

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



CUP: J84C19000370009

U.O. Energia e impianti di trazione elettrica

PROGETTO DEFINITIVO

**LINEA A.V./A.C. MILANO-VERONA
NODO DI BRESCIA**

POTENZIAMENTO INFRASTRUTTURALE DELLO SCALO DI BRESCIA

LINEA DI CONTATTO

Relazione Tecnica Linea di Contatto

SCALA:

-

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

I N 1 M 1 1 D 1 8 R G L C 0 1 0 0 0 0 1 A

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	Emissione Esecutiva	M. Colombo <i>M. Colombo</i>	Novembre 2021	A. Sperduto <i>A. Sperduto</i>	Novembre 2021	L. Barchi <i>L. Barchi</i>	Novembre 2021	Guido Giudi Buffarini Novembre 2021 <i>Guido Giudi Buffarini</i> ITALFERR SpA U.O. Energia e Impianti Ing. Guido Giudi Buffarini Ordine Ingegneri Provincia di Brescia n° 77812

File:IN1M00D18RGLC0100001A.docx

n. Elab.:

INDICE

1	PREMESSA	3
2	SCOPO DEL DOCUMENTO	5
3	NORME DI RIFERIMENTI	6
	3.1 RIFERIMENTI NORMATIVI.....	6
4	ABBREVIAZIONI	9
5	DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI	11
	5.1 MACROFASI REALIZZATIVE.....	12
	5.1.1 Fase 1.....	12
	5.1.2 Fase 2.....	13
	5.1.3 Fase 3.....	14
	5.1.4 Fase 4.....	14
	5.2 DESCRIZIONI LAVORAZIONI.....	15
6	CARATTERISTICHE TECNICHE DELL'IMPIANTO	17
	6.1 CONDUTTURE DI CONTATTO	18
	6.1.1 Quota del piano teorico di contatto.....	19
	6.1.2 Poligonazione.....	19
	6.1.3 Pendini	19
	6.1.4 Collegamenti elettrici e meccanici	20
	6.1.5 Sostegni	20
	6.1.6 Sospensioni.....	21
	6.1.7 Blocchi di fondazione	22
	6.1.8 Posti di Regolazione Automatica e di Sezionamento.....	23
	6.1.9 Punto Fisso.....	25
	6.1.10 Circuito Di Terra e di Protezione T.E.	25
	6.1.11 CdTPTE di piena linea e di stazione	25
	6.1.12 Sezionamento, isolamento e messa a terra delle barriere antirumore	27
	6.1.13 Sezionatori e cavi di comando e controllo	27
	6.1.14 Segnaletica T.E.....	28
	6.1.15 Telecomando impianti di Linea di Contatto	28
	6.1.16 Posti Centrali	29
	6.1.17 Apparati Periferici	29
	6.2 RIMOZIONE IMPIANTI T.E. ESISTENTI	29
7	ALIMENTATORI	31
8	COMPATIBILITA' ELETTROMAGNETICA DEGLI IMPIANTI	ERRORE. IL SEGNALIBRO NON È DEFINITO.
9	CONCLUSIONI	32

1 PREMESSA

L'attivazione della tratta AV/AC Milano – Brescia del 2016 ha consentito di liberare la capacità sulla linea storica Milano-Venezia anche per traffici merci da/per Milano. L'incremento di traffico futuro sull'asse ferroviario Torino-Venezia, richiede, tra gli altri, l'intervento di potenziamento dello Scalo di Brescia.

In tale scenario si inserisce il progetto in parola che deve compatibilizzare l'impianto attuale di Brescia (attivazione di fase 4) con le esigenze di TerAlp e gli interventi nel loro ambito. L'opera relativa al Potenziamento Infrastrutturale dello Scalo di Brescia è suddivisa in due interventi:

- prolungamento a modulo 750 m dei binari I e II FM (cd. Fase 0), in aree ferroviarie;
- realizzazione dell'accesso al terminale Teralp, in aree ferroviarie;
- realizzazione di un'asta di manovra di lunghezza 750 m lato Milano, in aree non di proprietà delle ferrovie;
- sistemazione a PRG dei binari da III a X FM che avranno modulo compreso tra 465 m e 600 m, in aree ferroviarie;
- realizzazione di 3 nuovi binari di modulo superiore a 750 m (binari XI, XII e XIII FM), in aree ferroviarie.

Sono inclusi nel presente progetto anche i seguenti ulteriori interventi, i quali non sono localizzati nell'area del PRG di Brescia Scalo:

- realizzazione dell'indipendenza tra il binario pari LS e il binario di accumulo a servizio del fascio di manutenzione (cd. FSA);
- realizzazione dell'adeguamento dell'intero ACC (Fascio Viaggiatori e Fascio Merci) con centralizzazione e attrezzaggio con segnali alti di fasci attualmente non attrezzati in Brescia Centrale (ved. Relazione Generale Segnalamento per dettagli fasci attrezzati).

La figura che segue fornisce l'inquadramento generale degli interventi a progetto.



Fig. 1: Inquadramento generale degli interventi

In tale scenario si inserisce il progetto in parola che deve compatibilizzare l'impianto attuale di Brescia (attivazione di fase 4) alle esigenze del futuro terminal intermodale di competenza di TerAlp, il quale sarà realizzato a sud dello scalo e comunicherà con il fascio merci dello scalo di Brescia.

Il Terminal intermodale di TerAlp non è oggetto del presente progetto.



Fig. 2: Inquadramento area progetto e terminal TerAlp - Brescia Scalo

2 SCOPO DEL DOCUMENTO

Il presente documento ha lo scopo di precisare le caratteristiche, le soluzioni impiantistiche e le modalità operative degli interventi per la realizzazione e l'adeguamento degli Impianti di LINEA DI CONTATTO del presente progetto, fornendo gli elementi necessari al loro dimensionamento.

3 NORME DI RIFERIMENTI

Il progetto, di cui il presente elaborato costituisce parte integrante, si riferisce ad impianti che rientrano negli attuali standard RFI.

3.1 Riferimenti normativi

Nell'esposizione della presente relazione si farà implicito riferimento sia alle Norme tecniche che alle Leggi vigenti, nella loro edizione più recente.

Le caratteristiche generali d'impianto e le scelte tecniche che sono alla base della progettazione degli impianti di TE / LC, esplicitate in questa relazione, discendono da un'attenta e responsabile applicazione delle istruzioni tecniche RFI e relativi standard impiantistici, nonché delle normative tecniche specifiche vigenti, laddove applicabili.

A scopo indicativo e non esaustivo vengono qui di seguito elencate le principali fonti normative e gli standard RFI a cui è stato fatto riferimento:

RFI DTC ST E SP IFS TE 101 A 2018 "Istruzione per la realizzazione del circuito di terra e di protezione delle linee a 3 kV cc".

Circolare F.S. RE/ST.IE/1/97-605 Ed.1997 - "Motorizzazione e telecomando dei sezionatori sotto carico a 3 kV cc".

Circolare IE/11/98.605 del 30.04.1998 - "Miglioramento delle condizioni di sicurezza nei lavori alle linee di contatto".

RFI-DTC.ST.E\A0011\P\2017\0000108 del 05/06/2017: Modifica della circolare RE/ST.IE -IE/11/98-605.

Nota: RFI-DPR\A0011\P\2013\0001466 del 18/02/2013 - "Emissione della specifica tecnica di fornitura per la realizzazione in cavo isolato del circuito di ritorno e del circuito di protezione e messa a terra degli impianti TE, con disposizioni per l'implementazione dei conduttori innovativi".

Nota: RFI-DPR\A0011\P\2013\0003873 del 16/05/2013 - "Emissione della specifica tecnica di fornitura per la realizzazione in conduttore nudo del circuito di ritorno e del circuito di protezione e messa a terra degli impianti TE, con disposizioni per l'implementazione dei conduttori innovativi".

RFI DPRIM STF IFS TE 086 A - 2012: Cavo in lega di alluminio ad alta temperatura con portante in acciaio rivestita di alluminio TACSR diametro 19,62 mm.

RFI DPRDIT STF IFS TE080 A - 2013: Conduttore nudo in lega di alluminio ad alta temperatura con portante in acciaio rivestita di alluminio TACSR diametro 15,82 mm.

RFI DMA LG IFS 8 B, Ed. 09/2008 B- "Segnaletica per linee di Trazione Elettrica".

RFI DPR DIT STF IFS TE 032 B - 2013: Norma generale per la fornitura di cartelli, targhe e bandierine da applicare sui sostegni e/o sulla corda portante negli impianti di trazione elettrica a 3 kV/cc.

LETTERA RFI PROT. RFI-DPRVA0011\PI\2013\0009118 del 10/12/2013: Norma generale per la fornitura di cartelli, targhe e bandierine da applicare sui sostegni e/o sulla corda portante negli impianti di trazione elettrica a 3 kVcc - Elenco Cat./Progr. Materiale per segnaletica TE, STF - RFI DPR DIT STF IFS TE 032 rev. B e Disegni.

RFI DPR IM TE SP IFS 033 A – “Linee guida per la redazione degli elaborati progettuali TE 3kV”.

RFI DTC STS ENE SP IFS TE 210 A - Capitolato Tecnico TE Ed. 2014. - “Capitolato tecnico per la costruzione delle linee aeree di contatto e di alimentazione” completo di elenco disegni, allegato E 70598 e disegni in esso richiamati.

RFI DTC ST E SP IFS TE 150 A 2016“Sistema per il sezionamento della linea di contatto e messa a terra di sicurezza per gallerie ferroviarie”.

RFI DMA IM TE SP IFS 009 A - 2008: Isolatore portante per linee aeree di contatto a 3 kVcc.

RFI DMA IM TE SP IFS 010 A - 2008: Morsetto per corde portanti dal diametro di 14 mm per linee aeree di contatto a 3 kVcc.

RFI DMA IM TE SP IFS 015 A - 2008: Morsetto in CuNi2Si per l'attacco del filo sagomato sez. 100 - 150 mmq al tirantino di poligonazione.

RFI DPRIM STF IFS TE 146 “Dispositivo motorizzato bipolare di cortocircuito per il sistema di trazione a 3 kVcc”.

Istruzione Tecnica TC.T./TC.C/ES.I-18-605 del 12/10/92 – “Applicazione di connessioni elettriche alle rotaie e agli apparecchi del binario”.

RFI-DTC STS ENE SP IFS TE 040A - 2015: Fili sagomati in rame-argento e rame-magnesio per le linee aeree di contatto.

RFI DPRIM STF IFS TE 111 Sper - 2013: Limitatore di tensione statico per gli impianti di terra e di ritorno T.E. per il sistema di trazione elettrica a 3 kVcc.

Regolamento (UE) N. 1301/2014 della Commissione del 18 novembre 2014 - relativo alle specifiche tecniche di interoperabilità per il sottosistema “Energia” del sistema ferroviario dell’Unione europea.

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 del 18/11/2014, modificato con il Regolamento di esecuzione (UE) N° 2019/772 della Commissione del 16 maggio 2019.

Regolamento (UE) N. 1301/2014 della Commissione del 18 novembre 2014 - relativo alle specifiche tecniche di interoperabilità per il sottosistema «Energia» del sistema ferroviario dell'Unione europea, modificato dal Regolamento di Esecuzione (UE) 2018/868 del 13 giugno 2018 e dal successivo Regolamento di esecuzione (UE) N° 2019/776 della Commissione del 16 maggio 2019.

Decreto Ministeriale 236/89 del 14 giugno 1989 - “Prescrizioni tecniche necessarie a garantire l'accessibilità, l'adattabilità e la visibilità degli edifici privati e di edilizia residenziale pubblica sovvenzionata e agevolata, ai fini del superamento e dell'eliminazione delle barriere architettoniche”.

Norme Tecniche per le Costruzioni, DM del 17/01/2018.

REGOLAMENTO (UE) N. 305/2011 del 9 marzo 2011 – “condizioni armonizzate per la commercializzazione dei prodotti da costruzione e che abroga la direttiva 89/106/CEE del Consiglio”.

RFI DTC ST E SP IFS TE 147 A – 2018: “Cavi elettrici unipolari in rame per l'alimentazione delle linee di trazione a 3 kVcc con classificazione di reazione al fuoco ai sensi del Regolamento UE 305/2011.

RFI DTC ST E SP IFS LF 650 A – 2020: “Istruzione tecnica per la fornitura e l'impiego dei cavi negli impianti ferroviari del settore energia.

Norma CEI EN50119 (9.2) - “Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane. Impianti fissi – Linee aeree di contatto per la trazione elettrica”.

Norma CEI EN 50122/1 - 2012: Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane - Impianti fissi - Sicurezza elettrica, messa a terra e circuito di ritorno - Parte 1: Provvedimenti di protezione contro lo shock elettrico.

Norma CEI EN 50122/2 - 2012: Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane - Impianti fissi - Sicurezza elettrica, messa a terra e circuito di ritorno - Parte 2: Provvedimenti contro gli effetti delle correnti vaganti causate da sistemi di trazione a corrente continua.

TE 90 - 1987: Norme tecniche per la fornitura di materiali ferrosi per linee ed impianti elettrici (esclusi pali, portali tubolari e mensole tubolari) (in vigore integrata con nota DI/QUA/009/420 del 25/05/2000);

TE 119 - 1974: Norme tecniche per la fornitura di mensole tubolari per le linee di contatto (in vigore integrata con nota DI/TC.TE.IT/009/131 del 16/02/2000).

Specifica Tecnica RFI-DTC-ST-E-SP-IFS-TE-060-C -A Ed. 2020 - “Costruzione blocchi di fondazione con pilastrino per pali TE flangiati e piastre TT”.

RFI DTC STS ENE SP IFS TE 037 A - Sostegni flangiati tipo LSU e sostegni tipo LSU-S per aggrappature.

RFI DTC STS ENE SP IFS TE 047 A - Tirafondi per sostegni flangiati e per le piastre per TT delle LC aeree.

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

4 ABBREVIAZIONI

Ai fini della presente Relazione Tecnica, valgono le seguenti abbreviazioni:

RFI	Rete Ferroviaria Italiana S.p.A.
STF	Specifica Tecnica di Fornitura
TE	Trazione Elettrica
LdC	Linea di Contatto
C.P.R.	Corda Portante Regolata
C.P.F.	Corda Portante Fissa
LS	Linea Storica
LSU	Palo tralicciato flangiato alla base tipo LSU
CdT	Circuito di Terra di protezione
CI	Connessione Induttiva
CR	Catenaria rigida
PES	Programma di Esercizio
PRG	Piano Regolatore Generale
PdE	Piano di Elettrificazione
SCC	Sistema di Comando e Controllo
SSE	Sottostazione Elettrica di Conversione
CdR:	Circuito di Ritorno TE
DM	Dirigente Movimento
TS:	Tronco di Sezionamento
RA	Posto di Regolazione Automatica delle condutture di contatto
PF	Punto Fisso
PM	Posto Movimento
TT	Tirante a Terra
POI	Portale di Ormezzio Interno
POE	Portale di Ormezzio Esterno



PROGETTO DEFINITIVO
LINEA A.V./A.C. MILANO-VERONA
NODO DI BRESCIA
POTENZIAMENTO INFRASTRUTTURALE DELLO SCALO DI BRESCIA

Relazione Tecnica Linea di Contatto

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1M	00	D 18 RG	LC 01 00 001	A	10 di 32

P.C.	Posto di Comunicazione
P.M.	Posto di Movimento

5 DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI

Gli interventi T.E. del progetto consistono essenzialmente nella nuova elettrificazione dei binari in variante di tracciato ed il loro collegamento con l'elettrificazione esistente e non oggetto di modifica, oltre che alla completa elettrificazione e alimentazione 3 kVcc delle nuove aste a progetto, in particolare l'asta di 750 m lato Milano, che permetterà l'instradamento dei treni verso Verona:

- rettifica dell'elettrificazione esistente dei binari del corridoio AV passanti nei binari dello scalo di Brescia per la parte in variante di tracciato;
- elettrificazione del nuovo fascio binari dal n°10 al n°12;
- elettrificazione del nuovo fascio binari dal n°13 al n°14;
- elettrificazione del nuovo fascio binari dal n°15 al n°17;
- elettrificazione delle aste n° 1 e 2 lato Milano;
- elettrificazione della nuova asta da 750 m lato Milano;
- nuova distribuzione delle zone TE compatibile con la funzionalità dei nuovi fasci binari di scalo;

Per L'elettrificazione della nuova distribuzione dei fasci binari dal n° 10 al n° 17 si è tenuto debitamente conto della necessità di posizionare le palificate TE evitando di ricorrere a travi di sospensione eccessivamente lunghe per tutte l'estensione dello scalo, predisponendo appositi spazi interbinari di larghezza adeguata, in particolare tra i binari 9 e 10 e tra i binari 14 e 15, in cui lo spazio per il posizionamento dei sostegni e relative fondazioni è non inferiore a 5,4 m ad eccezione della zona degli scambi di raccordo dove è stato previsto l'impiego di travi MEC di lunghezza superiore ai 40m.

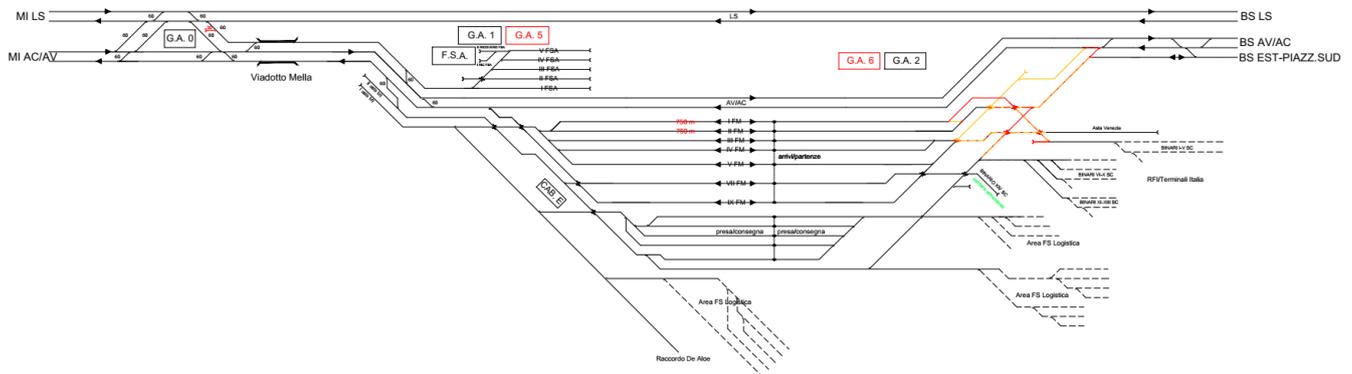
L'intervento non prevede modifiche agli impianti di alimentazione elettrica esistenti (SSE e Cabine TE), ma solamente modifiche agli impianti di linea di contatto e la conseguente rimodulazione delle zone TE dell'impianto per seguire le modifiche effettuate sul tracciato.

Considerando, inoltre, che il potenziamento dello scalo di Brescia prevede solo un riassetto funzionale dei binari e che il traffico treni determinato dall'attivazione del corridoio AV resta invariato, ne consegue che le verifiche di potenzialità del sistema elettrico dell'intero impianto di Brescia (Brescia Scalo e Brescia Stazione) effettuate con l'attivazione del corridoio AV di cui sopra rimangono valide.

5.1 Macrofasì Realizzative

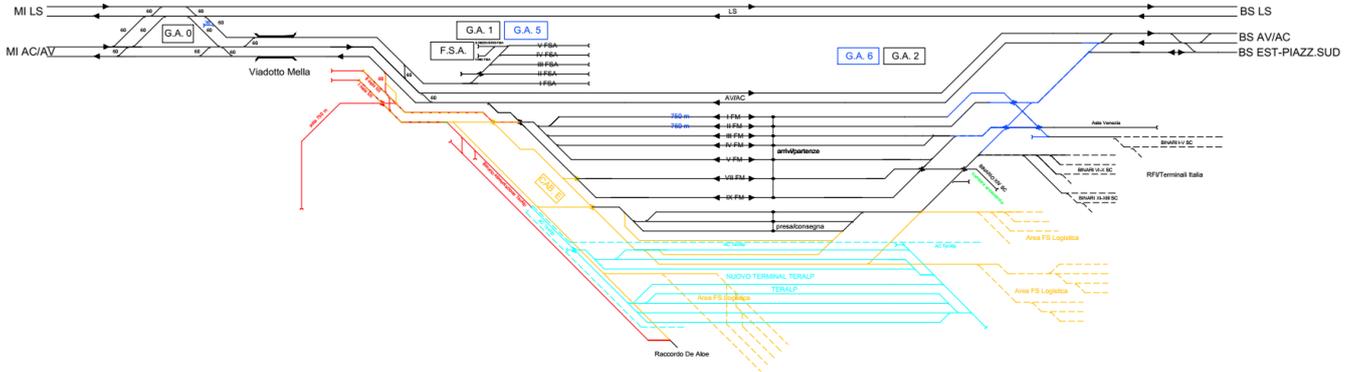
L'intervento è previsto per fasi, si riportano gli schemati degli interventi e una breve descrizione degli stessi di seguito:

5.1.1 Fase 1



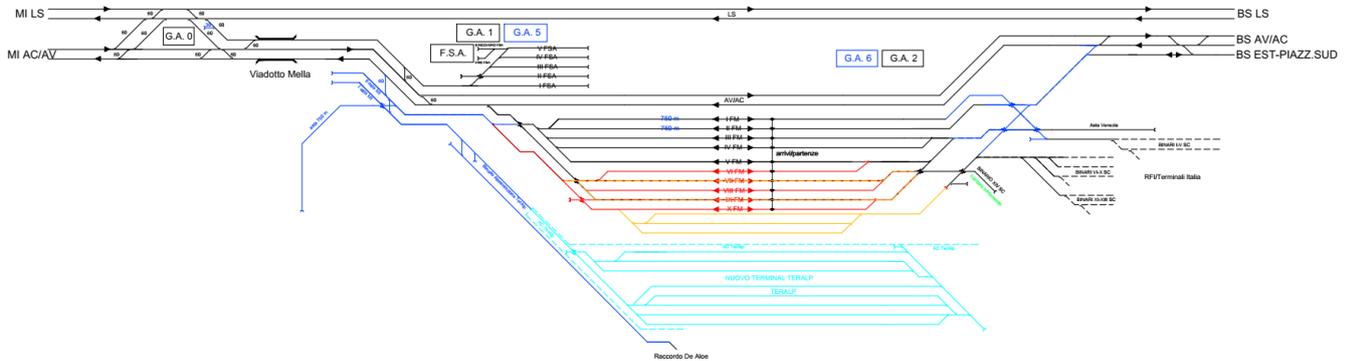
- adeguamento binari I-V SC, con realizzazione nuovo tronchino
- adeguamento collegamenti per asta Venezia e per binario per Brescia Est Piazzale Sud
- sospensione esercizio ingresso da radice est
- adeguamento a modulo 750 m dei binari I e II FM
- realizzazione tronchino lato Milano
- realizzazione fabbricati G.A.5 e G.A.6
- realizzazioni OCCC non interferenti con l'esercizio (nuova asta 750 m Milano)
- 1° riconfigurazione di apparato
- riattivazione esercizio sui binari I e II FM sul lato Brescia e radice est

5.1.2 Fase 2



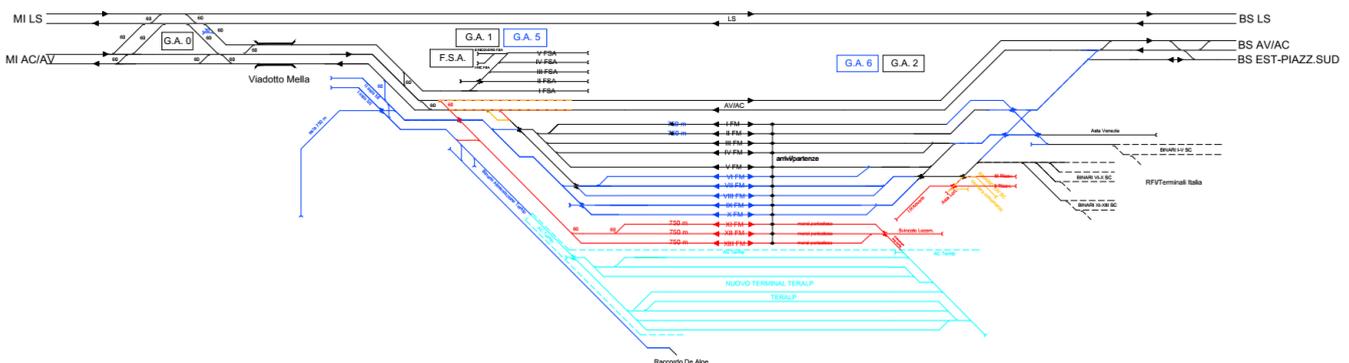
- demolizione piazzale lato sud
- adeguamento aste lato Milano
- realizzazione binario alimentazione TerAlp lato Milano
- ripristino collegamento De Aloe
- realizzazione asta da 750 m lato Milano
- realizzazione nuovo terminal TerAlp (a carico di altro appalto)
- sospensione esercizio binari presa e consegna
- completamento adeguamento e demolizioni radice ovest lato Milano
- 2° riconfigurazione di apparato
- esercizio sui binari I-IX FM

5.1.3 Fase 3



- sospensione esercizio binari del piazzale sud
- completamento demolizione piazzale interferente con i nuovi binari
- realizzazione binari VI÷X e relativi allacci alle radici
- 3° riconfigurazione di apparato
- esercizio sui binari I÷V FM e sui nuovi binari VI÷X FM

5.1.4 Fase 4



- realizzazione nuovi binari XI, XII e XIII (modulo 750 m)
- realizzazione allaccio lato Brescia con TerAlp (e relativo binari di circolazione locomotive TerAlp)
- realizzazione binari di Ricovero I, II e III lato Brescia

- adeguamento finale radice lato Milano e riallineamento binari AV/AC
- 4° riconfigurazione di apparato
- esercizio in configurazione finale

5.2 Descrizioni lavorazioni

Segue un elenco più particolareggiato delle tipologie di lavorazione che dovranno essere messe in campo per gli interventi di Linea di Contatto:

- elettrificazione dei binari in corrispondenza dei punti di intervento come sopra elencato;
- realizzazione del circuito di terra di protezione T.E., completo in tutte le sue parti, su tutte le nuove realizzazioni di strutture TE ed in corrispondenza degli allacci definitivi e provvisori di fase con gli impianti esistenti;
- realizzazione dei collegamenti al circuito di terra e di protezione T.E. di strutture metalliche, paline, ecc. ubicate all'interno della zona di rispetto T.E.;
- interventi di sezionamento, isolamento e messa a terra delle barriere antirumore verticali, se previste;
- posa in opera sulle strutture di sostegno (pali, portali, ecc.) di tutte le apparecchiature di sostegno e di isolamento delle condutture di contatto e di tutta la relativa cartellonistica T.E., laddove necessaria;
- posa in opera di nuovi sezionatori e delle relative canalizzazioni per il comando e controllo degli stessi;
- Posa in opera di nuovi commutatori a lama di terra per la messa a terra della linea di contatto nelle zone con binari destinati alla movimentazione di merci pericolose e delle zone adiacenti;
- demolizione/rimozione e ripristino, nei punti di raccordo, degli impianti T.E. esistenti per permettere la realizzazione della nuova sede ferroviaria;
- ampliamento degli armadi esistenti di comando e controllo dei sezionatori TE e ampliamento del terminale periferico di telecomando e interfacciamento verso il DOTE di Milano greco Pirelli presenti nei Gestori di Area esistenti di Brescia Scalo;

- fornitura in opera di tutti gli accessori e di apparecchiature non inclusi nella fornitura di RFI.

Dal momento che gli interventi di Linea di Contatto riguardano solo i tratti di variante di tracciato, il progetto si limiterà ad adeguare la linea di contatto lasciando però inalterata la tipologia di catenaria ad oggi presente nella tratta, ovvero la catenaria di sezione pari a 440 mm² a corda portante regolata per i binari del corridoio AV e la catenaria di sezione pari a 220 mm² per i restanti binari. Allo stesso modo, in merito alla tipologia di sospensione da mettere in opera nelle zone di intervento, si prevedono le sospensioni a mensola orizzontale in acciaio coerentemente con quanto ad oggi utilizzato nell'intero impianto di Brescia.

6 CARATTERISTICHE TECNICHE DELL'IMPIANTO

Le caratteristiche della LdC e di tutte le apparecchiature accessorie di sospensione ed ormeggio dovranno essere rispondenti agli attuali standard RFI e conformi alle Norme d'interoperabilità ed in particolare:

- **al Capitolato Tecnico T.E. Ed. 2014 cod. RFI DTC STS ENE SP IFS TE 210 A** - "Capitolato tecnico per la costruzione delle linee aeree di contatto e di alimentazione";
- **al Regolamento (UE) n.1301/2014** della Commissione del 18.11.2014 relativo alle specifiche tecniche di interoperabilità per il sottosistema "Energia" del sistema ferroviario dell'Unione Europea.

Lo standard LdC utilizzato per gli impianti T.E. risponde ai requisiti meccanici richiesti dal succitato "Regolamento (UE) n.1301/2014".

Per l'elettrificazione si farà riferimento allo standard di RFI caratterizzato dai seguenti parametri tecnici:

- sostegni tipo LSU sulle tratte di piena linea ed in stazione/fermata opportunamente dimensionati;
- sospensioni a mensola orizzontale in acciaio;
- sezione complessiva della linea di contatto pari a 440 mm² sui binari di corsa di stazione;
- sezione complessiva della linea di contatto pari a 220 mm² sui binari di precedenza di stazione, sulle comunicazioni tra binari di corsa e tra binari di corsa e binari di precedenza e su tutti i binari di scalo.

Per quanto riguarda il circuito di protezione, sempre relativamente alle zone di intervento, il presente progetto recepisce le più recenti direttive di RFI in merito all'utilizzo di materiali innovativi; pertanto per la realizzazione del circuito interpali e dei collegamenti indiretti di questo alle rotaie (sia in piena linea che in stazione), è da prevedere l'uso di conduttori in alluminio con anima in acciaio di tipo TACSR nudo (per la linea aerea) oppure isolato (per i collegamenti alla rotaia). Per quanto applicabile dovranno essere seguite le prescrizioni indicate nella RFI DTC ST E SP IFS TE 101 A "Istruzioni per la realizzazione del circuito di terra e di protezione delle linee a 3 kV cc".

	PROGETTO DEFINITIVO LINEA A.V./A.C. MILANO–VERONA NODO DI BRESCIA POTENZIAMENTO INFRASTRUTTURALE DELLO SCALO DI BRESCIA					
	Relazione Tecnica Linea di Contatto	COMMESSA IN1M	LOTTO 00	CODIFICA D 18 RG	DOCUMENTO LC 01 00 001	REV. A

Per tutto quanto non espressamente specificato nella presente relazione si farà riferimento al “Nuovo Capitolato Tecnico per l’esecuzione di lavori di rinnovo e adeguamento T.E. - Ed. 2014” e ai disegni in esso richiamati.

6.1 Conduzioni di contatto

L’impianto di elettrificazione dovrà essere costituito da LdC del tipo “a catenaria”, con sospensione longitudinale; le caratteristiche principali per ciascuna delle linee afferenti al progetto in oggetto sono di seguito elencate:

- LdC su binario di corsa di stazione/fermata: condotta di sezione complessiva pari a 440 mm² in rame ottenuta mediante l’impiego di due corde portanti da 120 mm², regolate e tesate ciascuna al tiro di 1125 daN e due fili in CuAg sagomati da 100 mm², regolati e tesati ciascuno al tiro di 1000 daN;
- LdC su binario di precedenza di stazione e comunicazioni tra bin. di corsa e tra bin. di corsa e bin. di precedenza e su tutti i binari scalo: condotta di sezione complessiva pari a 220 mm² in rame ottenuta mediante l’impiego di una corda portante da 120 mm², fissa e tesata al tiro di 819 daN e un filo in CuAg sagomato da 100 mm², regolato e tesato al tiro di 750 daN;

Per la posa in opera e quindi la tesatura dei conduttori sopra indicati si farà riferimento ai seguenti elaborati tipologici di RFI:

- E65070 - Tabella di tesatura corda portante sezione 120 mm² per montaggio con tiro frenato;
- E70488 - Tabella di posa in opera dei dispositivi di tensionatura a pulegge su sostegno "LSU";
- E70489 - Tabella di posa in opera dei dispositivi di tensionatura a pulegge su portali di ormeggio.

Le suddette condutture, in corrispondenza degli ormeggi su pali, dovranno essere integrate da dispositivi di ripresa dei conduttori.

La regolazione automatica del tiro dovrà essere ottenuta per mezzo di contrappesi e dispositivi a taglie con pulegge in linea e dispositivo di sicurezza, con rapporto di riduzione 1/5.

Diversamente, qualora non è possibile l’applicazione delle attrezzature di regolazione automatica standard, potranno essere utilizzati i sistemi di tensionatura a molla nel rispetto delle vigenti prescrizioni interne di RFI.

6.1.1 Quota del piano teorico di contatto

In corrispondenza delle sospensioni, la quota del piano teorico di contatto rispetto alla quota del piano del ferro dovrà essere ovunque di 5,20 m, così come previsto dalla tipologia di P.M.O. (n.5 - Gabarit C).

Per LdC 440 mm² i raccordi tra quote del piano teorico di contatto, tra loro diverse, dovranno essere realizzati nel rispetto della pendenza massima ammissibile pari a due millesimi (2/1000) della campata considerata.

6.1.2 Poligonazione

In corrispondenza di ogni singola sospensione i fili di contatto e le corde portanti dovranno essere poligonati rispetto all'asse del binario con disassamento nullo. Il disassamento nullo deve essere garantito indipendentemente dalla tipologia di impiego della sospensione e dalla geometria di tracciato.

In generale la condotta di contatto, intesa come insieme dei fili di contatto e delle corde portanti, si posiziona alternativamente a destra ed a sinistra dell'asse del binario. Tale alternanza di poligonazione è definita come:

- poligonazione positiva: poligonazione rivolta verso il sostegno;
- poligonazione negativa: poligonazione rivolta in modo opposto al sostegno.

Per la definizione delle poligonazioni "P" in corrispondenza di sostegni e sospensioni con impiego normale (compresa la condizione di punto fisso ed asse di punto fisso) si farà riferimento all'elaborato "E65061: Tabella campate massime e poligonazioni in funzione del raggio di curva".

Per la definizione delle poligonazioni "P" in corrispondenza delle sovrapposizioni isolate e non isolate (posti di R.A. e T.S.) si farà riferimento ai seguenti elaborati:

- **E64850** - Schemi tipologici di R.A. per LdC 440mm² e 540mm² rettilineo e curva di raggio R>250m;
- **E64851** - Schemi tipologici di T.S. per LdC 440mm² e 540mm² rettilineo e curva di raggio R>250m.

6.1.3 Pendini

I fili di contatto devono essere sostenuti dalla corda portante attraverso i pendini che, per la LdC da 270/440/540mm², devono essere del tipo "conduttore".

Il “pendino normale”, definito dall’elaborato “E64442”, è quello tipicamente impiegato nelle campate normali e può assumere lunghezze minime fino a 300 mm.

Il “pendino regolabile”, definito dall’elaborato “E64918”, è quello tipicamente impiegato nelle campate ove sia previsto un alzamento naturale dei fili di contatto o in alternativa nelle campate ove i fili di contatto sono fuori servizio.

Il “pendino snodato”, definito dall’elaborato “E64758”, è quello tipicamente impiegato nelle campate, ove a causa della ridotta distanza filo-fune, vi siano pendini con lunghezza inferiore a 300 mm. Pertanto, il pendino snodato deve essere impiegato per lunghezze comprese tra un massimo di 300 mm ed un minimo di 200 mm.

Il pendino snodato a differenza delle precedenti tipologie non garantisce la continuità elettrica. I pendini sopra citati sono realizzati con morsetteria prodotta mediante stampaggio in lega di rame del tipo in CuNi2Si con bulloneria in acciaio inox e con cordino in bronzo di sezione 16 mm² necessario per realizzare il collegamento tra i morsetti.

6.1.4 Collegamenti elettrici e meccanici

Per assicurare la continuità elettrica tra le corde portanti ed i fili di contatto prevedere l'impiego di collegamenti elettrici realizzati con corda di rame ed adeguata morsetteria.

Le tipologie di collegamenti sopra indicate unitamente ai relativi dettagli costruttivi ed alle indicazioni per il posizionamento ed il montaggio degli stessi per LdC 270, 440 e 540 mm² sono riportate nell’elaborato tipologico di RFI “E56000/11s: Disposizione dei vari collegamenti elettrici in una tratta di regolazione automatica”.

6.1.5 Sostegni

Allo scoperto, in piena linea e nelle fermate di progetto, dovranno essere utilizzati:

- sostegni a palo del tipo a traliccio della serie “LSU” flangiati alla base e conformi alla Specifica Tecnica di Fornitura “RFI DTC ST E SP IFS TE 037” vigente;
- portali di ormeggio conformi allo standard RFI.

I dettagli costruttivi dei sostegni tipo "LSU", da impiegare in piena linea e in ambito stazione/fermata, sono definiti dall’elaborato tipologico di RFI “E66013”.

La tabella di impiego dei sostegni "LSU" e dei relativi blocchi di fondazione di piena linea e in stazione/fermata è definita rispettivamente dagli elaborati di RFI "E64864" ed "E65073".

I portali di ormeggio a standard RFI sono costituiti da n.2 piloni e da n.1 trave di ormeggio e sono riconducibili a n.3 tipologie di seguito elencate:

- portali di ormeggio a un binario: luce netta tra i piloni pari a 6,40 m;
- portali di ormeggio a due binari: luce netta tra i piloni pari a 10,30 m;
- portali di ormeggio a luce variabile: luce netta tra i piloni variabile, compresa tra 10,80 m e 27,60m.

La distanza dei sostegni (pali e portali) dalla rotaia più vicina (DR) normalmente non deve essere inferiore a 2,25 metri. Tale distanza è misurata sul piano del ferro tra la superficie esterna del sostegno dal lato del binario ed il bordo interno della rotaia più vicina.

Qualora nelle stazioni, circostanze ed impedimenti locali rendano impossibile il raggiungimento di tale quota di rispetto, dovranno essere adottate le distanze minime riportate nella seguente tabella conforme alla "tabella 13" del capitolato tecnico T.E. Ed. 2014:

Tipo di binario	DISTANZA PALO-ROTAIA MINIMA (m)			
	Rettifilo	Esterno curva R ≥ 250 m	Interno curva R > 1500 m	Interno curva R > 1500 m
Binari di corsa, di precedenza e di incrocio	2,00			
Binari secondari	1,75			

Le massime distanze tra sostegni successivi (campate) in funzione della geometria di tracciato ed in funzione delle poligonazioni sono definite dall'elaborato di RFI "E65061: Tabella campate massime, poligonazione fune e filo in funzione del raggio di curva".

6.1.6 Sospensioni

Per il sostegno della LdC nei nuovi tratti di linea dovranno essere utilizzate sospensioni del tipo a "mensola orizzontale in acciaio".

	PROGETTO DEFINITIVO LINEA A.V./A.C. MILANO-VERONA NODO DI BRESCIA POTENZIAMENTO INFRASTRUTTURALE DELLO SCALO DI BRESCIA					
	Relazione Tecnica Linea di Contatto	COMMESSA IN1M	LOTTO 00	CODIFICA D 18 RG	DOCUMENTO LC 01 00 001	REV. A

Le sospensioni saranno di tipo tradizionale con isolamento in composito, fissate a mensole orizzontali ubicate su sostegni tipo LSU flangiati sia in stazione che in piena linea, nonché su penduli in corrispondenza di travi di sospensione di tipo MEC.

L'isolatore portante per linee di contatto a 3kV cc è rispondente al disegno E64447 e Specifica Tecnica di fornitura RFI DMA IMTE SP IFS 009 A.

6.1.7 Blocchi di fondazione

I blocchi di fondazione per sostegni T.E. (pali di tipo "LSU" e portali di ormeggio) devono essere costituiti da conglomerato cementizio armato con impiego di calcestruzzo a "Prestazione Garantita" con classe di resistenza minima C25/30 e tutti i dettagli costruttivi sono definiti nei seguenti elaborati:

- **E64865** - Blocchi di fondazione e relative armature per sostegni "LSU" di piena linea e stazione;
- **E65020** - Fondazioni per portali di ormeggio.

La tabella di impiego delle fondazioni per sostegni tipo "LSU" è riportata nell'elaborato tipologico di RFI "E64864" nei casi di piena linea e "E65073" nei casi di stazione.

La costruzione dei blocchi di fondazione dovrà essere effettuata nel rispetto di quanto prescritto dalla Specifica Tecnica di Costruzione RFI "RFI DTC ST E SP IFS TE 060" vigente.

Il montaggio dei sostegni "LSU" sulle relative fondazioni deve avvenire mediante l'impiego di n°4 tirafondi di ancoraggio (Specifica Tecnica di Fornitura "RFI DTC ST E SP IFS TE 047" vigente) di acciaio zincato ed equipaggiati con boccole e rosette isolanti definiti dall'elaborato "E66013: Pali tipo "LSU"" (le boccole e le rosette isolanti sono necessarie per un completo isolamento tra il sostegno tipo "LSU" ed i tirafondi annegati nel blocco di fondazione).

Il montaggio dei portali di ormeggio sulle relative fondazioni deve avvenire mediante l'impiego della carpenteria di ancoraggio equipaggiata con i materiali isolanti come da elaborato "E65022".

I blocchi di fondazione dei tiranti a terra dovranno essere costituiti da conglomerato cementizio armato con l'impiego di calcestruzzo a "Prestazione Garantita" con classe di resistenza minima C25/30. I dettagli costruttivi relativi ai blocchi di fondazione per i tiranti a terra ed alle relative piastre di base di piena linea sono definite dai seguenti elaborati:

- **E64881**: Blocchi di fondazione e relative armature per tiranti a terra tipo "TTA", "TTB" e "TTC";

- **E64867**: Piastre doppie/singole e tirafondi per tiranti a terra tipo “TTA”, “TTB” e “TTC” di piena linea allo scoperto e stazione.

La costruzione dei blocchi di fondazione dovrà essere effettuata nel rispetto di quanto prescritto dalla Specifica Tecnica di Costruzione RFI “RFI DTC ST E SP IFS TE 060” vigente.

Il montaggio delle "Piastre per tiranti a terra" deve avvenire mediante l'impiego di tirafondi di ancoraggio (Specifica Tecnica di Fornitura “RFI DTC ST E SP IFS TE 047” vigente) di acciaio zincato, opportunamente equipaggiati con boccole e rosette isolanti come previsto dall'elaborato "E64867".

La tabella d'impiego relativa ai tiranti a terra, unitamente all'elenco dei materiali che li compongono e allo schema di assemblaggio delle varie tipologie di tiranti a terra sono definite dall'elaborato di RFI “E64854: Schema di assemblaggio dei tiranti a terra per sostegni tipo LSU”.

In corrispondenza di eventuali muri di protezione ed opere civili in generale, qualora prevalga la necessità dell'integrazione delle fondazioni dei sostegni T.E. con le fondazioni dei muri stessi, il dimensionamento ed i dettagli di tali fondazioni sono a cura di altra Specialistica (OO.CC.).

6.1.8 Posti di Regolazione Automatica e di Sezionamento

La tesatura automatica dei fili di contatto e delle corde portanti dovrà essere realizzata ogni 1400 m circa, ormeggiando le estremità dei conduttori, opportunamente isolate, alle colonne dei contrappesi che attraverso adeguati cinematismi applicano un tiro costante ai conduttori.

I posti di sezionamento e di regolazione automatica si svilupperanno in genere su tre campate.

Nei posti di regolazione automatica le due condutture dovranno essere distanziate di 200 mm e dovranno essere collegate con cavallotti di continuità in corda di rame flessibile.

Nei tronchi di sezionamento le due condutture dovranno essere distanziate di 400 mm ed isolate tra loro. L'ormeggio dei conduttori in corrispondenza dei sostegni dovrà essere realizzato secondo quanto previsto dai seguenti elaborati:

- **E56000/4s** - Disposizione dell'ormeggio regolato e fisso delle condutture su pali LSU;
- **E56000/8s** - Disposizione dell'ormeggio regolato e fisso delle condutture su portali di ormeggio.

I dispositivi di tensionatura previsti sono del tipo con rapporto 1/5 conformi ai disegni:

- **E70456** per ormeggi su palo;
- **E70455** per ormeggi su portali.

Per quanto concerne le contrappesature è da prevedere il tipo con segmento "quadrato" con altezza ridotta secondo elaborato di RFI "E64896: Segmento per contrappeso 290x290x42".

Inoltre per realizzare l'ormeggio dei conduttori è necessario interporre tra le estremità dei conduttori ed i cinematismi posti in prossimità del sostegno una serie di elementi isolanti, secondo quanto previsto dall'elaborato "E56000/3s: Terminazione fili/o-funi/e".

Nel montaggio dei posti di contrappesatura si dovrà aver cura che lo scorrimento delle colonne dei contrappesi ed il movimento delle taglie sia garantito per qualsiasi temperatura compresa tra "-15°C e +45°C".

Come tabella di montaggio delle taglie in funzione della temperatura e della distanza dal punto fisso tener conto degli elaborati:

- **E70488** - Tabella di posa in opera dei dispositivi di tensionatura su sostegno;
- **E70489** - Tabella di posa in opera dei dispositivi di tensionatura su portale di ormeggio.

La tesatura dei conduttori seguirà le indicazioni riportate sull'elaborato "E65070: Tabella di tesatura corda portante sezione 120 mm² per montaggio con tiro frenato".

Le schematiche relative alle sovrapposizioni non isolate e isolate (posti di R.A. e T.S.) dovranno essere corrispondenti a quelle riportate nei seguenti elaborati di RFI:

- **E64850** - Schemi tipologici di R.A. per LdC 440 mm² e 540 mm² rettilineo e curva di raggio R>250 m;
- **E64851** - Schemi tipologici di T.S. per LdC 440 mm² e 540 mm² rettilineo e curva di raggio R>250 m.

Su tali elaborati sono riportati in modo dettagliato il numero e la lunghezza delle campate, le poligonazioni, le quote di montaggio e le quote di ormeggio dei conduttori, unitamente agli schemi di montaggio delle sospensioni.

Nelle sovrapposizioni non isolate e isolate (posti di R.A. e T.S.) devono essere predisposti tutti i collegamenti elettrici secondo quanto previsto dall'elaborato "E56000/11s: Disposizione dei vari collegamenti elettrici in una tratta di regolazione automatica".

	PROGETTO DEFINITIVO LINEA A.V./A.C. MILANO–VERONA NODO DI BRESCIA POTENZIAMENTO INFRASTRUTTURALE DELLO SCALO DI BRESCIA					
	Relazione Tecnica Linea di Contatto	COMMESSA IN1M	LOTTO 00	CODIFICA D 18 RG	DOCUMENTO LC 01 00 001	REV. A

6.1.9 *Punto Fisso*

Il punto fisso per LdC 270 mm², 440 mm² e 540 mm² con mensola orizzontale in profilo di alluminio dovrà essere realizzato sempre al centro di ogni tratta di contrappesatura secondo quanto indicato nell'elaborato di RFI "E73201: Punto fisso con stralli elastici per LdC" in cui sono indicate le quote di montaggio degli stralli elastici di collegamento tra le corde portanti ed i fili di contatto.

Come riportato dall'elaborato sopra citato gli stralli, di collegamento delle corde portanti ai sostegni precedenti e successivi il punto fisso, sono realizzati mediante fune sintetica isolata che ha il compito di vincolare lo scorrimento delle corde portanti e conseguentemente la rotazione della sospensione di punto fisso.

Allo stesso modo sono realizzati in materiale isolante gli stralli elastici di collegamento tra le corde portanti ed i fili di contatto che hanno il compito di vincolare lo scorrimento dei fili di contatto in entrambe le direzioni.

La tesatura degli stralli di punto fisso realizzati con fune sintetica isolata è riportato nell'elaborato:

- **E65021** - Tabella di tesatura all'aperto per strallo di punto fisso in fune sintetica isolata .

Il punto fisso in corrispondenza di binari elettrificati con corda portante fissa deve essere posizionato in una zona intermedia tra due posti di regolazione automatica, collegando opportunamente al centro della campata di punto fisso le corde portanti ed i fili di contatto tramite uno spezzone di corda di rame da 85 mm².

6.1.10 *Circuito Di Terra e di Protezione T.E.*

Il circuito di terra e di protezione T.E. dovrà essere realizzato nel rispetto dello standard RFI (istruzione tecnica RFI DTC ST E SP IFS TE 101 A "Istruzioni per la realizzazione del circuito di terra e di protezione delle linee a 3 kV cc") e di quanto definito dalla Norma CEI EN 50122-1.

6.1.11 *CdTPTE di piena linea e di stazione*

Il circuito di terra e di protezione T.E. di piena linea dovrà essere realizzato, partendo dal portale interno di stazione compreso, collegando tutti i sostegni di ciascun binario tra loro mediante n.2 corde in TACSR sezione 170 mm² opportunamente sezionate ogni 3000 m circa, mediante impiego di isolatori ad anello.

Ciascun sostegno deve essere collegato ad un proprio dispersore di terra.

	PROGETTO DEFINITIVO LINEA A.V./A.C. MILANO-VERONA NODO DI BRESCIA POTENZIAMENTO INFRASTRUTTURALE DELLO SCALO DI BRESCIA					
	Relazione Tecnica Linea di Contatto	COMMESSA IN1M	LOTTO 00	CODIFICA D 18 RG	DOCUMENTO LC 01 00 001	REV. A

Le estremità del tratto di circuito di terra dovranno essere collegate al binario o alle connessioni induttive (in funzione del tipo di circuito di ritorno presente) tramite un limitatore di tensione per circuito di protezione T.E..

Il collegamento centrale e quelli alle estremità dovranno essere effettuati tramite due corde di rame del diametro di 14 mm (19x2,8).

In tal modo si realizza un circuito chiuso collegato alle estremità, tramite limitatore di tensione per circuito di protezione T.E., al circuito di ritorno alternativamente al binario pari e al binario dispari.

I collegamenti trasversali precedentemente descritti ed il collegamento del limitatore di tensione, sia per quanto concerne la disposizione che per i materiali necessari, sono illustrati nell'elaborato RFI "E56000/12s: Circuito di Terra".

In corrispondenza dei sostegni dove sono applicati i limitatori di tensione occorre prevedere l'impiego di dispersori profondi in modo che la resistenza di terra complessiva risulti inferiore a 6Ω .

Le corde di acciaio-alluminio dovranno essere montate sul sostegno dalla parte opposta alla linea di contatto ed alle seguenti quote:

- n.1 corda TACSR a 200 mm sotto la quota del piano teorico di contatto;
- n.1 corda TACSR a 2200 mm sopra la quota del piano teorico di contatto.

Per quanto riguarda la disposizione e la costituzione degli ormeggi della corda TACSR con sezione pari a 170 mm^2 , dovranno essere seguite le prescrizioni riportate nell'elaborato "E56000/12s: Circuito di terra".

Le corde TACSR dovranno essere tesate attenendosi a quanto definito dall'elaborato "E70597: Tabella di posa della corda TACSR utilizzata come fune di terra dei pali TE".

In presenza di blocco automatico, il limitatore di tensione, posto alle estremità del tratto di CdTPTE, dovrà essere collegato al binario attraverso il centro della più vicina connessione induttiva.

In stazione il circuito di terra di protezione T.E. dovrà essere realizzato con le stesse caratteristiche generali di quello di piena linea.

Ogni singola palificata disporrà di proprio circuito di messa a terra con picchetti e collegamenti di continuità palo-palo e ciascuno di questi circuiti verrà poi connesso trasversalmente a quelli delle

	PROGETTO DEFINITIVO LINEA A.V./A.C. MILANO-VERONA NODO DI BRESCIA POTENZIAMENTO INFRASTRUTTURALE DELLO SCALO DI BRESCIA					
	Relazione Tecnica Linea di Contatto	COMMESSA IN1M	LOTTO 00	CODIFICA D 18 RG	DOCUMENTO LC 01 00 001	REV. A

palificate adiacenti mediante collegamenti aerei in doppia corda di rame del diametro di 14 mm (19x2,8), in modo da formare un unico circuito interpali, magliato e chiuso ad anello, avente resistenza complessiva di terra inferiore a 6 Ω.

L'intero circuito interpali di stazione dovrà essere poi collegato in più punti al circuito di ritorno T.E. tramite l'installazione di limitatori di tensione per circuito di protezione T.E..

Tutte le lavorazioni di cantiere, relative alle varie specialistiche coinvolte nella realizzazione degli interventi in oggetto, avverranno in prossimità degli impianti di trazione elettrica. Pertanto, ai fini della sicurezza elettrica, si prescrive che in tutte le circostanze in cui dovessero presentarsi terre distinte contemporaneamente accessibili da parte degli operatori (per es. apparecchiature elettriche collegate a terre diverse da quella locale, ecc.), è necessario che le lavorazioni avvengano in condizioni di toltensione degli impianti di trazione elettrica, oppure prendendo le opportune specifiche precauzioni.

Ai fini della sicurezza elettrica, si prescrivono le misure di isolamento, verifica delle tensioni di passo e contatto e delle tensioni tra masse contemporaneamente accessibili da effettuarsi, secondo quanto previsto dalla Norma CEI EN 50122-1 (edizione vigente), per tutte le strutture della linea di contatto e per tutte le masse metalliche presenti nella sede ferroviaria, con particolare riferimento a pensiline, cavalcavia, mancorrenti e grigliati metallici.

6.1.12 Sezionamento, isolamento e messa a terra delle barriere antirumore

Gli interventi di sezionamento, isolamento e messa a terra delle barriere antirumore verticali dovranno essere realizzati nel rispetto delle prescrizioni riportate nel "Manuale di Progettazione delle Opere Civili - Parte II - Sezione 14 - RFI DTC SI AM SP IFS 001 B - Ed. 2019".

6.1.13 Sezionatori e cavi di comando e controllo

I sezionatori sono del tipo unipolare a corna 3 kVcc e sono dotati di telai realizzati con profilati di acciaio che supportano l'equipaggio fisso e quello mobile, secondo quanto previsto dal Capitolato Tecnico T.E. del 2014.

Il numero e la disposizione dei sezionatori T.E. è riportato sullo schema di alimentazione; per i dettagli vedi l'elaborato di progetto **IN1M00D18DXLC0100001** "Scalo merci di Brescia - Schema di alimentazione FINALE".

In caso di telecomando escluso, tutti i sezionatori T.E. potranno essere comandati anche localmente, grazie ad appositi “Quadri comando e controllo” ubicati nei locali tecnologici degli impianti di appartenenza, che nel caso specifico sono i quadri esistenti presenti nei Gestori di Area di Brescia Scalo in esercizio, opportunamente integrati e ampliati.

Pertanto, per il comando e controllo dei sezionatori sopra indicati saranno predisposte nuove canalizzazioni dai sezionatori stessi fino ai relativi quadri comando e controllo.

Tali canalizzazioni dovranno essere costituite da cunicoli in cls, di dimensioni interne di 100x100 mm o 150x100 mm da posare con il coperchio a raso del piano campagna. Negli attraversamenti invece dovranno essere utilizzati tubi in PVC di diametro adeguato al numero dei cavi.

Detti cavi di comando e controllo dei sezionatori T.E. devono essere conformi alle prescrizioni interne di RFI relative all'impiego di cavi elettrici destinati a costruzioni negli impianti ferroviari - REGOLAMENTO (UE) n. 305/2011.

Gli schemi elettrici dei comandi dei sezionatori aerei a corna 3 kVcc con argani a motore dovranno essere realizzati secondo la Circolare F.S. RE/ST.IE-IE/1/97-605 del 1997 con oggetto la motorizzazione e telecomando dei sezionatori sottocarico a 3 kVcc e successive integrazioni.

6.1.14 Segnaletica T.E.

La segnaletica T.E. dovrà essere disciplinata in base alla Linea Guida “RFI DMA LG IFS 8 B” Ed. 09/2008 la quale fornisce indicazioni sulle prescrizioni costruttive, sui criteri di utilizzazione e di installazione della segnaletica di individuazione e di sicurezza (cartellonistica T.E.).

Nell'impianto è già in opera la nuova tipologia di segnaletica di sicurezza e dovrà essere opportunamente integrata e modificata, anche per le strutture TE esistenti e che non sono modificate dal progetto, in virtù della diversa colorazione delle zone TE che potrebbe presentarsi.

6.1.15 Telecomando impianti di Linea di Contatto

In relazione alla nuova configurazione schematica T.E. conseguente ai lavori in oggetto, si rende necessario operare modifiche al sistema di “Telecomando T.E.” esistente.

Gli interventi in questione sono da considerarsi come un ampliamento degli impianti di telecomando computerizzato che fanno capo al Posto Centrale di competenza (DOTE).

La realizzazione di tali interventi presso i Posti Centrali di competenza sarà a cura dell'Appaltatore nel rispetto degli eventuali vincoli di proprietà intellettuale delle apparecchiature e sistemi presenti da modificare e/o integrare.

I nuovi apparati periferici, se necessari, e le modifiche agli esistenti dovranno essere realizzati nel rispetto della Specifica Tecnica RFI TC TE ST SSE DOTE1-2001 "Sistema per il telecontrollo degli impianti di trazione elettrica 3 kVcc" del 21/12/2001, senza provocare perturbazione o interruzione al funzionamento del Sistema di Telecomando.

È prevista a carico del presente Appalto, qualora necessario, la fornitura degli apparati hardware e software dei nuovi periferici, la loro installazione e la relativa messa in servizio. Con particolare riferimento alla messa in servizio, l'Appaltatore dovrà fornire tutte le risorse (personale e mezzi - lato campo) necessarie per effettuare le prove ed i test ritenuti necessari, da parte delle preposte CVT di RFI, per l'attivazione degli impianti in oggetto.

6.1.16 Posti Centrali

La realizzazione di tali interventi dovrà essere a cura dell'Appaltatore, salvo diverse disposizioni nei successivi step di progettazione, ma nel rispetto degli eventuali vincoli di proprietà intellettuale delle apparecchiature e sistemi presenti da modificare e/o integrare.

6.1.17 Apparati Periferici

Gli apparati periferici consisteranno in:

- RTU per il telecomando degli Enti T.E.;

In particolare, saranno conformi alla NT RFI TC TE ST SSE DOTE 1 edizione 2001 e dovranno essere in grado di comunicare con il Posto Centrale utilizzando il protocollo IEC 60870-5-101/104, o quello in uso al momento delle realizzazioni, implementati presso i DOTE di competenza, che nel caso specifico risulta essere il DOTE ubicato a Milano Greco Pirelli.

6.2 RIMOZIONE IMPIANTI T.E. ESISTENTI

Le opere di riassetto dello scalo consentiranno, contestualmente alla realizzazione ed attivazione per fasi del tracciato in configurazione di variante, la dismissione dell'elettificazione esistente e non più compatibile.

Dal punto di vista delle opere dell'impiantistica di Trazione Elettrica, tale aspetto comporta la rimozione di tutti i sostegni (pali, portali, sospensioni e relativi accessori), della linea di contatto, del circuito di terra di protezione T.E., dei dispositivi di alimentazione elettrica, ecc. che verranno individuati come opere da dismettere.

I dettagli progettuali e la consistenza di tali attività saranno sviluppati nelle successive fasi di progettazione.

Tali modifiche verranno eseguite per fasi successive e comporteranno, tra l'altro, la demolizione di parte delle attuali palificate di sostegno, delle attrezzature di sospensione, della Linea di Contatto, ecc..

I materiali degli impianti T.E. provenienti da tutte le suddette opere di demolizione, nel rispetto di quanto riportato nel documento "RFI-DTNAOO11\J3\2014\0000054 - Previsione del tolto d'opera" del 13/01/2014, non dovranno essere direttamente smaltiti, ma accantonati in apposite aree indicate dagli agenti ferroviari per la loro classificazione; il personale addetto di RFI si esprimerà sullo stato d'uso degli stessi.

A valle di tale analisi le quantità totali computate negli appositi elaborati di progetto potranno essere classificate secondo i codici previsti dalla procedura "Tolto d'opera" esplicitata nel suddetto documento, scomposte in sub-quantità parziali e stoccate, rigenerate o smaltite in base a quanto stabilito.

7 ALIMENTATORI

I dettagli dello schema di alimentazione si evincono dall'elaborato di progetto doc. **IN1M00D18DXLC0100001** "Scalo merci di Brescia - Schema di alimentazione FINALE".

In definitiva, si conviene di realizzare l'intervento:

- lasciando invariata la LdC con sezione equivalente da 440 mm² per i binari di corsa, leggermente riposizionati, del corridoio AV;
- utilizzando la catenaria di sezione 220 mm² a corda portante fissa per l'elettificazione dei binari di scalo.

Tutti gli alimentatori che andranno ad alimentare le condutture di contatto da 440 mm² C.P.R., dovranno essere costituiti ognuno da n.2 corde di Cu da 230 mm².

8 CONCLUSIONI

Sono stati descritti nella relazione le azioni necessarie per la realizzazione della componente impiantistica della nuova infrastruttura, nonché evidenziati gli interventi di modifica agli impianti in esercizio, con riferimento al sottosistema Trazione Elettrica.

Il presente documento permette quindi di inquadrare qualitativamente gli interventi previsti e consente, attraverso la definizione delle caratteristiche degli impianti e delle apparecchiature, la valorizzazione delle opere a progetto.