

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



CUP J94J17000040001

U.O. ENERGIA E TRAZIONE ELETTRICA

PROGETTO DEFINITIVO

LINEA BOLZANO – MERANO

REALIZZAZIONE NUOVO TUNNEL DEL VIRGOLO A 3 BINARI SPOSTAMENTO BIVIO LINEA MERANESE

ENERGIA – IMPIANTI ELETTRICI E ALIMENTAZIONI

Relazione Tecnica LFM

SCALA:

-

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

N B 1 D 0 1 D 1 8 R O L F 0 0 0 0 0 0 1 A

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	Emissione definitiva	S. Pallavicino	Maggio 2021	C. Vacca	Maggio 2021	C. Mazzocchi	Maggio 2021	G. Guidi Buffarini Maggio 2021

ITALFERR S.p.A.
U.O. Tecnica Centro
Ing. Guido Buffarini
Ordine Ingegneri Provincia di Roma
n° 17812

File: NB1D01D18ROLF0000001A

n. Elab.:



LINEA BOLZANO – MERANO

REALIZZAZIONE NUOVO TUNNEL DEL VIRGOLO A 3 BINARI SPOSTAMENTO
BIVIO LINEA MERANESE

PROGETTO DEFINITIVO

Relazione Tecnica: Impianti Energia LFM

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NB1D	01	D 18 RO	LF 00 00 001	A	2 di 27

INDICE

1	PREMESSA	3
2	SCOPO DEL DOCUMENTO	3
3	NORMATIVA DI RIFERIMENTO	4
4	DOCUMENTI DI RIFERIMENTO	8
5	INTERVENTI OGGETTO DEL PROGETTO	10
5.1	NUOVA CABINA PER CONSEGNA MT ENTE DISTRIBUTORE E TRASFORMAZIONE MT/BT	10
5.1.1	<i>Quadro di Media Tensione QMT</i>	11
5.1.2	<i>Trasformatori MT/bt</i>	12
5.1.3	<i>Quadro Generale di Bassa Tensione QGBT 1</i>	12
5.1.4	<i>Impianti di illuminazione e F.M. della Cabina di Consegna</i>	12
5.1.5	<i>Struttura prefabbricata cabina consegna</i>	13
5.2	FABBRICATO TECNOLOGICO GA01	15
5.2.1	<i>Quadro Generale di Bassa Tensione QGBT 2</i>	15
5.2.2	<i>Quadri elettrici secondari</i>	15
5.2.3	<i>Impianti di illuminazione e F.M. del fabbricato</i>	16
5.3	INTERVENTI DI PIAZZALE C/O FABBRICATO GA01	17
5.3.1	<i>Impianto di Riscaldamento Elettrico Deviatore (RED)</i>	17
5.3.2	<i>Impianto di illuminazione Punte Scambi</i>	18
5.4	INTERVENTI DI SICUREZZA IN GALLERIA	20
5.4.1	<i>Il Quadro di Piazzale</i>	22
5.4.2	<i>Illuminazione marciapiede Centrale</i>	23
6	CLASSIFICAZIONE DEI LUOGHI	27
7	SISTEMA DI PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI ED INDIRETTI	27



LINEA BOLZANO – MERANO

REALIZZAZIONE NUOVO TUNNEL DEL VIRGOLO A 3 BINARI SPOSTAMENTO
BIVIO LINEA MERANESE

PROGETTO DEFINITIVO

Relazione Tecnica: Impianti Energia LFM

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NB1D	01	D 18 RO	LF 00 00 001	A	3 di 27

1 PREMESSA

Il Progetto del nuovo Tunnel del Virgolo a tre binari e spostamento del Bivio della linea Meranese, fa parte degli interventi individuati nell'Accordo Quadro sottoscritto da RFI e Provincia Autonoma di Bolzano – Alto Adige per l'implementazione della capacità dell'infrastruttura ferroviaria.

La realizzazione del tunnel del Virgolo prevede un nuovo sedime del binario che si sviluppa in parte in variante, con una galleria di lunghezza complessiva di poco superiore a 500 metri, ed in parte allo scoperto, dove per la maggior parte dello sviluppo risulta in affiancamento alla sede esistente e presenta un tratto di sottoattraversamento dell'autostrada.

2 SCOPO DEL DOCUMENTO

Scopo della presente relazione è di fornire una descrizione degli impianti di illuminazione e forza motrice relativi al Tunnel del Virgolo.

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

Nuovo Tunnel del Virgolo

Nuova cabina di consegna MT e Trasformazione MT/BT

- Fabbricato per consegna Edyna MT 20 kV;
- QMT;
- Trasformatori MT/bt;
- Quadri di bassa tensione (QGBT, QAUX cab. MT/bt);
- Impianto di terra del fabbricato.

Fabbricato GA01

- Quadri di bassa tensione (QGBT, QLFM, QAUX, QTLC);
- Quadro di bassa tensione QRED;
- Quadro QdS, interfacciato con il QRED (a carico di altro appalto).
- Impianti di illuminazione e F.M. del fabbricato;
- Impianto di terra del fabbricato.

Interventi di Piazzale c/o fabbricato GA01

- Realizzazione impianto di Riscaldamento Elettrico Deviatoi (RED) e illuminazione Punto Scambi;

	LINEA BOLZANO – MERANO REALIZZAZIONE NUOVO TUNNEL DEL VIRGOLO A 3 BINARI SPOSTAMENTO BIVIO LINEA MERANESE PROGETTO DEFINITIVO					
	Relazione Tecnica: Impianti Energia LFM	COMMESSA NB1D	LOTTO 01	CODIFICA D 18 RO	DOCUMENTO LF 00 00 001	REV. A

- Vie Cavi Piazzale Fabbricato Tecnologico - Cabina Consegna MT/BT

Interventi di Illuminazione Sicurezza Galleria

- Realizzazione impianto di illuminazione Sicurezza Galleria;
- Quadro di bassa tensione “Quadro di Piazzale”;

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 1299/2014/UE Specifica Tecnica di Interoperabilità per il sottosistema “Infrastruttura” del sistema ferroviario dell’Unione europea, del 18/11/2014.
- Regolamento 1301/2014/UE Specifica Tecnica di Interoperabilità per il sottosistema “Energia” del sistema ferroviario dell’Unione europea, del 18/11/2014.
- Regolamento 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.
- Regolamento 919/2016/UE della Commissione del 2 maggio 2016 relativo alla specifica tecnica di interoperabilità per i sottosistemi “controllo-comando e segnalamento” del sistema ferroviario nell’Unione europea.

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 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).



LINEA BOLZANO – MERANO

REALIZZAZIONE NUOVO TUNNEL DEL VIRGOLO A 3 BINARI SPOSTAMENTO
BIVIO LINEA MERANESE

PROGETTO DEFINITIVO

Relazione Tecnica: Impianti Energia LFM

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NB1D	01	D 18 RO	LF 00 00 001	A	5 di 27

- 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.M. 13 luglio 2011 Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la installazione di motori a combustione interna accoppiati a macchina generatrice elettrica o ad altra macchina operatrice e di unità di cogenerazione a servizio di attività civili, industriali, agricole, artigianali, commerciali e di servizi.
- D.P.R. n. 151 del 01/08/2011 Regolamento recante semplificazione della disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione incendi, a norma dell'articolo 49 comma 4-quater, decreto-legge 31 maggio 2010, n. 78, convertito con modificazioni, dalla legge 30 luglio 2010, n. 122.
- Regolamento (UE) n. 305/2011 del Parlamento Europeo e del Consiglio del 9 marzo 2011 che fissa condizioni armonizzate per la commercializzazione dei prodotti da costruzione e che abroga la direttiva 89/106/CEE del Consiglio.
- 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.
- Circolare VV.F. n. 6178 del 08/05/2014 - D.P.R. 151/11. Liquidi con punto di infiammabilità superiore a 65°C di cui alle attività 12 e 13 dell'Allegato I.

Normative tecniche

- Nota tecnica RFI-DMA\A0011\P\2007\3553 del 03/12/2007. “Sistemi integrati di alimentazione e protezione”.
- 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 B 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”.
- 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.
- Norma tecnica TE 666 “Norma Tecnica per la fornitura di “Trasformatori di potenza MT/BT”.
- Specifica tecnica di costruzione RFI DPR DIT STC IFS LF 628 A – Impianto di riscaldamento elettrico deviatore con cavi scaldanti autoregolanti 24 Vca.
- Specifica tecnica di fornitura RFI DPR DIT STF IFS LF 629 A – Armadio di piazzale per alimentazione resistenze autoregolanti, per impianti di riscaldamento elettrico deviatore.
- Specifica tecnica di fornitura RFI DPR DIT STF IFS LF 630 A – Cavo autoregolante per riscaldamento elettrico deviatore e dispositivi di fissaggio.



LINEA BOLZANO – MERANO

REALIZZAZIONE NUOVO TUNNEL DEL VIRGOLO A 3 BINARI SPOSTAMENTO
BIVIO LINEA MERANESE

PROGETTO DEFINITIVO

Relazione Tecnica: Impianti Energia LFM

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NB1D	01	D 18 RO	LF 00 00 001	A	6 di 27

- Specifica tecnica di costruzione: RFI DPRIM STC IFS LF611 B “Miglioramento della sicurezza in galleria impianti luce e forza motrice di emergenza per gallerie lunghe tra 500 e 1000metri”
- Specifica tecnica RFI DPRIM STF IFS LF617 B “MIGLIORAMENTO DELLA SICUREZZA IN GALLERIA IMPIANTI LUCE E FORZA MOTRICE DI EMERGENZA PER GALLERIE TRA 500 E 100 METRI QUADRO DI PIAZZALE”
- 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 ST E SP IFS LF 627 A Sistemi di telegestione ed efficientamento energetico degli impianti LFM ed utenze.
- Spec. Tec. RFI DTC STS ENE SP IFS LF 163 A Apparecchio illuminante a LED per marciapiedi pensiline e sottopassi.
- Linee guida RFI DPR DAMCG LG SVI 008 B Illuminazione nelle stazioni e fermate.
- Spec. Tec. 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.
- CEI 0-16 Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti AT e MT delle imprese distributrici di energia elettrica.
- 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 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”.



LINEA BOLZANO – MERANO

REALIZZAZIONE NUOVO TUNNEL DEL VIRGOLO A 3 BINARI SPOSTAMENTO
BIVIO LINEA MERANESE

PROGETTO DEFINITIVO

Relazione Tecnica: Impianti Energia LFM

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NB1D	01	D 18 RO	LF 00 00 001	A	7 di 27

- CEI EN 50522 “Messa a terra degli impianti a tensione superiore a 1 kV in c.a.”.
- CEI 11-17 “Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica, linee in cavo”.
- CEI EN 60909-0 “Correnti di cortocircuito nei sistemi trifase in corrente alternata Parte 0: Calcolo delle correnti”.
- CEI EN 60947-2 “Apparecchiature a bassa tensione Parte 2: Interruttori automatici”
- CEI EN 50525-1 “Cavi elettrici - Cavi energia con tensione nominale non superiore a 450/750 V (U0/U) Parte 1: Prescrizioni generali”
- CEI 20-22/x “Prove d’incendio su cavi elettrici: Prova di non propagazione dell’incendio”
- CEI 20-13 V3 “Cavi con isolamento estruso in gomma per tensioni nominali da 1 kV a 30 kV”
- CEI EN 60332-1-1 “Prove su cavi elettrici e ottici in condizioni d’incendio Parte 1-1: Prova per la propagazione verticale della fiamma su un singolo conduttore o cavo isolato - Apparecchiatura”
- CEI 20-36;AB “Prove di resistenza al fuoco per cavi elettrici in condizioni di incendio”
- CEI 20-37/0 “Metodi di prova comuni per cavi in condizioni di incendio - Prove sui gas emessi durante la combustione dei materiali prelevati dai cavi Parte 0: Generalità e scopo”
- 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 U0/U non superiore a 0,6/1 kV”
- CEI EN 60598-1 “Apparecchi di illuminazione Parte 1: Prescrizioni generali e prove”
- CEI EN 60598-2-22: “Apparecchi di illuminazione - Parte 2-22: Prescrizioni particolari - Apparecchi di emergenza”
- CEI 64-8 “Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale 1000Vca e a 1500Vcc”
- CEI EN 62271-200 - Apparecchiatura ad alta tensione Parte 200: Apparecchiatura prefabbricata con involucro metallico per tensioni superiori a 1 kV fino a 52 kV compreso
- 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



LINEA BOLZANO – MERANO

REALIZZAZIONE NUOVO TUNNEL DEL VIRGOLO A 3 BINARI SPOSTAMENTO
BIVIO LINEA MERANESE

PROGETTO DEFINITIVO

Relazione Tecnica: Impianti Energia LFM

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NB1D	01	D 18 RO	LF 00 00 001	A	8 di 27

4 DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

I documenti elencati nella Tabella 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.

DESCRIZIONE ELABORATO	CODIFICA ELABORATO									
Elaborati generali										
Relazione Tecnica: Impianti Energia LFM	NB1D	01	D	18	RO	LF	00	0	0	001
Relazione Tecnica: Verifica Illuminotecnica Locali Tecnici	NB1D	01	D	18	CL	LF	00	0	0	001
Relazione Tecnica: Verifica Scariche Atmosferiche	NB1D	01	D	18	CL	LF	00	0	0	002
Specifica Tecnica: Materiali ed Apparecchiature MT e BT	NB1D	01	D	18	SP	LF	00	0	0	001
Computo metrico estimativo LFM	NB1D	01	D	18	CE	LF	00	0	0	001
Computo metrico LFM	NB1D	01	D	18	CM	LF	00	0	0	001
Elaborazione Tariffe Voci Aggiuntive	NB1D	01	D	18	AP	LF	00	0	0	001
Fabbricato Tecnologico GA01										
GA01 - Schema Elettrico Generale a Blocchi - Analisi Carichi	NB1D	01	D	18	DX	LF	01	0	0	001
GA01- Quadri BT: Power Center QGBT - QRED - Schema Elettrico Unifilare e Fronte Quadro	NB1D	01	D	18	DX	LF	01	0	0	002
GA01 - Quadri BT: Fabbricato Tecn. QLFM - Quadri Elettrici Ausiliari: Cabina BT QAUX_BT - Quadro QTLC - Schema Elettrico Unifilare e Fronte Quadro	NB1D	01	D	18	DX	LF	01	0	0	003



LINEA BOLZANO – MERANO

REALIZZAZIONE NUOVO TUNNEL DEL VIRGOLO A 3 BINARI SPOSTAMENTO
BIVIO LINEA MERANESE

PROGETTO DEFINITIVO

Relazione Tecnica: Impianti Energia LFM

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NB1D	01	D 18 RO	LF 00 00 001	A	9 di 27

DESCRIZIONE ELABORATO	CODIFICA ELABORATO									
GA01 - Tabelle Cavi ripartite per quadri	NB1D	01	D	18	TT	LF	01	0	0	001
GA01 - Lay out disposizione apparecchiature MT-BT	NB1D	01	D	18	PB	LF	01	0	0	001
GA01 - Lay out disposizione Apparecchiature e Impiantistica LFM	NB1D	01	D	18	PB	LF	01	0	0	002
GA01 - Planimetria: Vie Cavi Piazzale Fabbricato Tecnologico - Cabina Consegna MT	NB1D	01	D	18	PB	LF	01	0	0	003
GA01 - Lay out impianto di terra	NB1D	01	D	18	PB	LF	01	0	0	004
GA01 - Relazione di calcolo impianto di terra	NB1D	01	D	18	CL	LF	01	0	0	001

DESCRIZIONE ELABORATO	CODIFICA ELABORATO									
GA01 - Planimetria Disposizione Apparecchiature RED e Cavi Alimentazione	NB1D	01	D	18	P9	LF	01	0	0	001
GA01 - Planimetria Disposizione Apparecchiature Illuminazione Deviatoi e Cavi Alimentazione	NB1D	01	D	18	P9	LF	01	0	0	002
GA01 - Schema Elettrico Unifilare Comando Luci di Piazzale	NB1D	01	D	18	DX	LF	01	0	0	001
Fabbricato Consegna MT/BT - Quadro MT Schema Elettrico Unifilare e Fronte Quadro	NB1D	01	D	18	DX	LF	02	0	0	001
Fabbricato Consegna MT/BT - Quadri BT: Power Center QGBT - Schema Elettrico Unifilare e Fronte Quadro	NB1D	01	D	18	DX	LF	02	0	0	002
Fabbricato Consegna MT/BT - Quadri Elettrici Ausiliari: Cabina Cons. MT/BT QAUX_MT - Schema Elettrico Unifilare e Fronte Quadro	NB1D	01	D	18	DX	LF	02	0	0	003
Fabbricato Consegna MT/BT - Tabelle Cavi ripartite per quadri	NB1D	01	D	18	TT	LF	02	0	0	001
Fabbricato Consegna MT/BT - Lay out disposizione apparecchiature MT-BT	NB1D	01	D	18	PB	LF	02	0	0	001
Fabbricato Consegna MT/BT - Lay out disposizione Apparecchiature e Impiantistica LFM	NB1D	01	D	18	PB	LF	02	0	0	002
Fabbricato Consegna MT/BT: Pianta - Prospetti - Particolari Costruttivi - Layout Impianto di terra	NB1D	01	D	18	PB	LF	02	0	0	003

**LINEA BOLZANO – MERANO**REALIZZAZIONE NUOVO TUNNEL DEL VIRGOLO A 3 BINARI SPOSTAMENTO
BIVIO LINEA MERANESE**PROGETTO DEFINITIVO**

Relazione Tecnica: Impianti Energia LFM

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NB1D	01	D 18 RO	LF 00 00 001	A	10 di 27

DESCRIZIONE ELABORATO	CODIFICA ELABORATO									
Fabbricato Consegna MT/BT - Relazione di calcolo impianto di terra	NB1D	01	D	18	CL	LF	02	0	0	001
Sicurezza in Galleria										
Sicurezza in Galleria - Lay out disposizione Apparecchiature e Impiantistica LFM	NB1D	01	D	18	PB	LF	03	0	0	001
Sicurezza in Galleria - Particolare posizionamento delle lampade marciapiedi	NB1D	01	D	18	PB	LF	03	0	0	002
Sicurezza in Galleria - Quadro di piazzale - Schema Elettrico Unifilare e Fronte Quadro	NB1D	01	D	18	DX	LF	03	0	0	001

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 Nuova cabina per consegna MT Ente Distributore e Trasformazione MT/BT

Per la nuova consegna in oggetto è prevista l'installazione di un prefabbricato delle dimensioni esterne in pianta di 6,1 x 7,8 m, conforme alle prescrizioni ENEL DG 2092.

La cabina è suddivisa nei seguenti locali:

- Locale ENTE, di dimensioni interne 5,9 x 2,30 m, ad uso esclusivo del Distributore pubblico;
- Locale Misure, di dimensioni interne 0,90 x 0,90 m, ad uso promiscuo ENTE / Utente RFI;
- Locale utenti MT, di dimensioni interne 3,7 x 2,50 m, ad uso esclusivo RFI.
- Locale utenti BT, di dimensioni interne 3,7 x 2,50 m, ad uso esclusivo RFI.
- 2 Locali Trasformatori MT/BT, di dimensioni interne 2 x 2,50 m, ad uso esclusivo RFI.

L'allacciamento alla rete del Distributore sarà effettuato secondo le prescrizioni della norma CEI 0-16, in osservanza alle disposizioni contrattuali di ENEL.

La cabina di consegna sarà posizionata in modo tale che il locale Ente e il locale Misure siano direttamente accessibili da via pubblica.

Per la cabina di consegna è prevista la realizzazione di un impianto di terra, dimensionato in conformità alle prescrizioni contenute nella norma CEI EN 50522.

	LINEA BOLZANO – MERANO REALIZZAZIONE NUOVO TUNNEL DEL VIRGOLO A 3 BINARI SPOSTAMENTO BIVIO LINEA MERANESE PROGETTO DEFINITIVO				
	Relazione Tecnica: Impianti Energia LFM	COMMESSA NB1D	LOTTO 01	CODIFICA D 18 RO	DOCUMENTO LF 00 00 001

Il dispersore sarà costituito da una rete magliata perimetrale in corda di rame di sezione minima 120 mm², interrato sul perimetro dell'edificio alla profondità di 0,6 m circa; detta maglia, in corrispondenza dei vertici del fabbricato, sarà integrato da n. 8 dispersori verticali a picchetto in acciaio ramato di lunghezza pari a 4,5 m e diametro 25 mm.

Il cavo di terra che collega i dispersori ai collettori sarà di tipo FG17.

Sarà prevista la possibilità di scollegamento (secondo volontà dell'Ente fornitore) del conduttore che collega l'impianto di terra della cabina di consegna all'impianto di terra del fabbricato tecnologico.

Al dispersore così realizzato saranno equipotenzializzate tutte le masse e masse estranee di cabina, ivi comprese le maglie elettrosaldate poste sotto alle pavimentazioni dei locali.

Per l'alimentazione degli impianti ausiliari di cabina è prevista l'installazione del quadro "QCAB" o "QAUX" costituito da due sezioni: Privilegiata ed Essenziale. La sezione privilegiata è derivata dalla sezione normale del quadro QAUX ubicato nel fabbricato GA1; mentre la sezione essenziale è derivata dalla sezione essenziale del QAUX a sua volta alimentato dal SIAP sezione *no-break*.

I carichi alimentati dal quadro "QCAB" sono i seguenti:

- Illuminazione(emergenza);
- Ausiliari QMT e QBT (carica molle, sganciatori, relè elettronici);
- Presa 230 V.

5.1.1 Quadro di Media Tensione QMT

Nel locale Utente MT sarà installato un quadro di media tensione, realizzato in conformità alla norma CEI 17-6 ed alla Linea Guida RFI DMA IM LA LG IFS 300 A.

Essendo in presenza di un ambiente ordinario che non presenta particolari condizioni ambientali ed operative, il quadro sarà del tipo LSC2AP (M/I) con isolamento in aria.

Il quadro QMT verrà sviluppato con andamento sinistra/destra e sarà costituito dai seguenti scomparti normalizzati:

- N° 1 Scomparto unità arrivo da ente distributore e risalita con interruttore (Fig. III.11.2.1 Linea Guida RFI DMA IM LA LG IFS 300 A);
- N° 2 Scomparti unità protezione trasformatore di potenza con interruttore (Fig. III.11.6.1 Linea Guida RFI DMA IM LA LG IFS 300 A);
- N° 1 Scomparto Misure.

I compartimenti saranno dotati di tutti gli interblocchi necessari per prevenire errate manovre che potrebbero compromettere, oltre che l'efficienza e l'affidabilità delle apparecchiature, la sicurezza del personale addetto all'esercizio dell'impianto.

Per il quadro MT sarà inoltre previsto un sistema di supervisione e gestione basato su UPC, configurata come da requisiti di progetto ed alloggiata in uno scomparto BT del quadro; l'UPC permetterà la futura comunicazione con

	LINEA BOLZANO – MERANO REALIZZAZIONE NUOVO TUNNEL DEL VIRGOLO A 3 BINARI SPOSTAMENTO BIVIO LINEA MERANESE PROGETTO DEFINITIVO					
	Relazione Tecnica: Impianti Energia LFM	COMMESSA NB1D	LOTTO 01	CODIFICA D 18 RO	DOCUMENTO LF 00 00 001	REV. A

il DOTE oppure con il sistema SPVI compartimentale, essendo dotata di specifici moduli in grado di comunicare con entrambi i sistemi; in futuro sarà quindi possibile comandare e controllare da remoto gli enti (interruttori) del quadro MT.

5.1.2 *Trasformatori MT/bt*

La potenza installata in cabina viene fornita da n° 2 trasformatori isolati in resina epossidica, rispondenti alla Specifica Tecnica di Fornitura RFI DTC STS ENE SP IFS LF 666 A Ed. 2014 e al Regolamento (UE) n. 548/2014 (direttiva 2009/125/CE) con possibilità di funzionamento in parallelo in periodi stagionali, in particolare durante l'inverno quando la maggior parte del carico viene assorbito dal QRED e dal SIAP:

- Trafo TR1/TR2 da 250 kVA: alimentazione ordinaria carichi impianto GA (QGBT) e alimentazione ordinaria carichi RED (QRED) e SIAP – Edificio Tecnologico GA01

5.1.3 *Quadro Generale di Bassa Tensione QGBT 1*

Il quadro QGBT sarà costituito da un armadio modulare dotato di n. 1 scomparto.

La configurazione prevede n° 2 interruttori magnetotermici motorizzati, in esecuzione estraibile per attacchi posteriori, a protezione dei montanti di macchina.

Il QGBT alimenterà i seguenti carichi:

- Quadro QGBT nel Fabbricato GA01;

5.1.4 *Impianti di illuminazione e F.M. della Cabina di Consegna*

Gli impianti LFM *civili* del fabbricato sono alimentati dal quadro QAUX.

L'illuminazione interna del fabbricato sarà realizzata impiegando apparecchi illuminanti in classe II, del tipo per installazione a plafone, equipaggiati con LED.

È prevista la seguente tipologia di apparecchi illuminanti:

- Apparecchio illuminante per installazione tipo prevista da RFI DTC STS ENE SP IFS LF 163A, lampade LED 29W, grado di protezione IP65, IK08, classe di isolamento II, flusso luminoso 3193 lm, sistema di controllo ad onde convogliate;
- Apparecchio autonomo di illuminazione a led 12W con autonomia 120 minuti circuito di emergenza - IP65 Classe II con pittogramma indicante l'uscita di emergenza;

Il numero e la geometria di installazione dovranno garantire un valore di illuminamento medio mantenuto come da norma UNI EN 12464-1. Si dovrà evitare la sovrapposizione tra gli apparecchi illuminanti e i quadri o gli apparati, nonché le interferenze con componenti dell'impianto di estrazione. L'illuminazione interna ai locali dei fabbricati è alimentata dalla sezione privilegiata del QAUX, sottesa al SIAP sezione privilegiata.

Gli apparecchi dell'illuminazione di emergenza sono alimentati dalla sezione *privilegiata* del quadro QAUX mediante cavi, canalizzazioni e cassette di derivazione dedicate e indipendenti dalla sezione normale (circuiti di



LINEA BOLZANO – MERANO

REALIZZAZIONE NUOVO TUNNEL DEL VIRGOLO A 3 BINARI SPOSTAMENTO
BIVIO LINEA MERANESE

PROGETTO DEFINITIVO

Relazione Tecnica: Impianti Energia LFM

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NB1D	01	D 18 RO	LF 00 00 001	A	13 di 27

sicurezza). La distribuzione secondaria è realizzata mediante tubazioni in PVC; quella principale mediante canali metallici in acciaio zincato a caldo installati sotto pavimento flottante.

Le dimensioni dei tubi e delle canalette dovranno essere adeguate al numero ed al tipo di conduttori presenti.

Per l'illuminazione della parte esterna del fabbricato saranno impiegati gli stessi apparecchi illuminanti utilizzati all'interno, avendo comunque caratteristiche tali da poter essere installati anche in ambiente esterno e sono previsti in corrispondenza delle porte di accesso ai locali.

Gli impianti di illuminazione esterna dovranno essere realizzati con accensione manuale e automatica comandata da relè crepuscolare. Sarà previsto un apposito selettore a n. 3 posizioni per scegliere la modalità di accensione (automatica / 0 / manuale).

L'alimentazione normale degli apparecchi illuminanti dovrà essere realizzata mediante cavi del tipo FG16(O)M16 0,6/1 kV. Per gli apparecchi di emergenza saranno utilizzati cavi del tipo FTG18

L'impianto di forza motrice all'interno del fabbricato è realizzato mediante l'installazione di prese in cassette portafrutto di PVC autoestinguente posate a vista, ciascuna costituita da presa 2P+T 10/16A tipo P30.

L'alimentazione delle prese succitate dovrà essere realizzata mediante cavi del tipo FG16(O)M16 0,6/1 kV di sezione dipendente dal carico previsto per la presa e dalla distanza dal quadro di alimentazione.

Per l'alimentazione delle prese, è previsto l'impiego tubazioni rigide di PVC autoestinguente posate a parete.

Le tubazioni e le cassette di derivazione dovranno avere grado di protezione IP 65.

5.1.5 Struttura prefabbricata cabina consegna

La cabina è progettata seguendo le prescrizioni Enel DG 2092 ed. 03 del 15/09/2016, e la Norma CEI 0-16.

La progettazione dovrà essere conforme alle normative vigenti nonché alle istruzioni dell'Ente FF.SS. In particolare:

- Legge 5 novembre 1971 n. 1086 – Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato normale e precompresso ed a struttura metallica
- Legge 2 febbraio 1974 n. 64 – Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche
- Decreto Ministeriale 14/01/2008 – Norme Tecniche per le Costruzioni.
- Circolare 02/02/2009 – Istruzioni per l'applicazione delle “Nuove norme tecniche per le costruzioni” di cui al decreto ministeriale 14 gennaio 2008.
- RFI - Manuale di progettazione delle opere civili RFI DTC SI MA IFS 001 A del 30.12.2016;
- RFI - Capitolato Generale Tecnico di Appalto delle Opere Civili RFI DTC SI SP IFS 001 A del 30.12.2016



LINEA BOLZANO – MERANO

REALIZZAZIONE NUOVO TUNNEL DEL VIRGOLO A 3 BINARI SPOSTAMENTO
BIVIO LINEA MERANESE

PROGETTO DEFINITIVO

Relazione Tecnica: Impianti Energia LFM

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NB1D	01	D 18 RO	LF 00 00 001	A	14 di 27

La struttura sarà realizzata ad elementi componibili prefabbricati in calcestruzzo armato vibrato tali da garantire pareti interne lisce e senza nervature e una superficie interna costante lungo tutte le sezioni orizzontali. Le pareti (esterne ed interne) avranno spessore 9 cm ed il pavimento sopraelevato spessore 10cm in modo da rispettare quanto previsto nelle prescrizioni Enel DG 2092 e DG 2061, mentre la copertura sarà realizzata con un elemento orizzontale di 16 cm di spessore, sporgente 13 cm dal filo esterno delle pareti.

I giunti di unione dei diversi elementi che compongono la struttura dovranno essere stuccati sia internamente che esternamente con prodotti silicnici per una perfetta tenuta d'acqua con interposte delle guaine elastiche a miscela bituminosa, in modo da assicurare un grado di protezione verso l'esterno IP 33 Norme CEI 70/1.

In ottemperanza alle Norme CEI 99-2, Norme CEI 99-3 e Norme CEI EN 62271-202, le pareti esterne saranno protette da un rivestimento murale plastico colore beige e le pareti interne saranno tinteggiate con idropittura traspirante bianca.

La struttura avrà le seguenti dimensioni:

lunghezza interna: 5,92 m larghezza interna: 7,62m altezza interna massima: 4,38m

lunghezza esterna: 6,10m larghezza esterna: 2,80m altezza esterna: 4,50m

Sono previsti dei pannelli interni in c.a.v. atti a dividere la cabina in sei locali con le seguenti dimensioni:

- Locale ENTE, di dimensioni interne 5,90 x 2,30 m;
- Locale Misure, di dimensioni interne 0,90 x 0,90 m;
- Locale utente MT, di dimensioni interne 3,70 x 2,50 m;
- Locale utente BT, di dimensioni interne 3,70 x 2,50 m.
- Locali Trasformatori MT/BT, di dimensioni interne 2,00 x 2,50 m, ad uso esclusivo RFI.

La copertura piana sarà calcolata per un carico uniformemente distribuito determinato secondo quanto previsto dal D.M. del 14/01/2008 e sarà impermeabilizzata mediante stesura a caldo di guaina bituminosa.

La fondazione sarà prefabbricata a vasca realizzata con calcestruzzo Rck 350 dosato con cemento 525, comprensivo di armatura con rete elettrosaldato in acciaio B450C collegata all'impianto di messa a terra per garantire l'equipotenzialità. Dovranno essere previsti eventuali fori flangiati per ingresso/uscita tubazioni passaggio dei cavi.

Per la posa in opera della cabina, dopo aver realizzato lo scavo, sarà necessario realizzare un basamento di calcestruzzo magro - Rck = 15 N/mm², di spessore almeno pari a 20 cm e di dimensioni in pianta pari a 7 X 8,80 metri, al centro del quale verrà collocato il manufatto prefabbricato.

Saranno altresì da prevedersi i seguenti componenti:

- n°2 porte a due ante avente dimensioni 120x215 cm senza serratura - in vetroresina omologata Enel.
- n° 2 porta in lamiera a due ante avente dimensioni 120x215 cm con serratura a cilindro.



LINEA BOLZANO – MERANO

REALIZZAZIONE NUOVO TUNNEL DEL VIRGOLO A 3 BINARI SPOSTAMENTO
BIVIO LINEA MERANESE

PROGETTO DEFINITIVO

Relazione Tecnica: Impianti Energia LFM

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NB1D	01	D 18 RO	LF 00 00 001	A	15 di 27

- n° 2 porta in lamiera a due ante avente dimensioni 160x215 cm con serratura AREL a cilindro.
- n° 1 porta in lamiera a una anta avente dimensioni 60x215 cm con serratura a cilindro.
- Griglie di aerazione 120x50 cm omologate Enel in vetroresina.
- Estrattori a parete ad esclusione del locale Ente (senza estrattore eolico sulla copertura).

5.2 Fabbricato Tecnologico GA01

Nel seguito sono descritte le principali apparecchiature elettromeccaniche costituenti il fabbricato.

5.2.1 Quadro Generale di Bassa Tensione QGBT 2

Il quadro QGBT sarà costituito da un armadio modulare dotato di n. 1 scomparto.

La configurazione prevede n° 1 interruttore magnetotermico generale, in esecuzione estraibile per attacchi posteriori, alimentato dal QGBT 1

Il QGBT 2 alimenterà i seguenti carichi:

- Quadro QLFM (sezione normale);
- Quadro QRED;
- CPSS per l'Illuminazione sicurezza Galleria
- Carichi SIAP con Gruppo Elettrogeno da 75kVA;

5.2.2 Quadri elettrici secondari

Nell'ambito del fabbricato tecnico GA sono previsti i seguenti quadri secondari:

- QLFM: Quadro Luce Forza Motrice Fabbricato Tecnico, costituito da 3 sezioni: Normale, Preferenziale, Essenziale
- QAUX Cab BT: Quadro ausiliari di cabina, costituito da 2 sezioni: Privilegiata ed Essenziale



LINEA BOLZANO – MERANO

REALIZZAZIONE NUOVO TUNNEL DEL VIRGOLO A 3 BINARI SPOSTAMENTO
BIVIO LINEA MERANESE

PROGETTO DEFINITIVO

Relazione Tecnica: Impianti Energia LFM

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NB1D	01	D 18 RO	LF 00 00 001	A	16 di 27

- QRED: Quadro Riscaldamento Elettrico Deviatori
- QdS: Quadro di Stazione (interfacciato con il quadro QRED e l'illuminazione Punta Scambi)
- CPSS: Soccorritore per illuminazione di sicurezza

Il quadro QdS predispone la cabina alla telegestione dell'impianto RED e Illuminazione Punta Scambi, la cui postazione *client* è prevista nell'Ufficio Movimento di Bolzano.

È prevista l'installazione di un gruppo soccorritore (CPSS secondo CEI EN 50171) da 4kVA a servizio delle Quadri di Piazzale ubicati all'ingresso galleria.

I quadri QLFM, QAUX Cab BT, QRED+QdS sono installati nel locale BT/TLC; mentre il Quadro QGBT 2 è previsto nel locale SIAP.

5.2.3 Impianti di illuminazione e F.M. del fabbricato

Gli impianti LFM *civili* del fabbricato tecnico GA sono alimentati dal quadro QLFM.

5.2.3.1 Impianto di terra

Nel sito ove è prevista la realizzazione del nuovo fabbricato tecnico ACC, si dovrà prevedere la realizzazione di un nuovo impianto di terra. Vedi relativa relazione impianto di terra.

L'impianto di dispersione e i collettori di terra dovranno essere sempre collegati con doppio collegamento in cavo isolato della sezione di 120 mm².

I collettori di terra dovranno essere realizzati con barra di rame opportunamente forata per permettere l'attacco dei conduttori a mezzo di appositi capicorda.

All'interno del locale "ACC" si dovrà provvedere all'installazione dei collettori equipotenziali isolati per il collegamento di tutte le masse alimentate in separazione elettrica. Tali collettori dovranno essere opportunamente segnalati e non dovranno essere collegati all'impianto disperdente di terra.

5.2.3.2 Illuminazione

L'illuminazione interna del fabbricato tecnologico sarà realizzata impiegando apparecchi illuminanti in classe II, del tipo per installazione a plafone, equipaggiati con LED.

È prevista la seguente tipologia di apparecchi illuminanti:

- Apparecchio illuminante per installazione tipo prevista da RFI DTC STS ENE SP IFS LF 163A, lampade LED 29W, grado di protezione IP65, IK08, classe di isolamento II, flusso luminoso 3193 lm, sistema di controllo ad onde convogliate;
- Apparecchio autonomo di illuminazione a led 12W con autonomia 120 minuti circuito di emergenza - IP65 Classe II con pittogramma indicante l'uscita di emergenza;



LINEA BOLZANO – MERANO

REALIZZAZIONE NUOVO TUNNEL DEL VIRGOLO A 3 BINARI SPOSTAMENTO
BIVIO LINEA MERANESE

PROGETTO DEFINITIVO

Relazione Tecnica: Impianti Energia LFM

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NB1D	01	D 18 RO	LF 00 00 001	A	17 di 27

Il numero e la geometria di installazione dovranno garantire un valore di illuminamento medio mantenuto come da norma UNI EN 12464-1. Si dovrà evitare la sovrapposizione tra gli apparecchi illuminanti e i quadri o gli apparati, nonché le interferenze con componenti dell'impianto di estrazione. L'illuminazione interna ai locali dei fabbricati è alimentata dalla sezione preferenziale del QLFM, sottesa al SIAP sezione preferenziale.

Gli apparecchi dell'illuminazione di emergenza sono alimentati dalla sezione *privilegiata* del quadro QLFM mediante cavi, canalizzazioni e cassette di derivazione dedicate e indipendenti dalla sezione normale (circuiti di sicurezza). La distribuzione secondaria è realizzata mediante tubazioni in PVC; quella principale mediante canali metallici in acciaio zincato a caldo installati sotto pavimento flottante.

Le dimensioni dei tubi e delle canalette dovranno essere adeguate al numero ed al tipo di conduttori presenti.

Per l'illuminazione della parte esterna del fabbricato saranno impiegati gli stessi apparecchi illuminanti utilizzati all'interno, avendo comunque caratteristiche tali da poter essere installati anche in ambiente esterno e sono previsti in corrispondenza delle porte di accesso ai locali.

Gli impianti di illuminazione esterna dovranno essere realizzati con accensione manuale e automatica comandata da relè crepuscolare. Sarà previsto un apposito selettore a n. 3 posizioni per scegliere la modalità di accensione (automatica / 0 / manuale).

L'alimentazione normale degli apparecchi illuminanti dovrà essere realizzata mediante cavi del tipo FG16(O)M16 0,6/1 kV. Per gli apparecchi di emergenza saranno utilizzati cavi del tipo FTG18.

5.2.3.3 Forza Motrice

L'impianto di forza motrice all'interno del fabbricato PPM è realizzato mediante l'installazione di prese in cassette portafrutto di PVC autoestinguente posate a vista, ciascuna costituita da presa 2P+T 10/16A tipo P30.

L'alimentazione delle prese succitate dovrà essere realizzata mediante cavi del tipo FG16(O)M16 0,6/1 kV di sezione dipendente dal carico previsto per la presa e dalla distanza dal quadro di alimentazione.

Per l'alimentazione delle prese, è previsto l'impiego tubazioni rigide di PVC autoestinguente posate a parete.

Le tubazioni e le cassette di derivazione dovranno avere grado di protezione IP 65.

5.3 Interventi di Piazzale c/o fabbricato GA01

5.3.1 *Impianto di Riscaldamento Elettrico Deviatoi (RED)*

Il sistema di RED dovrà essere realizzato in conformità a quanto richiesto dalle seguenti specifiche RFI:

- 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;

	LINEA BOLZANO – MERANO REALIZZAZIONE NUOVO TUNNEL DEL VIRGOLO A 3 BINARI SPOSTAMENTO BIVIO LINEA MERANESE PROGETTO DEFINITIVO				
	Relazione Tecnica: Impianti Energia LFM	COMMESSA NB1D	LOTTO 01	CODIFICA D 18 RO	DOCUMENTO LF 00 00 001

- Specifica tecnica di fornitura RFI DPR DIT STF IFS LF 630 A – Cavo autoregolante per riscaldamento elettrico deviatori e dispositivi di fissaggio + Foglio integrativo allegato alla nota RFI-DTC.ST.E\A0011\P\2017\0000018 del 27.01.2017.

Ciascuna linea di piazzale alimenta un numero massimo di n. 1 Armadi di Piazzale; tali linee sono costituite da cavi tipo FG16(O)M16 0,6/1 kV, posati in polifora o in apposita gola di cunicolo affiorante in calcestruzzo dedicata ai cavi di energia.

Il sistema di comando remoto e telegestione dovrà essere realizzato in conformità alla specifica tecnica di fornitura RFI DTC ST E SP IFS LF 627 A “Sistemi di telegestione ed efficientamento energetico degli impianti LFM ed utenze”.

Per gli schemi dell’impianto e l’architettura del sistema di telegestione, cfr. specifici elaborati di progetto.

5.3.2 *Impianto di illuminazione Punta Scambi*

L’impianto di illuminazione Punta Scambi interessa i nuovi deviatori centralizzati dotati di cassa di manovra elettrica predisposta al telecomando (complessivamente n. 12 casse di manovra).

L’impianto è costituito da un apparecchio illuminante orientabile (proiettore LED 47 W – 6800 lm – IP66 – IK08) installato su palina in vetroresina (VTR) di altezza fuori terra pari a circa 5,2 m.

La palina in VTR sarà conforme alla specifica tecnica di fornitura TE 680 ed. 1995.

E’ stato implementato un sistema innovativo per l’ inserzione degli apparecchi illuminanti a servizio della punta scambi mediante tecnologia ad onde convogliate. L’ applicazione implica l’ utilizzo di lampade con a bordo tecnologia ad onde convogliate con smart driver, Quadri di stazione e pulsanti a fungo di emergenza PMAE integrato.

All’interno delle lampade a LED è presente un alimentatore in corrente continua con tecnologia ad onde convogliate detto Smart Driver in grado anche di essere telecomandato dal concentratore C-MAD contenuto all’interno del Quadro di Stazione QDS.

Il Quadro di Stazione QdS è dotato di Concentratore C-MAD ad Onde Convogliate con tecnologia G4-PLC certificato. La sua fonte di alimentazione dovrà essere la stessa delle lampade della punta scambi.

Il C-MAD ha il compito di gestire la comunicazione bidirezionale con i dispositivi periferici di campo PMAE (Pulsante a Fungo) e Smart Driver (Lampada a LED) con protocollo ad Onde Convogliate sulla dorsale di alimentazione stessa senza aggiunta di cavi, con protocollo standard RFI DTC STS ENE SP IFS LF 169A certificato a livello europeo in banca CENELEC B.

Il QdS può comunque integrare tutte le altre sue funzioni di telegestione impianti RED e impianti di illuminazione pensiline, sottopassi e/o torrifaro. Con un unico QdS infatti è possibile gestire fino ad un massimo di 512 dispositivi di campo periferici.

La cassetta Pulsante a Fungo con PMAE integrato è in grado di comunicare con il concentratore C-MAD contenuto all’interno del Quadro di Stazione QDS tramite tecnologia ad onde convogliate.



LINEA BOLZANO – MERANO

REALIZZAZIONE NUOVO TUNNEL DEL VIRGOLO A 3 BINARI SPOSTAMENTO
BIVIO LINEA MERANESE

PROGETTO DEFINITIVO

Relazione Tecnica: Impianti Energia LFM

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NB1D	01	D 18 RO	LF 00 00 001	A	19 di 27

- La cassetta del Pulsante a Fungo sarà così composto:
- Contenitore in acciaio inox IP65;
- Pulsante a Fungo;
- Corona luminosa multiLed LED blu a doppio circuito;
- Modulo periferico PMAE;
- Connettore circolare rapido di alimentazione (entra/esci).
- Il modulo periferico PMAE è in grado di:
- Acquisire lo stato del Pulsante (normalmente NC);
- Diagnosticare lo stato del Pulsante;
- Alimentare la corona luminosa multiLed a doppio circuito;
- Diagnosticare lo stato della corona luminosa a LED;
- Diagnosticare il suo stato.

La cassetta Pulsante a Fungo è realizzata con grado di protezione IP65 in classe II.

Grazie alla presenza della corona luminosa MultiLed blu, il Pulsante a Fungo è facilmente visibile durante gli orari di assenza luminosità.

	LINEA BOLZANO – MERANO REALIZZAZIONE NUOVO TUNNEL DEL VIRGOLO A 3 BINARI SPOSTAMENTO BIVIO LINEA MERANESE PROGETTO DEFINITIVO				
	Relazione Tecnica: Impianti Energia LFM	COMMESSA NB1D	LOTTO 01	CODIFICA D 18 RO	DOCUMENTO LF 00 00 001

5.4 Interventi di Sicurezza in Galleria

Il Tunnel del Virgolo presenta una lunghezza di poco superiore a 500m, per tale ragione soggetta all'applicazione della Specifica tecnica di costruzione: RFI DPRIM STC IFS LF611 B "Miglioramento della sicurezza in galleria impianti luce e forza motrice di emergenza per gallerie lunghe tra 500 e 1000metri".

L'impianto è progettato e realizzato in maniera tale da consentire, in caso di emergenza, l'illuminazione delle vie di esodo della galleria garantendo un livello di illuminazione non inferiore a 5 lux medi ad 1 m dal piano di calpestio e comunque assicurando 1 lux minimo sul piano di calpestio, in modo tale da consentire, in caso di emergenza, l'illuminazione della via di esodo della galleria.

L'illuminazione del marciapiede centrale (assolta da corrimano luminoso) dovrà avere caratteristiche tali da essere controllato analogamente alle lampade sulle pareti delle gallerie.

L'impianto sarà essere essenzialmente costituito da:

- due quadri di piazzale QdP, posti all'imbocco della galleria
- tre dorsali di alimentazione (due dorsali: per la linea meranese e linea pari Brennero; una dorsale per la linea dispari Brennero)
- Dispositivi periferici (Cassette, lampade di riferimento, lampade di illuminazione, pulsanti, piastre di supporto).

Per maggiori dettagli sull'architettura vedere figura 2.

Le lampade di illuminazione delle vie di esodo, normalmente spente, saranno accese solo a seguito della pressione di uno dei pulsanti di emergenza dislocati lungo la galleria, da pulsante di accensione su QdP e/o comando di accensione remoto. Lo spegnimento sarà gestito con un relè temporizzato regolabile.

Le operazioni di comando e controllo del QdP saranno remotizzate.

I pulsanti di emergenza saranno sempre attivi e muniti di LED blu laterali ad alta visibilità sempre accesi e controllati in real-time nel loro corretto funzionamento.

Le lampade di riferimento saranno sempre accese e controllate in real-time nel loro corretto funzionamento.

Il controllo e la gestione del pulsante, delle lampade LED del pulsante stesso e delle lampade di riferimento saranno effettuati in maniera puntuale da dispositivi periferici che comunicheranno, con tecnologia ad onde convogliate, lo stato di detti enti ad apposito/i dispositivo/i alloggiato/i nella centralina di comando e controllo.

Il controllo dell'efficienza delle lampade di illuminazione delle vie di esodo (normalmente spente) sarà invece effettuato con controllo cumulativo (di gruppo) di tipo wattmetrico.

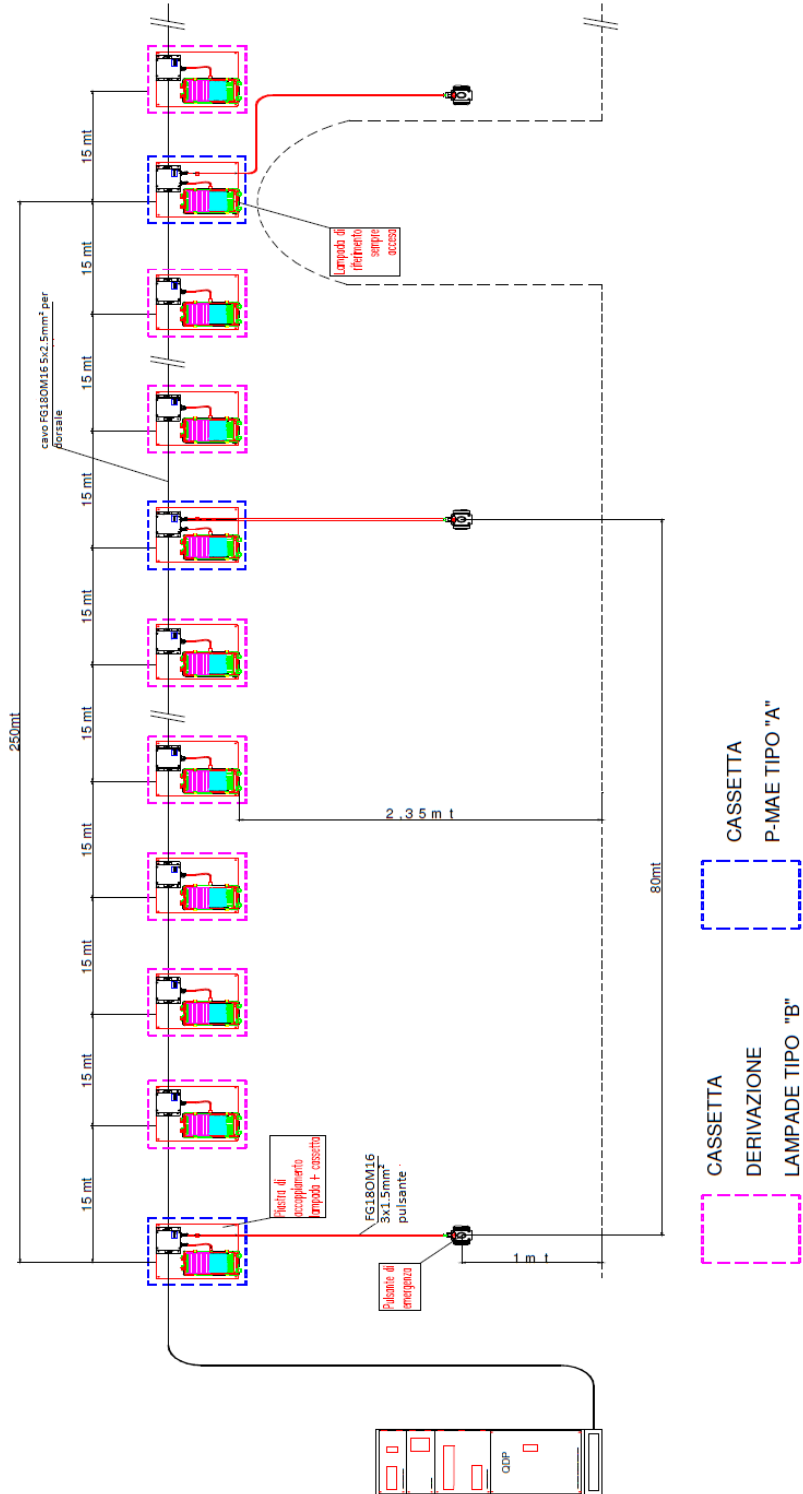


Figura 1: Architettura illuminazione Galleria

	LINEA BOLZANO – MERANO REALIZZAZIONE NUOVO TUNNEL DEL VIRGOLO A 3 BINARI SPOSTAMENTO BIVIO LINEA MERANESE PROGETTO DEFINITIVO					
	Relazione Tecnica: Impianti Energia LFM	COMMESSA NB1D	LOTTO 01	CODIFICA D 18 RO	DOCUMENTO LF 00 00 001	REV. A

5.4.1 Il Quadro di Piazzale

Il Quadro di Piazzale QdP sarà realizzato in conformità alla specifica RFI DPRIM STF IFS LF617 in vigore, posto all'imbocco della galleria alimenterà e controllerà le seguenti apparecchiature poste all'interno della galleria:

- Pulsanti di emergenza con doppio LED laterale ad alta visibilità posti ogni 80 m circa
- Lampade di riferimento a LED 4-6 W poste ogni 250 m circa (sempre accese)
- Lampade di illuminazione delle vie di esodo a LED 4-6 W poste ogni 15 m circa (normalmente spente)

Con tali apparecchiature per una galleria da 500m con tre binari e un marciapiede centrale la potenza massima installata risulta essere pari a circa 600W.

Il QdP dovrà essere essenzialmente costituito da:

- Trasformatore di isolamento adeguato ad alimentare gallerie a semplice e doppio binario;
- Dispositivo sezionatore;
- Interruttori di comando per le utenze del quadro;
- Multimetro per rilevazione parametri di alimentazione del quadro;
- Apparati di ventilazione e riscaldamento del quadro;
- Controllore a logica programmabile (secondo lo standard IEC61131-3) per la telegestione degli enti appartenenti al QdP.
- Sistema MAE (Modulo Analogiche Esterne) per gestione dispositivi periferici PMAE per ciascun binario.
- Dispositivo di comunicazione verso i sistemi di livello superiore.
- Pannello grafico operatore per gestione locale del sistema.

I Quadri di Piazzale saranno installati all'imbocco della galleria su idoneo basamento in calcestruzzo sul quale dovrà essere fissato il telaio di ancoraggio a corredo dell'armadio stesso; nel medesimo basamento dovranno essere realizzati due cunicoli per l'arrivo/partenza cavi.

	LINEA BOLZANO – MERANO REALIZZAZIONE NUOVO TUNNEL DEL VIRGOLO A 3 BINARI SPOSTAMENTO BIVIO LINEA MERANESE PROGETTO DEFINITIVO				
	Relazione Tecnica: Impianti Energia LFM	COMMESSA NB1D	LOTTO 01	CODIFICA D 18 RO	DOCUMENTO LF 00 00 001

Le dorsali di alimentazione dei singoli binari saranno costituite da cavi tipo FG18OM16 conformi al regolamento CPR e secondo nota Spec. Tec. 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

L'alimentazione dei quadri di piazzale sarà derivata da CPSS trattandosi di illuminazione di sicurezza.

Nella figura 3 è rappresentato un tipologico di posizionamento dei corpi illuminanti in galleria valevole per l'illuminazione dei marciapiedi laterali.

5.4.2 *Illuminazione marciapiede Centrale*

Per il marciapiede centrale, data la criticità di spazi, si prevede l'installazione di corpi illuminanti integrati nel corrimano stesso come mostrato in figura 4.

Le caratteristiche del corpo illuminante sono:

- 36 LED = 12W, unità da 3m; Em 135Lux sul suolo con un'altezza del corrimano di 1 m; Ra 85; Classe di protezione: III

Si prevede un corrimano luminoso realizzato in vetroresina ovvero di illuminazione continua a LED dalle seguenti caratteristiche:

corrimano in vetroresina dalle seguenti caratteristiche:

- senza alogeni
- resistente agli urti
- superficie liscia/niente granulosità dovuta alle fibre (assenza di porosità)
- estremità fresate e munite di tappi terminali e riflettori
- difficilmente infiammabile/autoestinguente
- colore RAL 1023 (giallo)
- alloggiamento per LED
- multifunzionale per il passaggio dei cavi integrato
- multifunzionale per il passaggio dei cavi esterno nella canalina portacavi apertamontaggio universale con

barra filettata inossidabile (alle pareti del tunnel grezze o “pulite”) con una distanza di sostegno secondo i dati forniti dal fornitore del corrimano

- lunghezze universali ed elementi angolari per il montaggio “sugli angoli”

L’illuminazione del marciapiede centrale (assolta da corrimano luminoso) dovrà avere caratteristiche tali da essere controllato analogamente alle lampade per i marciapiedi laterali.

L’alimentazione lineare a LED sarà dotata di idonei pulsanti di accensioni posizionati all’ingresso della galleria e ogni 100m montati su idonea piastra dove alloggia anche la cassetta di tipo “B” (vedere figura 5 e figura 6)

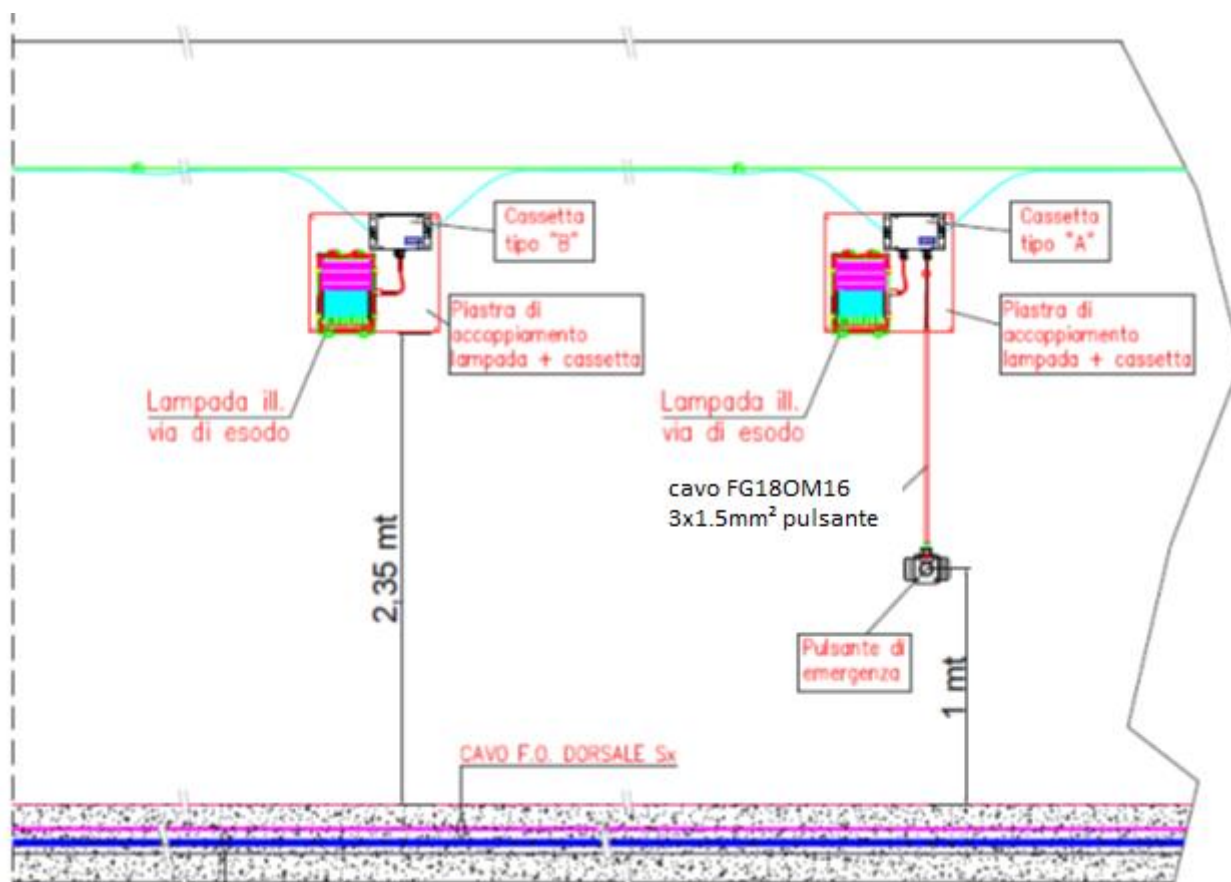


Figura 2: Particolare posizionamento delle lampade marciapiedi laterali (tipologico)

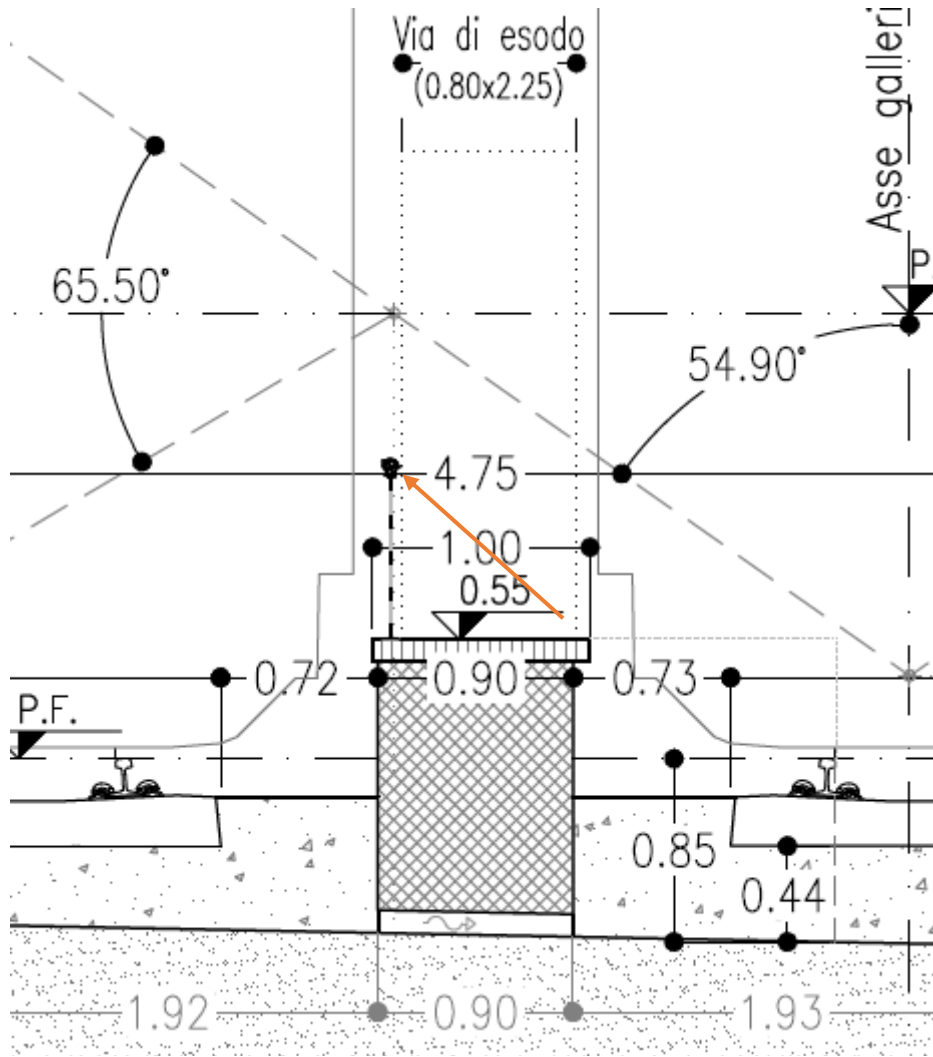


Figura 3: Posizione corrimano luminoso centrale

Tunnelein-
speisung

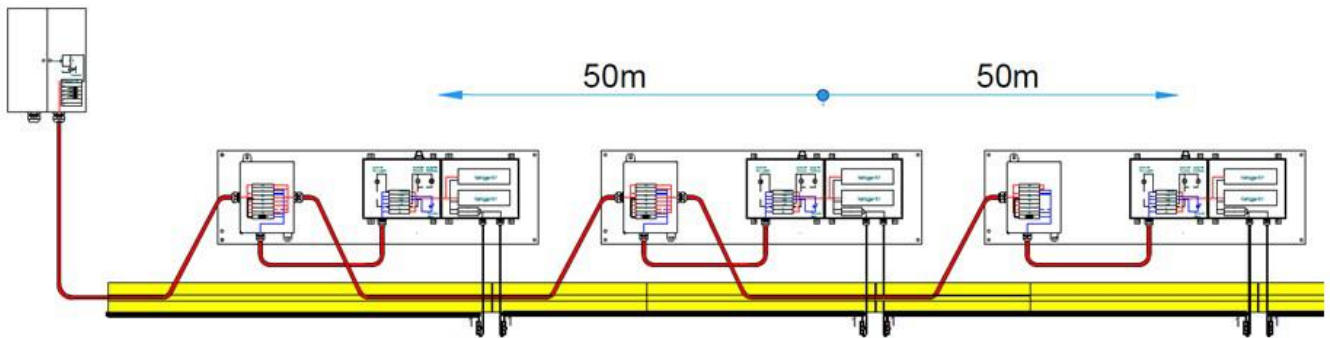


Figura 4: Alimentazione corrimano luminoso

Versorgungseinheit
Ausführung mit Alarmeinheit Meldeeinheit vorne

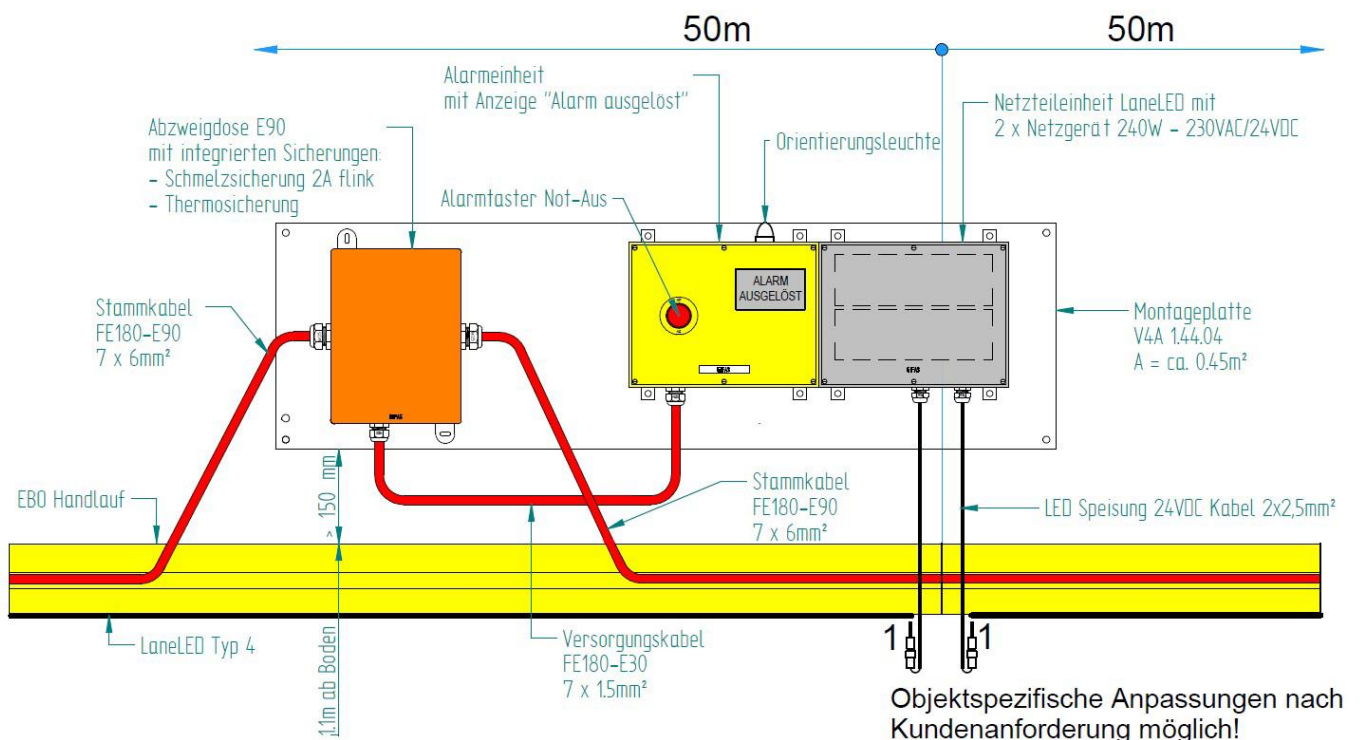


Figura 5: Tipologico pulsante accensione corrimano.

	LINEA BOLZANO – MERANO REALIZZAZIONE NUOVO TUNNEL DEL VIRGOLO A 3 BINARI SPOSTAMENTO BIVIO LINEA MERANESE PROGETTO DEFINITIVO					
	Relazione Tecnica: Impianti Energia LFM	COMMESSA NB1D	LOTTO 01	CODIFICA D 18 RO	DOCUMENTO LF 00 00 001	REV. A

6 CLASSIFICAZIONE DEI LUOGHI

I luoghi oggetto del presente progetto (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 Ω , 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;
 - 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.