

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

RELAZIONE TECNICA TLC

SCALA:

-

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

I N 0 W 0 0 R 5 8 R O T C 0 0 0 0 0 0 1 B

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	PRIMA EMISSIONE	S. Bonato	Maggio.19	S. Bonato	Maggio.19	A.Campanella	Maggio.19	M. Gambaro
B	Revisione a seguito nuovi input Dicembre 2019	S. Bonato <i>Stefano Bonato</i>	Febb.20	S. Bonato <i>Stefano Bonato</i>	Febb.20	A.Campanella <i>[Signature]</i>	Febb.20	

File: IN0W00R58ROTC0000001B.doc

n. Elab.:

CUP: F81H9100000008

SOMMARIO

1	PREMESSA	3
2	SCOPO DEL DOCUMENTO	3
3	DOCUMENTI DI RIFERIMENTO TECNICI E NORMATIVI	3
3.1	NORMATIVA DI RIFERIMENTO	3
3.1.1	Impianti di cavi	4
3.1.2	Impianti di messa a Terra, di protezione dalle sovratensioni e di alimentazione	4
3.1.3	Altra Normativa	4
3.2	NORMATIVA DI RIFERIMENTO	5
4	SITUAZIONE INERZIALE	5
4.1	Cavi	5
4.2	GSM-R	5
4.3	Rete non vitale	6
5	DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI	6
5.1	Cavi principali	6
5.1.1	Spostamento dorsali	6
5.1.2	Nuovi cavi	9
5.2	Rete GbE	9
5.3	BTS GSM-R	9

	LINEA A.V./A.C. TORINO–VENEZIA Tratta MILANO–VERONA					
	PROGETTO PRELIMINARE QUADRUPPLICAMENTO IN USCITA EST DA BRESCIA					
RELAZIONE TECNICA TLC	PROGETTO IN0W	LOTTO 00 R 58	CODIFICA RO	DOCUMENTO TC0000001	REV. B	FOGLIO 3 di 9

1 PREMESSA

La nuova linea AC Milano - Verona costituisce un tratto della direttrice Lione-Torino-Milano-Venezia-Trieste-Lubiana che è inserita nei diversi documenti di pianificazione a livello europeo (Conferenza dei Ministri dei trasporti della CEE e Schema Direttore delle Infrastrutture europee dell'UIC) come elemento dell'asse est-ovest della rete AV internazionale (Rete di trasporto transeuropea. Progetto TEN-T 6 Lione – Torino - Venezia - Trieste) e di congiunzione con il quinto corridoio europeo.

La caratteristica internazionale della linea é la conseguenza del suo rtunneca pituolo di raccordo dei collegamenti ferroviari, attuali e futuri, con i Paesi confinanti attraverso i valichi alpini (Frejus, Sempione, Chiasso, Brennero, Tarvisio, Villa Opicina).

La linea inoltre, essendo parte fondamentale della direttrice Torino-Milano-Venezia, è definita dal Piano Generale dei Trasporti italiano come elemento portante della rete ferroviaria italiana (direttrice di collegamento trasversale medio - padana): in tale veste ad essa è assegnato lo scopo di contribuire a mantenere ed incrementare la quota modale di trasporto su ferrovia sia per i viaggiatori sia per le merci.

Relativamente l'iter autorizzativo del progetto, nella seduta del 10/07/2017 il Comitato Interministeriale per la Programmazione Economica ha approvato il Progetto Definitivo della linea Brescia Verona – lotto Brescia est-Verona (escluso il nodo di Verona). In tale seduta, il Cipe ha altresì approvato le parti del progetto definitivo in variante rispetto al progetto preliminare ed ha disposto la progettazione, in sostituzione del cosiddetto “Shunt di Brescia”, della soluzione “Quadruplicamento in affiancamento alla linea storica nell'ambito del nodo di Brescia “finalizzata a dare continuità alla linea AV/AC Milano – Verona.

Il presente progetto preliminare risponde a quest'ultima disposizione del CIPE e, in particolare, la presente relazione descrive gli interventi di progetto relativi alla quota parte degli impianti/sistemi di telecomunicazione necessari alla realizzazione del progetto.

2 SCOPO DEL DOCUMENTO

Scopo della presente relazione è di fornire una descrizione degli impianti di telecomunicazioni (cavi e apparati) che verranno realizzati nell'ambito dell'intervento.

Tali requisiti costituiranno la base di riferimento per la stesura del successivo progetto definitivo, evidenziando:

- le soluzioni architettoniche previste.
- i sottosistemi/componenti principali costituenti il sistema.
- le funzioni ad essi demandate.

3 DOCUMENTI DI RIFERIMENTO TECNICI E NORMATIVI

3.1 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Prescrizioni per la gestione degli Appalti di lavori, manutenzioni, opere e forniture in opera sulla base di documenti di pianificazione della qualità (RFI QUA SP AQ 001).

	LINEA A.V./A.C. TORINO–VENEZIA Tratta MILANO–VERONA					
	PROGETTO PRELIMINARE QUADRUPPLICAMENTO IN USCITA EST DA BRESCIA					
RELAZIONE TECNICA TLC	PROGETTO IN0W	LOTTO 00 R 58	CODIFICA RO	DOCUMENTO TC0000001	REV. B	FOGLIO 4 di 9

3.1.1 Impianti di cavi

- *NORME TECNICHE TT/IS 222 Ed. 1992 per la fornitura ed il collaudo di canalette in vetroresina;*
- *CAPITOLATO TECNICO TT 239 Ed. 2018 “Impianti di cavi per telecomunicazioni”;*
- *NORME TECNICHE TT241/S Revisione A del 28/06/2017 (cod. RFI DTC.ST.T SF TL 04 003 A) “Specifica Tecnica di fornitura di cavi a quarte in rame con conduttori di diametro mm 0,7”;*
- *NORME TECNICHE TT242/S Revisione A del 28/06/2017 (cod. RFI DTC.ST.T SF TL 04 004 A) “Specifica Tecnica di fornitura di cavi a quarte in rame con conduttori di diametro 0,9 mm o 1 mm”.*
- *NORME TECNICHE TT413/S Revisione A del 28/06/2017 (cod. RFI DTC.ST.T SF TL 04 005 A) per la fornitura di cavo a quattro coppie in rame da 0,7 mm;*
- *NORME TECNICHE TT 421 ed. 1981 per la fornitura di cassette terminali e di sezionamento per cavi di telecomunicazioni ferroviari;*
- *NORME TECNICHE TT 422 Ed. 1984 per la fornitura di cassette terminali e di sezionamento per cavi di telecomunicazioni;*
- *NORME TECNICHE TT 423 Ed. 1985 per la fornitura di armadi ATPS, per teste terminali e protettori per cavi di telecomunicazioni ferroviari e per pannelli organi selettivi;*
- *NORME TECNICHE GENERALI TT 465 Ed. 1996 per la fornitura di cavi di telecomunicazioni;*
- *NORME TECNICHE TT 473 edizione in vigore per la fornitura di cavi secondari per telecomunicazioni (N.T. specifiche);*
- *NORME TECNICHE TT 474 Ed. 1966 per la fornitura di pannelli e teste di terminazione cavi secondari e impianti interni;*
- *NORME TECNICHE TT 510 Ed. 1992 per la fornitura di piantane in vetroresina per impianti di telecomunicazioni;*
- *NORME TECNICHE TT/IS 512 Ed. 1984 per la fornitura ed il collaudo di cunicoli affioranti ad una o due gole in conglomerato cementizio armato utilizzati per la posa cavi;*
- *NORME TECNICHE TT528/S Revisione A del 28/06/2017 (cod. RFI DTC.ST.T SF TL 04 001 A) “Specifica tecnica di fornitura di cavi a fibra ottica per telecomunicazioni”;*
- *NORME TECNICHE TT531/S Revisione A del 28/06/2017 (cod. RFI DTC.ST.T SF TL 04 002 A) “Specifica Tecnica di fornitura di cavi a 16 fibre ottiche multimodali per telecomunicazioni”;*
- *NORME TECNICHE 567 Ed. 1996 per la fornitura di cavi di telecomunicazioni contenenti coppie schermate;*
- *NORME UNI UNIFER 4095 relative alle prove sui cunicoli e sui coperchi;*

3.1.2 Impianti di messa a Terra, di protezione dalle sovratensioni e di alimentazione

- *NORMA TECNICA RFI DTC ST E SP IFS ES 728 A “Sicurezza elettrica e protezione contro le sovratensioni per gli impianti elettrici ferroviari in bassa tensione”;*

3.1.3 Altra Normativa

- *Norme ETSI (European Telecommunications Standards Institute)*
- *ETSI EN 301 515 V2.3.0 Global System for Mobile communication (GSM); Requirements for GSM operation on railways*
- *ETSI TR 102 281 V2.0.0 (2006-05) Railways Telecommunications (RT); Global System for Mobile communications (GSM); Detailed requirements for GSM operation on Railways*
- *ETSI TS 102 610 V1.3.0 (2008-01) Railways Telecommunications (RT); Global System for Mobile communications (GSM); Usage of the User to User Information Element for GSM Operation on Railways*
- *Norme ITU-T (International Telecommunications Union – Telecommunications sector)*

	LINEA A.V./A.C. TORINO–VENEZIA Tratta MILANO–VERONA					
	PROGETTO PRELIMINARE QUADRUPPLICAMENTO IN USCITA EST DA BRESCIA					
RELAZIONE TECNICA TLC	PROGETTO IN0W	LOTTO 00 R 58	CODIFICA RO	DOCUMENTO TC0000001	REV. B	FOGLIO 5 di 9

- *Norme CEI nelle edizioni più recenti relative a tutti i macchinari, apparecchiature e materiali degli impianti elettrici, nonché all'esecuzione degli impianti stessi, con le modificazioni UNI ed UNEL già rese obbligatorie con Decreti governativi nei modi e nei termini stabiliti dai Decreti stessi o comunque, già definiti e pubblicati, per quanto applicabili.*
- *NORME EN60950, CEI EN 60065, CEI EN 41003 per quanto concerne la sicurezza.*

tutti gli apparati e manufatti previsti per la realizzazione degli impianti dovranno essere muniti di marchio CE in conformità alle normative vigenti.

3.2 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Per il presente documento sono stati presi a riferimento i seguenti elaborati:

- *Progettazione esecutiva e realizzazione ERTMS sulla tratta Novara – Padova: - Relazione tecnica generale degli interventi - D16D10EZXR0IS000001A del 04/2019.*
- *Upgrading GSM-R per ERTMS corridoi interoperabili – Tratta Novara-Venezia: - Progetto di copertura Rete Radio GSM-R – TT0701D18ROTT000002A del 12/2018.*
- *Linea AV/AC Torino-Venezia – Tratta Milano-Verona – Lotto Funzionale Brescia-Verona – Distribuzione lungo linea apparati sistema terra-treno - IN0500DE2DXTT0000X01D*
- *Linea AV/AC Torino-Venezia – Tratta Milano-Verona – Lotto Funzionale Brescia-Verona – Piano cavi interconnessione Brescia Est - IN0500DE2PXST4600X01C*
- *Linea AC Torino-Venezia – Tratta Torino-Padova - PR00 - DOCUMENTI DI CARATTERE GENERALE - OPERE CIVILI - ELABORATI GENERALI - - TIPOLOGICO CANALETTA DI LINEA 2x25 kV A20120CF2EZOC000X002_C.*

4 SITUAZIONE INERZIALE

Si presuppone che alla data di realizzazione del presente progetto si già stato attivato il sistema ERTMS/ETCS L2 sovrapposto SCMT sulla linea storica BS-VR e che sia già stata attivata la linea AV/AC Brescia-Verona con bivio di interconnessione sulla linea storica presso PP/ACC Bivio Rezzato.

4.1 Cavi

Nella tratta della linea storica Brescia-Verona sono in servizio i seguenti cavi di dorsale:

- BD – Cavo 38 cp + 2 coax in rame (cat FS 808/7630) posato in cunicolo
- BD – Cavo a 16 fibre ottiche monomodali TO-PD (cat FS 808/9030) posato in cunicolo
- BP – Cavo a 48 fibre ottiche monomodali TO-PD posato in cunicolo
- BD - Cavo a 64 fibre ottiche monomodali AV/AC (cat FS 808/9540) posato in cunicolo
- BP - Cavo a 64 fibre ottiche monomodali AV/AC (cat FS 808/9540) posato in cunicolo

I cavi sono i supporti trasmissivi utilizzati per i sistemi di tratta sia di storica che AV quali SDH, BTS GSM-R, Rete Vitale Modulo 4 TO-PD, GbE (gigabit ethernet) TO-PD, GD_TLC AV/AC.

4.2 GSM-R

Nella tratta sono in servizio due BTS AV/AC per la radiocopertura GSM-R utilizzata dai sistemi di segnalamento ERTMS L2 sovrapposto SCMT della linea storica BS-VR e per le transizioni fra livelli ERTMS fra linea AV/AC Brescia-Verona e linea storica. Entrambe le BTS in configurazione (2,0,0) sono situate a nord dell'attuale linea storica alle pk 86+482 LS (sito 3Int_BSE) e pk 90+640 LS (sito 2Int_BSE)

	LINEA A.V./A.C. TORINO–VENEZIA Tratta MILANO–VERONA					
	PROGETTO PRELIMINARE QUADRUPPLICAMENTO IN USCITA EST DA BRESCIA					
RELAZIONE TECNICA TLC	PROGETTO IN0W	LOTTO 00 R 58	CODIFICA RO	DOCUMENTO TC0000001	REV. B	FOGLIO 6 di 9

in posizione tale da non essere interferenti con le lavorazioni previste per il quadruplicamento. Le BTS sono collocate in shelter condizionati posati su una platea in calcestruzzo delle dimensioni 4,5 m x 12,5 m spessore 1m che comprende un traliccio di altezza 30m per il sostegno delle antenne; lo shelter è collegato al cavo di dorsale a 64 fibre ottiche AV/AC binario dispari per il trasporto dei dati su apparati SDH fra BTS e BSC e per la remotizzazione al PCS di Milano G.P. degli allarmi degli shelter al sistema GD-TLC di AV/AC.

Ogni shelter è alimentato “ad antenna” da due cavi a 1000Vac posati in cunicoli distinti ai lati della dorsale ferroviaria provenienti dal PPF limitrofi (GA3 BS e PP/ACC Bivio Rezzato).

Nella tratta è inoltre in servizio una BTS (L290S104) in configurazione (2,0,0) collocata in shelter con traliccio limitrofo di altezza 24m, posata nell’ambito dell’upgrading GSM-R per ERTMS.

Il sito è collocato nelle adiacenze del PPT1 del modulo 4 dell’ACCM TO-PS alla pk 85+927 e risulta interferente con le opere civili previste nel presente progetto di quadruplicamento della linea.

Gli apparati interni allo shelter sono alimentati da gestore pubblico.

4.3 Rete non vitale

Nella tratta oggetto dell’intervento è presente un PPT (PPT1) del modulo 4 ACCM TO-PD alla pk 85+927 LS e una garitta RTB ad esso collegato (pk86+480) entrambi interferenti con i lavori di quadruplicamento. L’architettura della TO-PD presenta una rete GbE (Gigabit Ethernet) in ogni PPT per la remotizzazione al PCS di Milano G.P. degli allarmi degli shelter dei PPT nei quali sono contenute le apparecchiature del segnalamento di linea quali alimentazione, TVCC, Antintrusione, Antincendio nonché degli eventuali RTB collegati ai PPT.

5 DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI

Nel progetto si prevedono di realizzare i seguenti interventi di telecomunicazioni:

- Spostamento dei cavi di dorsale sia in rame che in fibra ottica con fornitura e posa degli stessi in modo tale da non essere interferenti con le lavorazioni durante le fasi realizzative del quadruplicamento;
- Fornitura e posa degli apparati GbE nei nuovi PPT della tratta che sostituiscono/integrano gli esistenti;
- Fornitura e posa di due cavi a fibre ottiche uno monomodale e uno multimodale fra il GA04 di Brescia e la nuova SSE che dovrà essere realizzata fra la linea diramata verso Cremona e la linea BS-VR per la selettività e la telegestione della SSE dal DOTE;
- Fornitura e posa in opera di una nuova BTS da collocare in shelter con traliccio da 24m in sostituzione della BTS di linea storica L290S104.

5.1 Cavi principali

Come indicato precedentemente i cavi ottici sono il supporto trasmissivo per gli apparati di segnalamento e di telecomunicazioni sia della linea convenzionale BS-VR e della linea AV/AC BS-VR.

Il presente progetto prevedendo due nuovi binari ammorsati a sud degli attuali di linea storica provocherà la demolizione dei cunicoli contenenti i cavi dell’attuale binario pari nella tratta fra l’uscita di Brescia e il nuovo PP/ACC di Rezzato; è necessario pertanto prevedere lo spostamento dei cavi nelle fasi lavorative; saranno inoltre realizzate altre opere quali le barriere antirumore sia a nord che a sud dell’attuale linea storica che prevedono anch’esse la demolizione dei cunicoli esistenti.

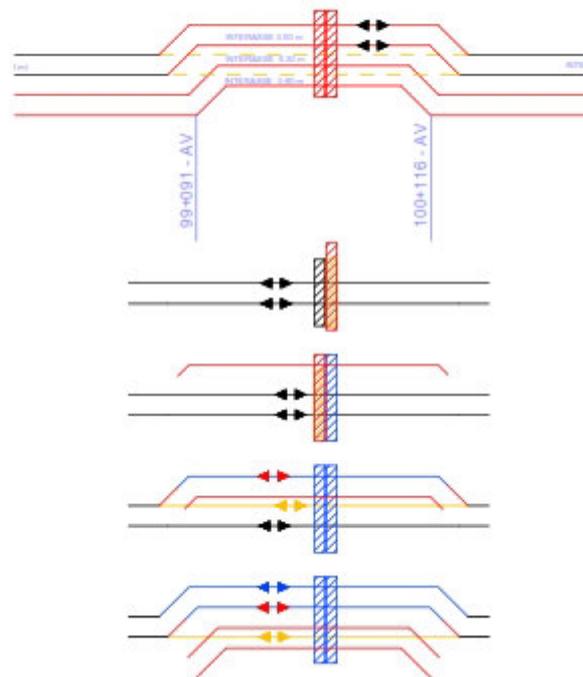
5.1.1 Spostamento dorsali

Nelle macrofasi indicate nelle seguenti tabelle 1-3 si prevede:

FASE 0

1. Spostamento tra la pk 99+091 AV e la pk 100+116 AV dei cavi posizionati nel cunicolo dorsale dispari descritti al par 4.1 in tubo corrugato provvisorio sulla dorsale pari per consentire la realizzazione del nuovo binario dispari del flesso.
2. Spostamento tra la pk 99+091 AV e la pk 100+116 AV di tutti i cavi nei nuovi cunicoli binario dispari per consentire la realizzazione dei binari quadruplicamento.
3. Riposizionamento di tutti i cavi del BP indicati al par 4.1 nel nuovo cunicolo realizzato sulla dorsale pari binari AV.

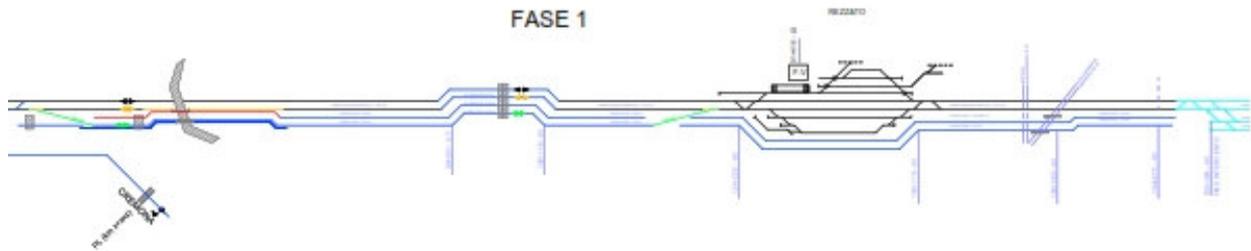
FASE 0



Fase 0

FASE 1

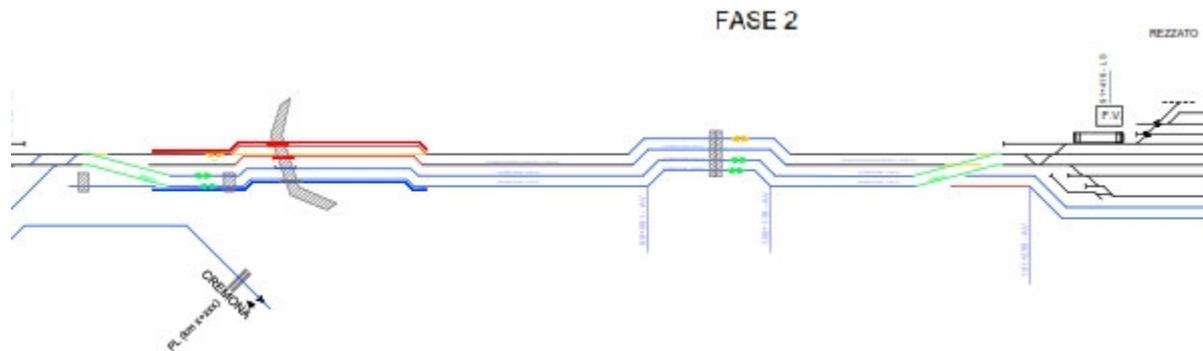
1. Spostamento tra la pk 94+680 AV e la pk 105+384 AV dei cavi posizionati nel cunicolo dorsale pari descritti al par 4.1 in tubo corrugato provvisorio sulla dorsale dispari per consentire la realizzazione dei binari quadruplicamento.
2. Riposizionamento dei cavi binario pari indicati al par 4.1 nei nuovi cunicoli realizzati sulla dorsale pari binari AV.



Fase 1

FASE 2

1. Spostamento tra la pk 95+012 AV e la pk 96+597 AV dei cavi posizionati nel cunicolo dorsale dispari descritti al par 4.1 in tubo corrugato provvisorio sulla dorsale pari binario AV.
2. Riposizionamento tra la pk 95+012 AV e la pk 96+597 AV di tutti i cavi previsti sul binario pari par 4.1 nei nuovi cunicoli binario pari AV.



Fase 2

Riposizionamento di tutti i cavi del BP indicati al par 4.1 nel nuovo cunicolo realizzato sulla dorsale pari binari AV.

Si evidenzia che per tutte le tre fasi indicate i cavi situati provvisoriamente in dorsali diverse da quelle previste potranno essere collocate in tubo corrugato flex a ridosso del binario mentre per i giunti di ripresa dovranno essere utilizzati possibilmente i giunti esistenti in modo da evitare nuovi punti di discontinuità sui cavi di dorsale.

Nelle fasi lavorative entrambi i cavi di dorsale del modulo 4 della TO-PD (cavo a 16 e 48 fibre) dovranno essere sezionati nei nuovi PPT che nasceranno in tratta; più precisamente il PPT1 esistente sarà riposizionato a nord della linea storica alla pk 85+982 LS, mentre nascerà un nuovo PPT2 per gestire i circuiti dei nuovi binari del quadruplicamento alla pk 98+850 AV.

Nelle fasi lavorative di spostamento dei cavi dovrà essere inoltre assicurato il collegamento al cavo di dorsale a 64 fibre ottiche AV/AC delle due BTS esistenti.

	LINEA A.V./A.C. TORINO–VENEZIA Tratta MILANO–VERONA					
	PROGETTO PRELIMINARE QUADRUPPLICAMENTO IN USCITA EST DA BRESCIA					
RELAZIONE TECNICA TLC	PROGETTO IN0W	LOTTO 00 R 58	CODIFICA RO	DOCUMENTO TC0000001	REV. B	FOGLIO 9 di 9

5.1.2 Nuovi cavi

Il progetto prevede la posa di due cavi a 16 fibre ottiche uno di tipo monomodale e uno di tipo multimodale tra il GA04 dell'ACC di Brescia situato alla pk 83+580 LS e la nuova SSE prevista circa alla pk 84+180 LS. Il cavo di tipo multimodale sarà utilizzato per la selettività (apparati ASDE-3) mentre il cavo monomodale permetterà la telegestione degli apparati della SSE dal DOTE.

Sarà altresì posato un nuovo cavo a 16 fibre ottiche fra il PPT1 e lo shelter RTB previsto alla pk 86+480 LS in sostituzione di quello attualmente esistente.

5.2 Rete GbE

Nei due PPT della tratta Brescia – Rezzato dovranno essere previsti switch (due per ogni PPT collegati fra loro in serie) con relativi alimentatori e batterie per rendere disponibile interfacce LAN 10/100 Mb/s della rete GbE e relative VLAN. Gli switch di tipo industriale a range di temperatura esteso saranno installati su barra DIN e dovranno essere di un modello compatibile con gli apparati esistenti in modo da poter essere integrati funzionalmente nell'anello della rete non vitale della TO-PD che fa capo al PCS di Verona. Agli switch saranno collegati mediante LAN su rame apparati quali D&M Alimentazioni PPT, sistemi antintrusione e controllo accessi, antincendio, diagnostica condizionatori.

I nuovi switch dovranno essere diagnosticabili e telegestibili dalle attuali postazioni di manutenzione della TO-PD.

5.3 BTS GSM-R

Come indicato nei capitoli precedenti la BTS di LS alla pk 85+927 dovrà essere spostata in quanto interferente con le lavorazioni di opere civili e si è scelto di ricollocarla in adiacenza al nuovo PPT1 riposizionato a nord della linea storica alla pk 85+870 LS.

Sarà realizzata pertanto una platea di dimensioni minime 8x6 m con spessore 30 cm atta a sostenere uno shelter di dimensioni 2,7 x 2,25 m e altezza 2,7 m.

All'interno della medesima platea dovrà essere previsto un plinto di fondazione per un traliccio porta-antenne di altezza 30m.

Lo shelter sarà equipaggiato con condizionatori ridondati, impianto di illuminazione interno ed esterno, quadro elettrico, periferiche da interfacciare alla supervisione attiva (TVCC, Sensori Antincendio, Controllo Accessi) e PLC di gestione.

Nello shelter verranno collocati i seguenti apparati:

- Stazione Radio Base (BTS) in configurazione ridondata (2,0,0) completa di piastra di branching e cablaggi di antenna
- Apparato di trasporto SDH (ADM16) in rack in tecnica N3
- Stazione di energia ridondata
- Apparati IP per l'interfacciamento con sistema di supervisione attiva Desigo
- Apparato PLC (modbus RTU)

La nuova BTS sostituirà quella esistente nel sistema di gestione della supervisione attiva situato al NOCC di Milano.

Si dovrà inoltre valutare nella fase progettuale successiva l'eventualità di rimodulare in numero di trasmettitori (TRX) delle BTS esistenti a seguito del quadruplicamento e degli handover di RBC per aumentare la capacità di traffico offerta in termini di canali GSM-R e verificare gli adeguati livelli di copertura radio (*livello minimo di copertura radio sui binari di corsa e sulle interconnessioni (in condizioni operative nominali di rete GSM-R o di degrado di singola BTS) pari a - 92 dBm per il 95% dei campioni in tutti i tratti di 100 metri*).