

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



U.O. TECNOLOGIE NORD

PROGETTO PRELIMINARE

INFRASTRUTTURE FERROVIARIE STRATEGICHE DEFINITE DALLA LEGGE OBIETTIVO N. 443/01

LINEA A.V. /A.C. TORINO - VENEZIA Tratta MILANO - VERONA

Lotto funzionale QUADRUPPLICAMENTO EST IN USCITA DA BRESCIA

ENERGIA - IMPIANTI DI ALIMENTAZIONE

Relazione Generale impianti LFM

SCALA:

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

I N O W 0 0 R 5 8 R G L F 0 0 0 0 0 0 1 B

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	Emissione Esecutiva	L. Giorgini	Giugno 2019	C. Vacca	Giugno 2019	Campanella	Giugno 2019	M. Gambaro
B	Revisione a seguito nuovi input Dicembre 2019	L. Giorgini	Feb. 2020	C. Vacca	Feb. 2020	Campanella	Feb. 2020	



File: IN0W00R58RGLF0000001B.DOC

n. Elab.:

CUP: F81H91000000008

INDICE

1	RIFERIMENTI NORMATIVI	4
1.1	LEGGI, NORME E DECRETI	4
1.2	NORMATIVA RFI	5
1.3	DOCUMENTI DI RIFERIMENTO	6
1.4	ACRONIMI E DEFINIZIONI	6
2	INTRODUZIONE	8
2.1	PREMESSA	8
2.2	SITUAZIONE ATTUALE	8
2.3	ALTRI APPALTI	9
3	STUAZIONE DI PROGETTO	9
3.1	DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO	9
3.2	SISTEMA DI ALIMENTAZIONE PER IL QUADRUPPLICAMENTO	9
3.3	RISCALDAMENTO ELETTRICO DEVIATOI	11
3.4	ILLUMINAZIONE DELLE PUNTE SCAMBI	12
4	VINCOLI CON ALTRI PROGETTI (COMPLETARE O ELIMINARE IL PARAGRAFO)	12
5	IMPIANTI DI ALIMENTAZIONE DI TRATTA	13
5.1	GENERALITA	13
5.2	ARMADI DI STAZIONE ELEVATORI	13
5.3	ARMADI DI LINEA	14
5.4	SISTEMA DI DISTRIBUZIONE A 1 kV	15
5.5	DIAGNOSTICA SISTEMA A 1.000 V	16
6	ILLUMINAZIONE VIABILITÀ E AREE PUBBLICHE	17
6.1	GENERALITA	17
6.2	CARATTERISTICHE DEGLI IMPIANTI	18
7	IMPIANTO FOTOVOLTAICO	18
7.1	GENERALITA	18
7.2	CONFIGURAZIONE D'IMPIANTO	18




LINEA A.V./A.C. TORINO - VENEZIA Tratta MILANO - VERONA

QUADRUPPLICAMENTO EST IN USCITA DA BRESCIA QUADRUPPLICAMENTO EST IN USCITA DA BRESCIA

Relazione generale impianti LFM

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN0W	00	R 58 RG	LF 00 00 001	B	3 di 20

7.3 CALCOLI DI PROGETTO..... 19


	LINEA A.V. /A.C. TORINO - VENEZIA Tratta MILANO - VERONA					
	QUADRUPPLICAMENTO EST IN USCITA DA BRESCIA QUADRUPPLICAMENTO EST IN USCITA DA BRESCIA					
Relazione generale impianti LFM	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IN0W	00	R 58 RG	LF 00 00 001	B	4 di 20

1 RIFERIMENTI NORMATIVI

1.1 LEGGI, NORME E DECRETI

Tutti gli impianti, i materiali e le apparecchiature previste devono essere conformi alle vigenti Leggi, Norme, capitolati e Regolamenti ed in particolare:

- Legge n. 791 del 18/10/1977: Attuazione delle direttive CEE 72/23 relative alle garanzie di sicurezza che deve possedere il materiale elettrico.
- Direttiva "bt" CEE 73/23 e 93/68.
- DPR 4/12/1992 n. 476: "Direttiva EMC".
- Legge 1° marzo 1968 n° 186 (G.U. n° 77 del 23/3/68) "Disposizioni concernenti la produzione di macchinari, installazioni ed impianti elettrici ed elettronici".
- Decreto del Ministero dello Sviluppo Economico e del Ministro dell'Ambiente e della tutela del territorio e del mare n. 37 del 22 gennaio 2008: Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge 248 del 2 Dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici.
- Ente Nazionale di Unificazione (UNI): Norme applicabili.
- Comitato elettrotecnico Italiano (CEI): Norme Applicabili.
- Norme CEI 64-7: Impianti elettrici di illuminazione pubblica e similari;
- Norme CEI 64-8 Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua.
- UNI EN 13201: Illuminazione stradale, requisiti prestazionali.
- UNI 11248: Illuminazione stradale, selezione delle categorie illuminotecniche.
- Norme CEI 11-17 Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica. Linee in cavo.
- Norme CEI 20-40. Guida per l'uso di cavi a bassa tensione.
- Tabella CEI-UNEL 35024/1 -Portata dei cavi.
- Regolamento (UE) n. 305/2011 del Parlamento Europeo e del Consiglio del 9/3/2011 che fissa condizioni armonizzate per la commercializzazione dei prodotti da costruzione e che abroga la direttiva 89/106/CEE del Consiglio.
- Decreto 13 luglio 2011: Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per l'installazione di motori a combustione interna accoppiati a macchina generatrice elettrica o altra macchina operatrice e di unità cogenerazione a servizio di attività civili, industriali, agricole, artigianali, commerciali e di servizio.
- CEI 82-25 Edizione 09-2010: guida alla realizzazione di sistemi di generazione fotovoltaica collegati alle reti elettriche di Media e Bassa Tensione.
- CEI 82-25; V2 Edizione 10-2012: guida alla realizzazione di sistemi di generazione fotovoltaica collegati alle reti elettriche di Media e Bassa Tensione.

	LINEA A.V. /A.C. TORINO - VENEZIA Tratta MILANO - VERONA					
	QUADRUPPLICAMENTO EST IN USCITA DA BRESCIA QUADRUPPLICAMENTO EST IN USCITA DA BRESCIA					
Relazione generale impianti LFM	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IN0W	00	R 58 RG	LF 00 00 001	B	5 di 20

- LEGGE REGIONALE 07 AGOSTO 2009, N. 17 - Misure urgenti in tema di risparmio energetico ad uso di illuminazione esterna e di lotta all' inquinamento luminoso

1.2 NORMATIVA RFI

- IS 365: Trasformatori di isolamento monofasi e trifasi a raffreddamento naturale in aria destinati agli impianti di sicurezza e segnalamento.
- IS 728 Provvedimenti di protezione concernenti la sicurezza elettrica e la messa a terra negli impianti di categoria 0 (zero) ed I (prima) su linee di trazione elettrica a corrente continua a 3000 V e linee ferroviarie non elettrificate.
- IS 732 "Sistema integrato di alimentazione e protezione per impianti di sicurezza e segnalamento.
- "Protezione contro le sovratensioni dell'alimentazione degli impianti di sicurezza e segnalamento" trasmessa con nota RFI/TC.SS/009/523 del 11/12/02.
- "Disposizioni integrative per la protezione contro le sovratensioni di apparati e impianti" emessa con nota RFI.DTC.DNS\A0011\P\2007\715 del 22/11/2007.
- Protezione contro le sovratensioni dei sistemi di Controllo e di distanziamento treni, trasmessa con nota RFI/TC.SS.TB/009/318 del 03/10/2006.
- Sistemi integrati di alimentazione e protezione, trasmessa con nota RFIDMA\A0011\P\2007\3553 del 03/12/2007.
- IS 228: Norme Tecniche per la fornitura ed i collaudi di dispositivi indicatori dello stato di isolamento dei cavi degli impianti di sicurezza e segnalamento.
- IS 394: Norme tecniche per l'alimentazione degli impianti del blocco automatico, dei sistemi di rilevamento temperatura boccole e delle stazioni radio base.
- ES 410: Cavi armati per posa fissa non propaganti l'incendio e a ridotta emissione di fumi, gas tossici e corrosivi. Tensione di esercizio $U_0/U = 2,3/3$ kV con classificazione di reazione al fuoco ai sensi del regolamento UE 305/2011.
- IS 768: Norme tecniche per la fornitura di cavi elettrici per posa fissa per l'alimentazione del blocco automatico non propaganti l'incendio e a ridotta emissione di fumi, gas tossici e corrosivi con conduttore in alluminio adatti per l'alimentazione delle utenze lungo linea. Tensione di esercizio $U_0/U = 2,3/3$ kV.
- "Criteri di applicazione della specifica tecnica di fornitura IS 732 Rev. D per l'elaborazione dei progetti dei sistemi di alimentazione degli ACC ed ACC_M da porre a base di gara" emessa dalla DNSSO della Direzione Tecnica RFI in data 7/7/2010, n. RFI-DTC-DNS\A0011\P\2010\1025.
- L'edizione delle Norme sopra richiamate si intende quella vigente al momento della stipula del contratto.
- Linee Guida DPR DAMCG LG SVI 008 B Illuminazione nelle stazioni e fermate.
- Spec. Tec. RFI DTC STS ENE SP IFS LF 163 A Sistemi di tele gestione ed efficientamento energetico degli impianti LFM ed utenze.

- Nota RFI-DTC.STS\A0011\P\2014\0001322 del 05/08/2014 Normativa di riferimento per la fornitura di cavi di Energia (Allegato: elenco tipologie cavi di Energia).
- 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 DTC ST E SP 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;
- Documento RFI TE 680 “Specifica tecnica per la fornitura di paline in vetroresina”

1.3 Documenti di riferimento

INTERVENTO TECNOLOGICO NODO DI BRESCIA (NUOVO ACC)

- IN0103BZZDXLF1700B07 - SCHEMA GENERALE UNIFILARE.
- IN0103BZZPBIS17A0A01 - Layout Locali GA4 - Fase 2
- IN0103BZZRHIS1700A01 - Relazione Tecnica Sistema di Alimentazione

Potenziamento Tecnologico Torino – Padova

PPM REZZATO

- ITP341BZ1ROMD0200001 - Relazione Impianto di Alimentazione
- ITP341BZ1DXMD0200001 - Schema elettrico generale unifilare
- ITP341BZ1PBMD0200001 - Layout Apparecchiature Locale Tecnologico


TRATTA BRESCIA-REZZATO PPT1

- ITP341BZ1DXIS02A2002 - Quadro Abbassatore 1/0,4 kV 6kVA
- ITP341BZ1DXIS0212001 - Quadro Abbassatore 1/0,4 kV 6kVA
- ITP341BZ1DXIS0215001 - Sistema di alimentazione di linea
- ITP341BZ1PBMD02A0001 - Layout Apparecchiature Locale Tecnologico PPT1 - km 85+ 927
- ITP341BZ1PBMD02A0001 - Relazione Impianto di Alimentazione
- ITP341BZ1AXIS0212002 - Garitta RTB DUCATI Pk 86+480 - Layout locali e filatura

1.4 ACRONIMI E DEFINIZIONI

Acronimo	Descrizione
ACC	Apparato Centrale Computerizzato
ACCM	Apparato Centrale a Calcolatore Multistazione
ACEI	Apparato Centrale Elettrico ad Itinerari

Acronimo	Descrizione
AV/AC	Alta Velocità/Alta Capacità
BA	Blocco Automatico
BAcc	Blocco Automatico a Correnti Codificate
BACf +RSC	Blocco Automatico a Correnti Fisse con emulazione RSC
BCA	Blocco Conta Assi
BM	Banco di Manovra
CEI	Comitato Elettrotecnico Italiano
CENELEC	Comité européen de normalisation en électronique et en électrotechnique
CCL	Controllo Centralizzato Linee
IS	Impianti Segnalamento
LFM	Luce e Forza Motrice
MT/bt	Media Tensione/bassa tensione
PJ1	Posto di Interconnessione AV (Lato AV)
PJ2	Posto di Interconnessione AV (Lato Linea Storica)
PPT	Posto Periferico Tecnologico
PRG	Piano Regolatore Generale
RED	Riscaldamento Elettrico Deviatoi
RFI	Rete Ferroviaria Italiana
RTB	Rilevatore Temperatura Boccole
SCC	Sistema Comando Controllo
SCC/M	Sistema di Comando e Controllo per ACC Multistazione
SCMT	Sistema di Controllo Marcia Treni
SIAP	Sistema Integrato di Alimentazione e Protezione
TE	Trazione Elettrica
UNI	Ente Nazionale Italiano di Unificazione
CEI	Comitato Elettrotecnico Italiano

	LINEA A.V. /A.C. TORINO - VENEZIA Tratta MILANO - VERONA					
	QUADRUPPLICAMENTO EST IN USCITA DA BRESCIA QUADRUPPLICAMENTO EST IN USCITA DA BRESCIA					
Relazione generale impianti LFM	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IN0W	00	R 58 RG	LF 00 00 001	B	8 di 20

2 INTRODUZIONE

2.1 Premessa

L'intervento è finalizzato alla redazione di un progetto preliminare per il quadruplicamento tra Brescia e Rezzato.

Gli interventi previsti dal presente progetto sono limitati alla sola tratta Brescia-Rezzato della linea Brescia-Verona e agli impianti/systemi confinanti.

La presente relazione tecnica ha per oggetto la descrizione degli impianti e delle opere necessarie alla fornitura e posa in opera dei sistemi di alimentazione degli apparati previsti lungo la tratta oggetto dell'intervento.

Tali interventi prevedono interventi tecnologici che hanno l'obiettivo la realizzazione del sistema di alimentazione dei PPT, RTB e BTS di linea con linea a 1000 V.

L'inserimento dei due nuovi binari porta alla modifica delle radici degli impianti di Brescia, Rezzato e Bivio Rezzato. Sono previste modifiche agli impianti elettrici esistenti atte a dotare i nuovi deviatori del sistema RED.


Si prevede anche la riqualifica degli impianti di illuminazione pubblica delle viabilità interferite e di alcune aree pubbliche. Inoltre, è previsto sfruttamento di alcuni tratti della barriera fonica per l'installazione di sistemi di generazione elettrica di tipo fotovoltaico.

2.2 Situazione attuale

La tratta oggetto del quadruplicamento è stata di recente oggetto di un aggiornamento tecnologico introdotto dal progetto di "Potenziamento tecnologico Torino Padova" e da interventi di PRG nella stazione di Brescia.

Tra le stazioni di Brescia e Rezzato è presente un PPT (denominato PPT1), un RTB e due BTS (previste nel progetto AC/AC). La configurazione del Sistema di Alimentazione delle apparecchiature tecnologiche installate nel sito in oggetto, è rappresentata nel documento IN0W00R58DXLF0000001A Schema generale impianti di alimentazione.

Come evidenziato in questo schema di riferimento, le apparecchiature tecnologiche sono tutte alimentate mediante una dorsale a 1000 Vac a sua volta alimentata dalla sbarra di continuità del sistema di alimentazione presente nelle stazioni limitrofe in modo del tutto analogo a quanto previsto nei tradizionali impianti di blocco automatico. In questi siti, un quadro elevatore 400/1000 Vac trasmette, mediante un cavo di alimentazione trifase a 1000 Vac, l'energia necessaria ad alimentare il PPT e RTB.

	LINEA A.V./A.C. TORINO - VENEZIA Tratta MILANO - VERONA					
	QUADRUPPLICAMENTO EST IN USCITA DA BRESCIA QUADRUPPLICAMENTO EST IN USCITA DA BRESCIA					
Relazione generale impianti LFM	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IN0W	00	R 58 RG	LF 00 00 001	B	9 di 20

Tra le stazioni di Brescia e Rezzato saranno presenti al momento della realizzazione del quadruplicamento due BTS realizzate nell'ambito del progetto AC/AC Brescia Verona.

2.3 Altri appalti

Il progetto dovrà essere integrato con altri appalti per la realizzazione dei seguenti interventi:

- Progetto AV/AC Brescia Verona.
- PRG di Brescia.
- Potenziamento tecnologico Torino Padova.

3 STUAZIONE DI PROGETTO

Nelle varie fasi si renderanno necessari interventi di adeguamento ed integrazioni degli impianti esistenti. Di seguito vengo descritte le attività previste per la componente LFM che dovranno essere integrate nel progetto di realizzazione del quadruplicamento.

3.1 DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO

Gli interventi previsti dal presente progetto sono limitati alla sola tratta Brescia-Rezzato della linea Brescia-Verona e agli impianti/sistemi confinanti.

Il quadruplicamento sarà realizzato in più fasi. È opportuno fare riferimento agli specifici elaborati di esercizio ed IS. Sostanzialmente, nelle prime fasi si prevede la realizzazione dei nuovi binari di raddoppio lato sud fuori esercizio. La circolazione sarà quindi deviata su questi binari per permettere l'adeguamento del rilevato esistente. Nelle fasi successive si prevede il completamento del quadruplicamento fino all'interconnessione AV/AC di Rezzato.

Tali interventi, per la parte LFM, prevedono essenzialmente interventi tecnologici che hanno come obiettivo la realizzazione del sistema di alimentazione dei PPT (Posto Periferico Tecnologico), dell'RTB (Rilevamento Temperature Boccole) di linea e delle BTS (base transceiver station) con linee a 1000 V.

3.2 Sistema di alimentazione per il quadruplicamento

I due PPT e l'RTB sono posizionati alle seguenti km:

- PPT 1 esistente rilocato a nord - km 85+982 L-S. 96+883 AV



LINEA A.V. /A.C. TORINO - VENEZIA Tratta MILANO - VERONA

QUADRUPPLICAMENTO EST IN USCITA DA BRESCIA QUADRUPPLICAMENTO EST IN USCITA DA BRESCIA

Relazione generale impianti LFM

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN0W	00	R 58 RG	LF 00 00 001	B	10 di 20

- RTB - km 86+480 L-S. 97+379 AV
- PPT 2 - km 88+100 L-S 98+850 AV

Lungo la tratta, la configurazione di progetto prevede la presenza delle seguenti BTS:

- progetto AV BS-VR - km 85+870 L-S. 96+871 AV
- progetto AV BS-VR - km 90+640 L-S. 101+541 AV

Le BTS si troveranno in posizione idonea a non interferire con i lavori di quadruplicamento della tratta Brescia-Rezzato. Sarà tuttavia possibile una ottimizzazione della posizione e della quantità delle BTS presenti lungo la tratta. Nelle successive fasi progettuali, per le BTS realizzate prima del quadruplicamento ed alimentate dal distributore pubblico, potrà essere valutata l'opportunità di lasciare l'alimentazione esistente.

3.2.1 FASE INIZIALE

Nelle prime fasi è previsto lo spostamento del PPT e dell'RTB che risultano interferenti con i nuovi binari del quadruplicamento.

Le BTS realizzate nell'ambito del progetto AC/AV, dovrebbero essere state realizzate in posizione compatibile con le lavorazioni previste.

L'alimentazione sarà garantita da dorsali a 1000 Vac a sua volta alimentate dalla sbarra di continuità del sistema di alimentazione presente nelle stazioni limitrofe dai quadri elevatori esistenti. La configurazione delle alimentazioni sarà dal tutto analoga a quella esistente. Ove possibile, continueranno ad essere utilizzati i cavi esistenti.

Dovranno essere garantite idonee canalizzazioni per la dorsale a 1000 V. Anche queste canalizzazioni saranno compatibili con il tracciato finale del quadruplicamento.

3.2.2 FASE DI COMPLETAMENTO

Nella fase successive è previsto il completamento dell'intervento di quadruplicamento. Le nuove necessità impiantistiche portano alla realizzazione di un nuovo PPT che servirà i binari della linea storica riposizionati nella configurazione finale installato in posizione opportuna e tale da non interferire con il quadruplicamento della tratta.

L'alimentazione del nuovo PPT sarà garantita da una nuova dorsale a 1000 Vac a sua volta alimentata dalla sbarra di continuità del sistema di alimentazione presente nelle stazioni limitrofe di Brescia e Rezzato, da dei nuovi quadri elevatori. La configurazione delle alimentazioni sarà quindi con due linee in parallelo che alimentano in maniera indipendente gli enti a servizio della linea veloce e gli enti a servizio della linea lenta (vedere documento IN0W00R58DXLF0000001A Schema generale impianti di alimentazione).

Per l'alimentazione delle BTS è opportuno fare riferimento all'elaborato

IN0W00R58DXLF0000002A Schema generale alimentazione BTS. Le BTS saranno alimentate e gestite dal PJ2 di Rezzato e dal quadro QE-BSM del GA di Brescia, realizzato nell'ambito del progetto dell'ACC di Brescia; l'alimentazione è in entra/esci dalla linea in cavo a 1000V.

Dovranno essere garantite idonee canalizzazioni per la nuova dorsale a 1000 V.

3.3 Riscaldamento elettrico deviatoi

L'intervento prevedrà la realizzazione dell'impianto di riscaldamento elettrico per i nuovi deviatoi, costituito dalle seguenti parti di impianto:

- Cavi di alimentazione in bassa tensione;
- Armadi di piazzale e cavi scaldanti.

Il sistema di riscaldamento elettrico deviatoi (RED) dovrà essere realizzato in conformità a quanto richiesto dalle 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;
- Specifica tecnica di fornitura RFI DPR DIT STF IFS LF 630 A – Cavo autoregolante per riscaldamento elettrico deviatoi e dispositivi di fissaggio;

I quadri elettrici RED che conterranno le apparecchiature necessarie alla protezione e controllo degli armadi di piazzale saranno quelli di seguito indicati.


Bivio Rezzato

Il progetto del quadruplicamento prevede la realizzazione di un nuovo gruppo di scambi che collegano i nuovi binari della linea veloce con la linea storica.

Tali deviatoi andranno attrezzati con impianti RED. L'intervento si dovrà integrare con quelli previsti nel progetto AV/AC nel bivio Rezzato.

Questi nuovi componenti saranno alimentati e gestiti dal PJ2 di Rezzato realizzato nell'ambito del progetto AV/AC, nel quale dovranno essere fatte le apposite predisposizioni impiantistiche in termini di potenza residua e spazi per le apparecchiature.

Brescia

	LINEA A.V./A.C. TORINO - VENEZIA Tratta MILANO - VERONA					
	QUADRUPPLICAMENTO EST IN USCITA DA BRESCIA QUADRUPPLICAMENTO EST IN USCITA DA BRESCIA					
Relazione generale impianti LFM	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IN0W	00	R.58 RG	LF 00 00 001	B	12 di 20

In uscita da Brescia, nella radice est, è prevista la realizzazione di un gruppo di scambi che consente di realizzare i vari instradamenti dei treni in ingresso ed in uscita dalla stazione.

I nuovi deviatori saranno alimentati dal quadro RED del GA4 di Brescia, realizzato nell'ambito del progetto dell'ACC di Brescia.

3.4 Illuminazione delle punte scambi

Al fine di effettuare la manovra a mano dei deviatori telecomandati e manovrabili a mano in caso di degrado del telecomando, si prevederà l'illuminazione delle nuove punte scambi.

Analogamente a quanto fatto per la realizzazione degli impianti RED, l'alimentazione e la gestione di queste nuove lampade sarà garantita dal PJ2 di Rezzato e dal GA4 di Brescia.

Tali paline saranno in vetroresina e saranno dotate di proiettore con lampada LED da 51 W, con ottica asimmetrica IP66, classe isol. II. Le caratteristiche delle paline saranno rispondenti alla S.T. TE 680/95.

Gli apparecchi illuminanti di cui sopra saranno montati su apposito attacco testa-palo.


4 VINCOLI CON ALTRI PROGETTI (COMPLETARE O ELIMINARE IL PARAGRAFO)

Per garantire la realizzazione di alcuni interventi descritti in precedenza, sono necessarie alcune predisposizioni sugli impianti attualmente in esercizio o che saranno in esercizio allo stato inerziale.

Gli impianti di alimentazione esistenti in Brescia e Rezzato sono già idonei ad alimentare i nuovi componenti (RED e linee 1000 V) previsti nel progetto di quadruplicamento. Per fare questo potranno essere utilizzate le scorte e le linee di alimentazione non più utilizzate.

In merito al Progetto AV/AC Brescia-Verona, non ancora realizzato, si dovrà tener conto delle indicazioni di questo progetto. Per la componente LFM le predisposizioni riguardano essenzialmente i seguenti punti:

- Predisposizione del PJ2 di Rezzato per l'alimentazione dei nuovi RED previsti nel progetto di quadruplicamenti.
- Predisposizione della centralina del PJ2 di Rezzato ad alimentare gli ulteriori carichi IS/TLC/TE previsti nel progetto di quadruplicamento.

	LINEA A.V. /A.C. TORINO - VENEZIA Tratta MILANO - VERONA					
	QUADRUPPLICAMENTO EST IN USCITA DA BRESCIA QUADRUPPLICAMENTO EST IN USCITA DA BRESCIA					
Relazione generale impianti LFM	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IN0W	00	R 58 RG	LF 00 00 001	B	13 di 20

5 IMPIANTI DI ALIMENTAZIONE DI TRATTA

5.1 GENERALITA

Gli enti di linea IS/TLC previsti in progetto saranno gestiti da Posti di servizio denominati:

- Posto tecnologico
- PPT
- RTB
- BTS

Il Posto Tecnologico è il punto in cui viene elevata la tensione da 400Vac a 1000Vac, ed è costituito da:

- Quadro elevatore di stazione o posto tecnologico con trasformatore 400/1000Vac.

In questi siti i SIAP esistenti dovranno garantire le alimentazioni ai nuovi impianti sfruttando la potenza residua prevista nella fase di progettazione.

Il PPT è posto lungo linea ed è composto da:

- Quadro abbassatore di linea da interno (QAL) 1000Vac/400Vac;
- Quadro luce e forza motrice di distribuzione 400Vac (LFM, HVAC, ...) e ai vari livelli di tensione richiesti dagli impianti da alimentare (48 V, 110 V, ...). I trasformatori presenti all'interno del quadro saranno conformi alla specifica tecnica IS-365;
- Sistemi di alimentazione per PPT.

Il RTB è posto lungo linea ed è composto da:

- Quadro abbassatore di linea da interno (QAL) 1000Vac/400Vac;
- Quadro luce e forza motrice di distribuzione 400Vac (LFM, HVAC, ...) e ai vari livelli di tensione richiesti dagli impianti da alimentare (48 V, 110 V, ...). I trasformatori presenti all'interno del quadro saranno conformi alla specifica tecnica IS-365;
- Sistemi di alimentazione per RTB.

Il BTS è posto lungo linea ed è composto da:

- Quadro abbassatore di linea da interno (QAL) 1000Vac/400Vac;
- Quadro luce e forza motrice di distribuzione 400Vac (LFM, HVAC, ...) e ai vari livelli di tensione richiesti dagli impianti da alimentare (48 V, 110 V, ...). I trasformatori presenti all'interno del quadro saranno conformi alla specifica tecnica IS-365;
- Sistemi di alimentazione per BTS.

5.2 ARMADI DI STAZIONE ELEVATORI

Nelle stazioni di Brescia e Rezzato, per l'alimentazione dei PPT e RTB è previsto:

- il riutilizzo dei quadri esistenti per alimentare il PPT1 realizzato in fase 1;

- la fornitura e posa in opera di nuovi quadri elevatori per alimentare il PPT2 realizzato nella fase 2.

Negli impianti di Brescia e Bivio Rezzato, per l'alimentazione delle BTS è previsto:

- il riutilizzo dei quadri esistenti per alimentare delle BTS lungo la linea.

I quadri elevatori trifase saranno a cassette estraibili in materiale metallico, 400/1000Vac in Classe II, conformi alle caratteristiche tecniche delle specifiche STF IS 394 B e LF 613 B (per quanto applicabili) aventi la potenza idonea ad alimentare i carichi lungo linea.

5.3 ARMADI DI LINEA

Alle progressive chilometriche indicate nelle tavole di progetto, poi dovrà provvedere alla fornitura e posa in opera di armadi metallici in funzione della tipologia del Posto Periferico Tecnologico, come di seguito descritto.

5.3.1 ARMADI ABBASSATORE


Il quadro abbassatore di linea avrà le seguenti principali caratteristiche:

- Armadio in acciaio verniciato a cassette estraibili;
- Trasformatore trifase 1000/400V con potenza in funzione del carico;
- Cavi di cablaggio rispondenti al CPR 305/2011 con classe di reazione al fuoco Cca-S1b, d1, a1;
- Interruttore scatolato motorizzato ingresso linea 1000Vac;
- Interruttore scatolato motorizzato uscita linea 1000Vac;
- Interruttore scatolato motorizzato alimentazione trasformatore 1000/400Vac;
- Controllore d'isolamento alimentazione a valle del trasformatore abbassatore;
- PLC con logiche per la selezione automatica del tronco guasto e riconfigurazione automatica del sistema di alimentazione 1000Vac;
- Sistema di alimentazione degli ausiliari e riserva di energia per gestire le commutazioni.

5.3.2 QUADRO DISTRIBUZIONE PPT

Il quadro di distribuzione nel PPT sarà posizionato a valle del quadro abbassatore e avrà le seguenti principali caratteristiche:

- Interruttore arrivo linea 400Vac;
- Interruttore protezione trasformatore 400/150Vac alimentazione QSAACC;
- Trasformatori di isolamento e raddrizzatori per le varie tensioni (48 Vdc, 24 vdc, 230 V, ...);
- Controllore d'isolamento alimentazione a valle di ciascun trasformatore, interfacciato con il PLC del quadro abbassatore di linea;

	LINEA A.V. /A.C. TORINO - VENEZIA Tratta MILANO - VERONA					
	QUADRUPPLICAMENTO EST IN USCITA DA BRESCIA QUADRUPPLICAMENTO EST IN USCITA DA BRESCIA					
Relazione generale impianti LFM	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IN0W	00	R 58 RG	LF 00 00 001	B	15 di 20

- Interruttori di protezione a valle dei trasformatori di isolamento;
- Passaggio cavi con modulo singolo adattabile per diverse sezioni di cavo;
- Barre equipotenziali;
- Morsettiere di interconnessione con il campo.

5.3.3 QUADRO DISTRIBUZIONE BTS

Il quadro di distribuzione nel BTS sarà posizionato a valle del quadro abbassatore e avrà le seguenti principali caratteristiche:


- Interruttore arrivo linea 400Vac;
- Interruttore protezione trasformatore 400/150Vac;
- Predisposizione allaccio ente distributore;
- Trasformatori di isolamento e raddrizzatori per le varie tensioni (48 Vdc, 24 vdc, 230 V, ...);
- Interruttori di protezione a valle dei trasformatori di isolamento;
- Passaggio cavi con modulo singolo adattabile per diverse sezioni di cavo;
- Barre equipotenziali;
- Morsettiere di interconnessione con il campo.

5.4 SISTEMA DI DISTRIBUZIONE A 1 kV

La distribuzione elettrica prevede la realizzazione di una dorsale del tipo ad anello aperto.

Sono previsti:

- Per l'alimentazione dei PPT/RTB, agli estremi della linea, due quadri di conversione trifase con funzione di innalzare la tensione da 400 V a 1000 V, uno per alimentare la dorsale lato Nord ed uno per alimentare la dorsale lato Sud. L'alimentazione sarà di tipo ad anello aperto. Tali quadri sono con isolamento in classe II, ed il centro stella del trasformatore elevatore deve essere isolato da terra;
- Per l'alimentazione delle BTS, gli estremi della linea, due quadri di conversione trifase con funzione di innalzare la tensione da 400 V a 1000 V, uno per alimentare la dorsale lato Nord ed uno per alimentare la dorsale lato Sud. L'alimentazione sarà di tipo a doppio radiale. Tali quadri sono con isolamento in classe II, ed il centro stella del trasformatore elevatore deve essere isolato da terra;
- Quadri di conversione trifase 1000/400V (o 230Vac o 150Vac) di linea con funzione di abbassare la tensione di dorsale. I quadri di linea sono in classe II, e per definizione non sono presenti masse e quindi la struttura non va connessa a terra;
- Quadri di distribuzione 400Vac, 48Vcc con separazione delle linee QSAACC, Servizi e SIAP con trasformatori d'isolamento IS365. I quadri possono essere in Classe II o in separazione elettrica;

	LINEA A.V. /A.C. TORINO - VENEZIA Tratta MILANO - VERONA					
	QUADRUPPLICAMENTO EST IN USCITA DA BRESCIA QUADRUPPLICAMENTO EST IN USCITA DA BRESCIA					
Relazione generale impianti LFM	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IN0W	00	R 58 RG	LF 00 00 001	B	16 di 20

- Cavo di alimentazione trifase armato. Cavo in ALLUMINIO rispondente al regolamento UE 305/2011: CCa,s1b,d1,a1, Uo/U=2.3/3kV e Conforme a RFI DTC ST E SP IFS ES 768 A.

5.5 DIAGNOSTICA SISTEMA A 1.000 V

5.5.1 GENERALITÀ

Si dovrà provvedere alla fornitura, posa in opera e messa in servizio di un sistema di diagnostica e gestione della rete di alimentazione a 1000V.

Tale sistema sarà costituito da:

- Fornitura di server di posto centrale, licenze SCADA, PC Desktop e/o Laptop, Sviluppo software parte grafica per il controllo delle tratte gestite dagli Quadri Elevatori e abbassatori, all'interno di un armadio rack comprensivo di Postazione Monitor + Tastiera;
- Attività di messa in servizio con verifica corrispondenza segnali, verifica logiche funzionamento e riconfigurazione;
- Sviluppo software per la personalizzazione di ciascun quadro Abbassatore / Elevatore di tutta la linea, inclusi pannello grafico di interfaccia Uomo-Macchina montato sui quadri stessi;
- Prove e collaudi in fabbrica e messa in servizio.

Il sistema dovrà consentire con operazioni automatiche e manuali la ricerca dell'eventuale tratta affetta da guasto.


5.5.2 POSTO CENTRALE

I dati ricevuti dagli impianti periferici (elettrici, PLC a bordo dei quadri di linea e di stazione) vengono inviati verso il sistema di supervisione remoto e rappresentati sull'interfaccia operatore di posto centrale.

Dal posto centrale si possono inviare i comandi Apertura/chiusura si interruttori/sezionatori, impostazioni di configurazione e ricerca guasto e sezionamento della tratta guasta.

5.5.3 POSTI PERIFERICI

L'alimentazione della tratta di linea è derivata dalle stazioni limitrofe con la precisazione che l'alimentazione può essere fornita solo da una delle due, mentre l'altra rappresenta la fonte alternativa.

	LINEA A.V. /A.C. TORINO - VENEZIA Tratta MILANO - VERONA					
	QUADRUPPLICAMENTO EST IN USCITA DA BRESCIA QUADRUPPLICAMENTO EST IN USCITA DA BRESCIA					
Relazione generale impianti LFM	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IN0W	00	R 58 RG	LF 00 00 001	B	17 di 20

Attraverso il sistema di supervisione dovrà essere possibile alimentare ciascuna tratta dalla stazione A oppure dalla stazione B oppure una sotto tratta dalla stazione A e l'altra dalla stazione B.

Nei quadri di linea dovranno essere svolte le seguenti funzioni:

- Comando e controllo dei sezionatori motorizzati;
- Comando e controllo degli interruttori del quadro elettrico.

5.5.4 STATI OPERATIVI

Il sistema di comando e controllo prevede lo stato Abilitato e Disabilitato.

a) SCADA DISABILITATO

In questa configurazione i comandi da SCADA sono disabilitati, mentre sono presenti i controlli provenienti dal campo. Il sistema è governato dalle logiche interne che realizzano le seguenti funzioni:

- Gestione avvio/arresto apparecchiature tecnologiche;
- Controllo anti richiusura dell'anello;
- Ricerca guasto e rialimentazione dorsale;
- Riconfigurazione automatica dorsale in caso di disalimentazione di un Quadro di conversione di Stazione.

b) SCADA ABILITATO

In questa configurazione è possibile fare i comandi da SCADA e sono presenti i controlli provenienti dal campo.

Con SCADA in modalità AUTOMATICO è possibile inviare i macro comandi di riconfigurazione, con SCADA in modalità MANUALE è possibile inviare comandi per singola utenza.

6 ILLUMINAZIONE VIABILITÀ E AREE PUBBLICHE


6.1 GENERALITA

Il quadruplicamento della linea comporta un adeguamento delle viabilità, piste ciclabili, aree verdi e sottopassi adiacenti ed interferiti. Spesso si tratta di un prolungamento del sottopassaggio esistente.

Gli interventi comporteranno una implementazione o adeguamento del sistema di illuminazione e dell'eventuale impianto di sollevamento delle acque meteoriche.

In alcuni casi si prevede un adeguamento degli impianti esistenti, in altri casi si sarà previsto un nuovo impianto di alimentazione dei vari sistemi e l'installazione del sistema di illuminazione.

Per gli impianti attigui all'area di intervento dovranno essere ripristinate tutte le funzionalità.

	LINEA A.V. /A.C. TORINO - VENEZIA Tratta MILANO - VERONA					
	QUADRUPPLICAMENTO EST IN USCITA DA BRESCIA QUADRUPPLICAMENTO EST IN USCITA DA BRESCIA					
Relazione generale impianti LFM	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IN0W	00	R 58 RG	LF 00 00 001	B	18 di 20

Requisiti illuminotecnici sono quelli richiesti dalle norme vigenti e/o richiesti dal comune.

6.2 CARATTERISTICHE DEGLI IMPIANTI

I quadri elettrici saranno in poliEtere rinforzato con fibra di vetro (grado di protezione minimo IP44). I quadri elettrici saranno suddivisi in due scomparti: uno per il contatore energia dell'ente distributore e un secondo scomparto per le apparecchiature elettriche. I quadri garantiranno l'alimentazione alle varie utenze.

L'alimentazione avverrà in bassa tensione da ente distributore locale. All'interno del quadro troveranno posto le apparecchiature di protezione e comando del sistema di illuminazione.

I pali saranno in acciaio con caratteristiche da concordare con il comune.

Le armature stradali saranno realizzate in pressofusione di alluminio con schermo in vetro temperato e diffusore di tipo asimmetrico. La lampada adottata a LED con classe di isolamento II.

Per i sottopassi gli apparecchi di illuminazione saranno da staffare a parete con ottica a luce diretta, finalizzato all'impiego di sorgenti luminose con LED. Corpo composto da un telaio in materiale sintetico rinforzato con fibra di vetro e da una cornice di finitura in acciaio INOX. Diffusore in vetro temprato ad elevata resistenza meccanica.

7 IMPIANTO FOTOVOLTAICO

7.1 GENERALITA

In questo paragrafo vengono descritti gli impianti fotovoltaici che si intende realizzare su alcuni tratti degli schermi acustici lungo l'area di intervento oggetto di quadruplicamento.

Con la realizzazione dell'impianto fotovoltaico si intende conseguire un significativo risparmio energetico per l'illuminazione delle aree pubbliche servite, mediante il ricorso alla fonte energetica rinnovabile rappresentata dal Sole. Il ricorso a tale tecnologia nasce dall'esigenza di coniugare:

- la compatibilità con esigenze architettoniche e di tutela ambientale;
- nessun inquinamento acustico;
- un risparmio di combustibile fossile;
- una produzione di energia elettrica senza emissioni di sostanze inquinanti.

7.2 Configurazione d'impianto

L'impianto sarà realizzato con vetri fotovoltaici a totale integrazione con gli schermi acustici. Nei singoli tratti, si intervalleranno due tipologie di moduli:

- Moduli in vetro – isolamento acustico;

- Moduli in vetro – isolamento acustico – fotovoltaico.

Questi ultimi saranno costituiti da due vetri opportunamente dimensionati in base ai requisiti di applicazione, con interposte celle fotovoltaiche per la produzione di energia elettrica, del tipo riportato in figura:



Le zone in cui è prevista l’installazione del sistema fotovoltaico sono quelle evidenziate sulla planimetria di progetto. Nelle altre aree si è preferito favorire l’aspetto architettonico, prevedendo l’installazione dei soli moduli in vetro.

Le apparecchiature elettriche dovranno essere installate in idonei spazi. L’intero impianto di produzione fotovoltaica dovrà essere protetto dagli atti vandalici.

7.3 Calcoli di progetto

Per effettuare il calcolo di dimensionamento che evidenzi la “producibilità di energia” di un tratto campione e quanto questo incida nel bilancio energetico degli impianti di illuminazione pubblica, si sono individuati i componenti indicati nel seguito.

Il riferimento è alla configurazione di progetto sopra indicata che prevede fasce verticali di barriera fotovoltaica alternate a fasce di vetro tradizionale.

Le caratteristiche del Vetro fotovoltaico dovranno garantire delle ottime prestazioni e affidabilità. Ogni modulo Fotovoltaico ha una dimensioni di circa 2.80x6.50 o 2.80x4.00. I vetri fotovoltaici dovranno avere una trasparenza media (circa il 20%).

Al fine di migliorare l’efficienza e ridurre gli oneri manutentivi, dovrà essere previsto l’impiego di un ricoprimento protettivo autopulente.

L’orientamento degli schermi è principalmente verso sud.

Sulla base delle indicazioni sopra riportate, il singolo elemento fotovoltaico avrà le seguenti prestazioni.

Vetro Fotovoltaico	W/m²	Modulo	kWh/anno
Trasparenza media	34	6,5 m x 2,8 m -> 18,2 m ²	303.8



LINEA A.V./A.C. TORINO - VENEZIA Tratta MILANO - VERONA

QUADRUPPLICAMENTO EST IN USCITA DA BRESCIA QUADRUPPLICAMENTO EST IN USCITA DA BRESCIA

Relazione generale impianti LFM

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN0W	00	R 58 RG	LF 00 00 001	B	20 di 20

Trasparenza media	34	4 m x 2,8 m -> 11,2 m ²	187.0
-------------------	----	------------------------------------	-------

Per illuminare le piste ciclabili e le aree pubbliche si utilizzeranno delle armature a LED idonee all'installazione su palo mentre per i sottopassi saranno previsti apparecchi di illuminazione da staffare a parete.

Ipotizzando l'impiego di lampade da 35,8 W per circa 4200 ore annue, l'assorbimento del singolo lampione in un anno sarà di:

0,0358 kW x 4200 ore annue = 150,36 kWh/anno.

Nella "planimetria di inquadramento interventi" sono indicati i tratti in cui installare tre il sistema fotovoltaico. La potenza di picco dei tre tratti considerati è la seguente:

Tratto di Barriera	Lunghezza	Moduli	kWp
BA-DX-01 a	120 m	20 x (4 m x 2,8 m)	7,62
BA-DX-01 f	60 m	10 x (4 m x 2,8 m)	3.80
BA-DX-02	60 m	10 x (6,8 m x 2,8 m)	6.47

Nei singoli tratti individuati per l'installazione del sistema fotovoltaico risulta quindi che ogni tratto contribuisce a fornire l'energia necessaria ad alimentare i lampioni indicati nella tabella seguente.

Tratto di Barriera	Lunghezza	Moduli	KWh/anno	N° lampioni
BA-DX-01 a	120 m	20 x (4 m x 2,8 m)	3740	24
BA-DX-01 f	60 m	10 x (4 m x 2,8 m)	1870	12
BA-DX-02	60 m	10 x (6,8 m x 2,8 m)	3038	20