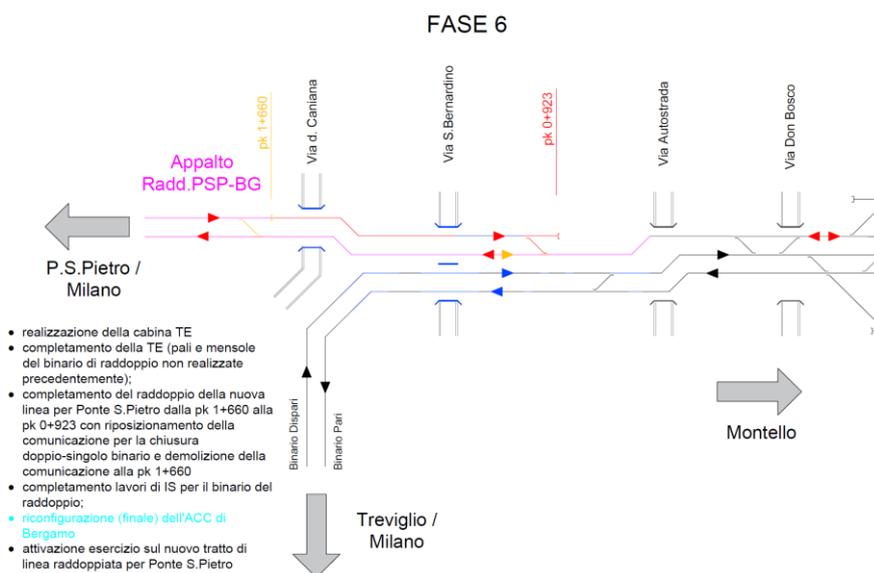
Per ristrutturare il ponte di via san Bernardino, verrà spostata la linea ferroviaria per Treviglio sulla sede della Ponte San Pietro, che durante la costruzione del raddoppio sarà chiusa.

In questa fase, fase 2, si dovranno alimentare i RED della comunicazione provvisoria.

Si prevede di utilizzare la stessa linea che alimenta i RED limitrofi già esistenti, allungandola con opportuni giunti su cavi esistenti di circa 60m, come indicato nel relativo elaborato di progetto.

Nella fase 4 la linea di alimentazione torna sulla sede originale e si riporta l'alimentazione RED sulla comunicazione iniziale, rimuovendo quindi i giunti realizzati in fase 2.

Nella fase 6 deve essere realizzata la configurazione finale dell'armamento e si prevede l'installazione dei nuovi deviatori alla pk 0+923 e la rimozione dei sistemi RED alla pk 1+660.



	<b>RADDOPPIO PONTE S.PIETRO – BERGAMO - MONTELLO</b>					
	<b>Lotto 9</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>					
<b>Relazione Tecnica</b>	COMMESSA <b>NB1R</b>	LOTTO <b>09</b>	CODIFICA <b>D 58 RO</b>	DOCUMENTO <b>LF 00 00 001</b>	REV. <b>B</b>	FOGLIO <b>14 di 10</b>

## 6 CLASSIFICAZIONE DEI LUOGHI

I luoghi oggetto del presente progetto (cabine MT/bt, fabbricati, piazzale ferroviario), sono classificati di tipo: ORDINARIO ai sensi della Norma CEI 64-8.

## 7 SISTEMA DI PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI ED INDIRETTI

La protezione contro i contatti **diretti** è garantita dall'isolamento delle parti attive, rimovibile solamente per distruzione dei materiali isolanti, e dall'uso di componenti dotati di idoneo grado di protezione IP, aventi involucri o barriere rimovibili solamente con l'uso di un attrezzo.

La protezione contro i contatti **indiretti** è attuata con le seguenti modalità:

- Protezione mediante interruzione automatica dell'alimentazione, sistema TT: si impiegano dispositivi a corrente differenziale coordinati con la resistenza del dispersore, adottando le prescrizioni della norma CEI 64-8, punto 413.1.4.2 ( $R_E \times I_{dn} \leq U_L$ , dove  $R_E$  è la resistenza del dispersore in  $\Omega$ ,  $I_{dn}$  è la corrente nominale differenziale in A e  $U_L$  è la tensione di contatto limite convenzionale in V).
- Protezione mediante interruzione automatica dell'alimentazione, sistema TN: si impiegano dispositivi di protezione coordinati con l'impedenza dell'anello di guasto in modo da ottenere l'interruzione automatica dell'alimentazione entro il tempo specificato (0,4 s), adottando le prescrizioni della norma CEI 64-8, punto 413.1.3.3 ( $Z_S \times I_a \leq U_0$ , dove  $Z_S$  è l'impedenza dell'anello di guasto che comprende la sorgente, il conduttore attivo fino al punto di guasto ed il conduttore di protezione tra il punto di guasto e la sorgente,  $I_a$  è la corrente che provoca l'interruzione automatica del dispositivo di protezione entro un tempo definito in funzione della tensione nominale  $U_0$  per i circuiti terminali ed entro un tempo convenzionale non superiore a 5 s per gli altri circuiti,  $U_0$  è la tensione nominale verso terra in V).
- Protezione mediante interruzione automatica dell'alimentazione, sistema IT: non si effettua il collegamento a terra delle parti attive (centro stella) al fine di evitare l'intervento dei dispositivi di protezione al primo guasto a terra, si installano opportuni dispositivi di controllo dell'isolamento, adottando le prescrizioni della norma CEI 64-8, punto 413.1.5.
- Protezione mediante separazione elettrica: si impiegano sorgenti di alimentazione costituite da trasformatori costruiti secondo la specifica IS 365 ed. 2008 e realizzando l'isolamento principale dei circuiti separati da altri circuiti e da terra, adottando le prescrizioni della norma CEI 64-8, punto 413.5 nel caso di alimentazione di un solo apparecchio utilizzatore e punto 413.6 nel caso di alimentazione di più apparecchi utilizzatori.
- Protezione mediante componenti elettrici di Classe II o con isolamento equivalente: si impiegano componenti elettrici dotati di isolamento doppio o rinforzato, involucri isolanti aventi grado di protezione minimo IPXXB e condutture elettriche costituite da:
  - cavi con guaina non metallica aventi tensione nominale maggiore di un gradino rispetto a quella necessaria per il sistema elettrico servito e che non comprendano un rivestimento metallico;
  - cavi unipolari senza guaina installati in tubo protettivo o canale isolante, rispondente alle rispettive Norme;



**RADDOPPIO PONTE S.PIETRO – BERGAMO - MONTELLO**

**Lotto 9**

**PROGETTO DEFINITIVO**

**Relazione Tecnica**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NB1R	09	D 58 RO	LF 00 00 001	B	15 di 10

- cavi con guaina metallica aventi isolamento idoneo per la tensione nominale del sistema elettrico servito, tra la parte attiva e la guaina metallica e tra questa e l'esterno (per memoria);  
adottando le prescrizioni della norma CEI 64-8, punto 413.2.