

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



CUP J84C19000370009

## U.O. TELECOMUNICAZIONI

### PROGETTO DEFINITIVO

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

## ELABORATI GENERALI

Relazione Tecnica Impianti di Telecomunicazione

SCALA:

-

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

I N 1 M 1 2 D 5 8 R O T C 0 0 0 0 0 0 1 A

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	Emissione Esecutiva	L.Storari	Nov.2021	L.Storari	Nov.2021	L. Barchi	Nov.2021	G.Clemenza Nov.2021



File: IN1M12D58ROTC000001A.doc

n. Elab. :

## INDICE

1	INQUADRAMENTO DELL'INTERVENTO .....	4
1.1	INTRODUZIONE .....	4
1.2	SCOPO E CONTENUTI DEL DOCUMENTO .....	4
1.3	PREMESSA.....	4
1.4	OGGETTO DELL'INCARICO ED INPUT PROGETTUALI .....	4
1.5	PROGETTI CORRELATI.....	5
1.6	AREA D'INTERVENTO.....	5
2	IMPIANTI DI TELECOMUNICAZIONI.....	5
2.1	GENERALITÀ.....	5
2.2	INTERVENTI PREVISTI.....	5
3	GENERALITÀ.....	7
3.1	POTENZIAMENTO INFRASTRUTTURALE DI BRESCIA SCALO E COLLEGAMENTO AL TERMINALE TERALP.....	7
3.2	INQUADRAMENTO SCHEMATICO E TOPOGRAFICO DELL'INTERVENTO .....	7
4	SCOPO DEL DOCUMENTO .....	9
5	DOCUMENTI DI RIFERIMENTO TECNICI E NORMATIVI .....	10
5.1	DOCUMENTI DI RIFERIMENTO .....	10
5.2	RIFERIMENTI TECNICI E NORMATIVI.....	11
5.2.1	Generali .....	11
5.2.2	Specifiche Impianti di Sicurezza e Segnalamento .....	11
5.2.3	Sistemi di Alimentazione.....	11
5.2.4	Specifiche Tecniche di Interoperabilità .....	12
6	ACRONIMI E DEFINIZIONI.....	13
7	DESCRIZIONE DEGLI IMPIANTI ESISTENTI .....	14
7.1	ACC BRESCIA.....	14
8	AREA DI INTERVENTO ED ARCHITETTURA IMPIANTI .....	15
8.1	SCHEMA DI RIFERIMENTO .....	15
8.2	ARCHITETTURA DELLA RETE CAVI .....	15
9	CARATTERIZZAZIONE IMPIANTI TLC.....	17
10	CAVI.....	17
10.1	GENERALITÀ.....	17
10.2	CAVI FIBRA OTTICA.....	17
10.2.1	Schema e tipologia di posa .....	18
10.2.2	Utilizzazione e sezionamento cavi a fibre ottiche.....	18
10.3	CAVI TELEFONICI.....	19
10.3.1	Posa cavi e terminazione.....	19
10.4	CAVI SECONDARI .....	20
10.5	PIANTANE TELEFONICHE .....	20

11 SISTEMA DI TELEFONIA SELETTIVA INTEGRATO (STSI) .....	21
11.1 GENERALITÀ.....	21
11.1.1 Diagnostica impianto .....	21
11.2 INTERVENTI DI PIAZZALE.....	21
11.3 INTERFACCIA IMPIANTO DI DIFFUSIONE SONORA.....	21
12 RETE NON VITALE “LAN AUX” PER I GESTORI D’AREA .....	23
12.1 RETE NON VITALE - SUPPORTI .....	23
13 ALIMENTAZIONE IMPIANTI .....	24
13.1 GENERALI.....	25
13.2 IMPIANTI DI CAVI .....	25
13.3 SISTEMA DI TELEFONIA SELETTIVA .....	25
13.4 SISTEMA SDH E PABX.....	26
13.5 IMPIANTI RADIO TERRA TRENO GSM-R.....	26
13.6 IMPIANTI DI MESSA A TERRA, DI PROTEZIONE DALLE SOVRATENSIONI E DI ALIMENTAZIONE .....	27
13.7 ALTRA NORMATIVA.....	27

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	LINEA A.V./A.C. MILANO-VERONA					
	<b>NODO DI BRESCIA</b> <b>POTENZIAMENTO INFRASTRUTTURALE DELLO SCALO DI BRESCIA</b>					
Relazione Tecnica Impianti di Telecomunicazione	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IN1M	12	D 58 RO	TC 00 00 001	B	4 di 27

## 1 INQUADRAMENTO DELL'INTERVENTO

### 1.1 Introduzione

Lo studio di potenziamento infrastrutturale dello Scalo di Brescia oggetto dell'incarico di cui all'art. 4 del Contratto tra Rete Ferroviaria Italiana S.p.A. e ITALFERR S.p.A. sottoscritto in data 28.02.2019, prevede l'adeguamento del fascio A/P del terminal e delle aste di manovra alle esigenze del futuro terminal intermodale di competenza di TERALP, la cui realizzazione è prevista in ambito del PFTE del potenziamento tecnologico dello scalo di Brescia.

### 1.2 Scopo e contenuti del documento

Il presente documento ha lo scopo di illustrare il Progetto del Potenziamento Infrastrutturale dello Scalo di Brescia, che riguarda la realizzazione del nuovo PRG di Brescia Scalo per adeguarlo alle nuove esigenze di traffico merci e di un'asta di manovra da 750 m lato Milano, che permetterà l'instradamento dei treni verso Verona.

### 1.3 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:

- Realizzazione dell'asta di manovra di 750 metri lato Milano
- Nuovo PRG dello scalo di Brescia,

Il presente documento di progetto relativo agli impianti di telecomunicazioni si riferisce essenzialmente alla Fase 2, che comprende sia lo sviluppo del nuovo PRG di scalo, da realizzare in aree ferroviarie, che il prolungamento dell'asta da 750 metri, da sviluppare in aree non di proprietà delle ferrovie.

### 1.4 Oggetto dell'incarico ed input progettuali

L'incarico riguarda il progetto del nuovo PRG dello Scalo di Brescia con realizzazione di un nuovo fascio arrivi/partenze di modulo 750 metri con asta di manovra di 750 metri. Nel maggio 2012 è stato sottoscritto tra il Gruppo FS ed Hupac un "Memorandum of Understanding" con cui si è condiviso l'intento di sviluppare infrastrutture ed attività terminalistiche nel Nord Italia (Programma "Nuovi Terminal Nord Italia" – NTNI).

## 1.5 Progetti correlati

L'impianto di Brescia scalo è interessato da:

- Progetto Definitivo del Terminal di TerAlp

## 1.6 Area d'intervento

La Figura 1 seguente illustra l'area di Brescia Scalo su cui ricade l'intervento.

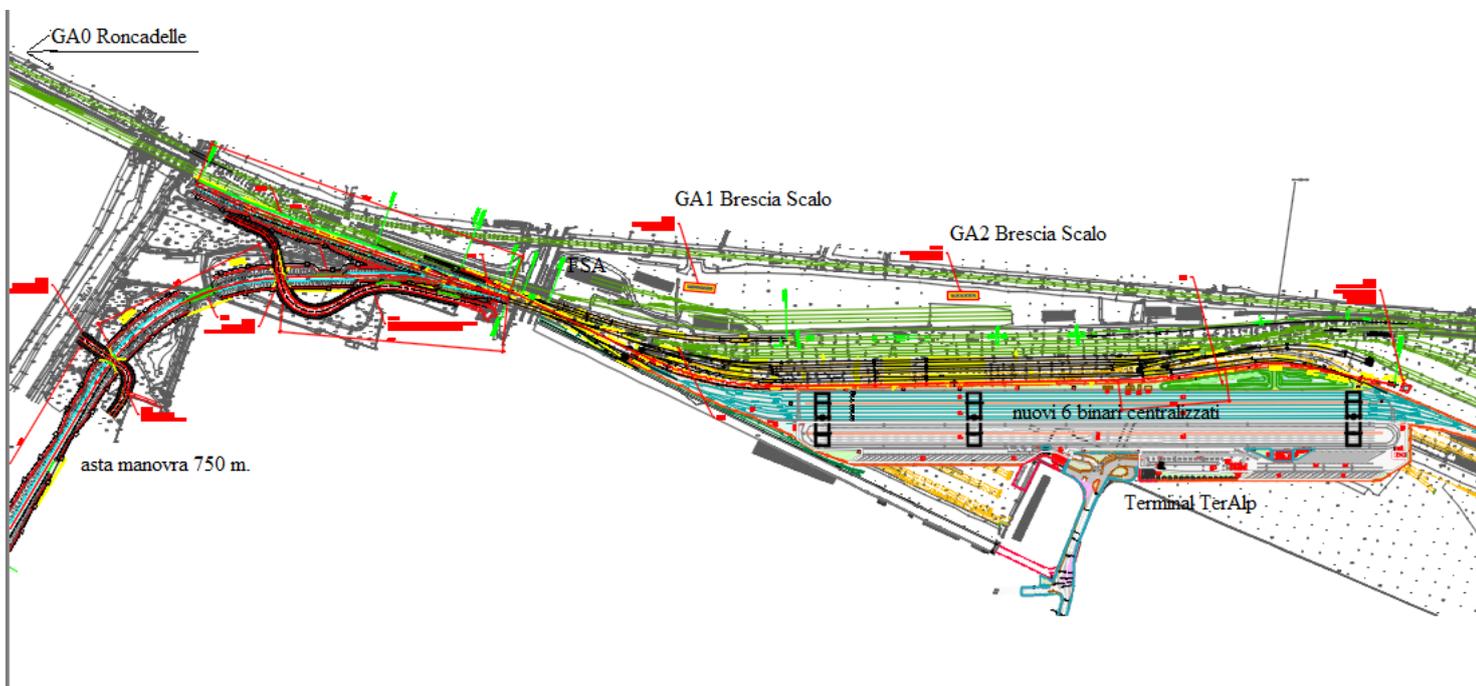


Figura 1: Brescia Scalo

## 2 IMPIANTI DI TELECOMUNICAZIONI

### 2.1 Generalità

Mentre si rimanda alla *“Relazione Generale Descrittiva”* IN1M.12.D.05.RG.MD.0000.001 per la trattazione d'inquadramento generale del progetto, la presente relazione caratterizza gli interventi di progetto relativi agli Impianti di Telecomunicazioni a supporto del potenziamento dell'impianto di Segnalamento e Sicurezza e più in generale allo Scalo di Brescia.

### 2.2 Interventi previsti

Gli interventi previsti per gli impianti di telecomunicazioni consistono principalmente nella realizzazione della *rete cavi in fibra ottica* a supporto dell'estensione dell'impianto ACC di grandi dimensioni con Gestori d'Area di Brescia ai nuovi Gestori d'Area previsti per l'ampliamento dello Scalo, e relative relazioni col Terminale TerAlp.

E' prevista l'estensione dell'impianto di telefonia selettiva di piazzale con la posa di telefoni in cassa stagna in corrispondenza delle Colonnine Richiesta Consensi Rc/Cs per le uscite dai due varchi con TerAlp e col raccordo FS Logistica/DeAloe.

Sui nuovi 6 binari dello Scalo centralizzati è prevista una dorsale di diffusori sonori di servizio, analogamente a quanto previsto sugli attuali binari del fascio di Brescia Scalo, così come è prevista una linea di diffusione sonora specifica a copertura del binario XVII, adibito all'arrivo di merci pericolose.

### 3 GENERALITA

#### 3.1 Potenziamento infrastrutturale di Brescia Scalo e collegamento al Terminale TerAlp

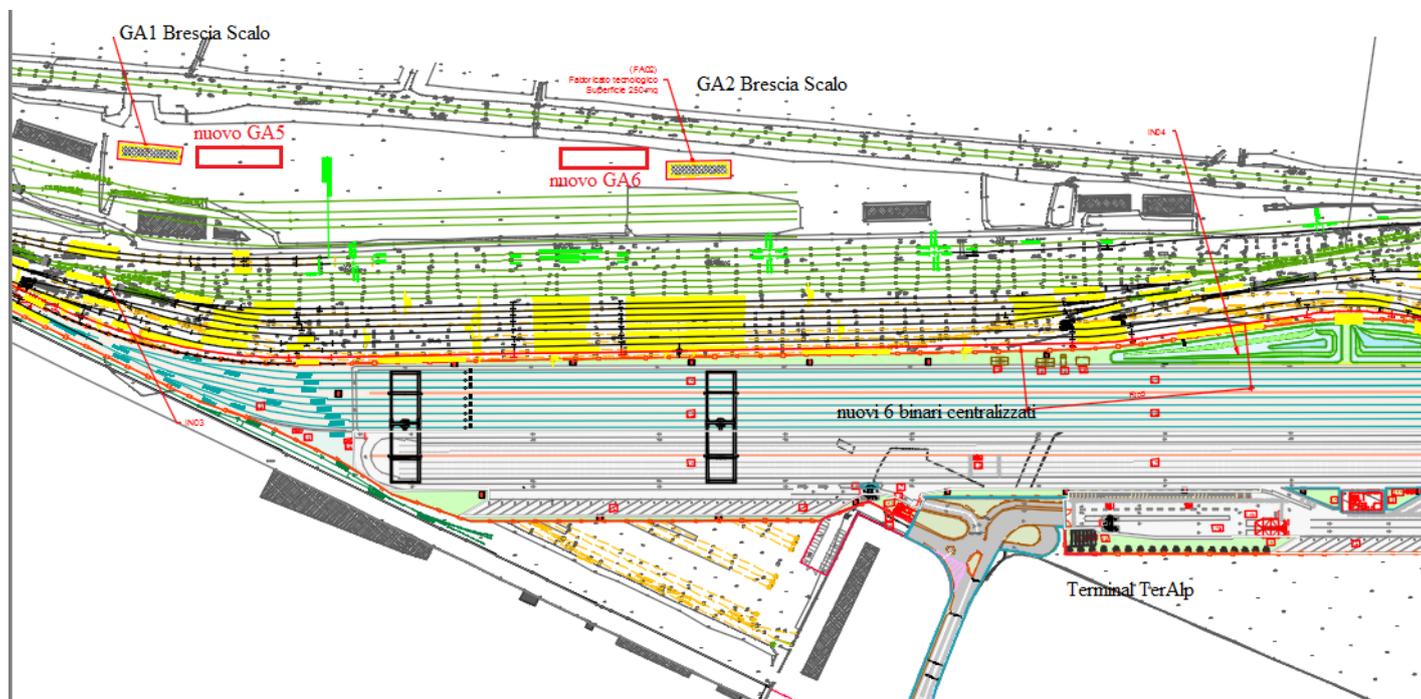
L'intervento si configura nell'ambito del potenziamento infrastrutturale e tecnologico del Nodo di Brescia al fine di rendere funzionale il nuovo terminale intermodale di TerAlp oggi già in fase di progettazione.

E' prevista la realizzazione di un nuovo fascio arrivi/partenze di modulo di 750 m e con il prolungamento fino a 750 metri di una delle due aste Milano esistenti; è prevista l'elettificazione e la centralizzazione sotto l'ACC di Brescia del nuovo fascio di 6 binari e la realizzazione di due nuovi fabbricati come Gestori d'Area affiancati agli esistenti GA1 e GA2.

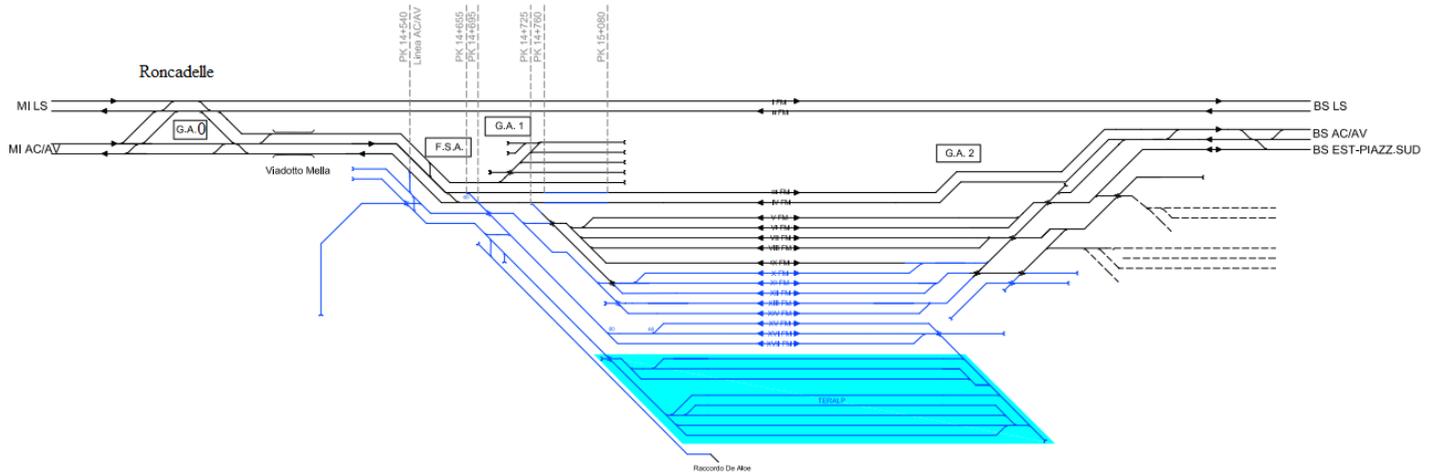
Il progetto di Fase 2 comprende sia l'asta di manovra 750 m. lato Milano, sia il PRG di Scalo, mentre la Fase 1 è riservata agli interventi sui "segnali alti" di Brescia Centrale.

#### 3.2 Inquadramento schematico e topografico dell'intervento

Le figure seguenti evidenziano l'area di intervento e lo schema dello scenario funzionale di riferimento:



*Figura 2 – Situazione attuale impianti e sistemi del Nodo di Verona*



*Figura 3 – Scenario funzionale*

I limiti dell'impianto si situano ai due varchi verso il Terminale TerAlp ed al deviatoio d'ingresso del Raccordo FS Logistica/DeAloe.

#### 4 SCOPO DEL DOCUMENTO

Il presente documento ha lo scopo di prospettare le soluzioni per la realizzazione degli Impianti di Telecomunicazioni relativi all'estensione dell'impianto di Sicurezza e Segnalamento ACC con Gestori d'Area di Brescia su un nuovo fascio di 6 binari in Brescia Scalo e relazione con il Terminal TerAlp.

Tali interventi in sintesi sono i seguenti:

- Realizzazione di rete cavi fibra ottica a supporto dell'estensione dell'impianto ACC di grandi dimensioni con Gestori d'Area di Brescia ai nuovi Gestori d'Area previsti per l'ampliamento dello Scalo, e relative relazioni col Terminale TerAlp.
- Fornitura e posa di cavi in fibra ottica e telefonici di relazione tra gli esistenti GA ed il Terminale TerAlp
- Estensione dell'impianto di telefonia selettiva di piazzale alla nuova area dello Scalo con la posa di telefoni in cassa stagna in corrispondenza delle Colonnine Richiesta Consensi per le uscite dai cancelli dei due varchi con TerAlp e col raccordo FS Logistica/DeAloe.
- Realizzazione una dorsale di diffusori sonori di servizio sui nuovi 6 binari dello Scalo centralizzati, analogamente a quanto previsto sugli attuali binari del fascio di Brescia Scalo;
- Realizzazione di una linea di diffusione sonora specifica a copertura del binario XVII, adibito all'arrivo di merci pericolose.
- Fornitura e posa degli armadi N3 per l'attestamento dei cavi in fibra ottica e degli armadi telefonici ATPS per la terminazione dei cavi telefonici nei nuovi Gestori d'Area.
- Realizzazione dei supporti per l'estensione ai nuovi GA della esistente rete Gigabit Ethernet "LAN AUX" per i servizi non vitali tra i Gestori d'Area dell'ACC, in particolare come predisposizione per il trasporto e remotizzazione delle centraline allarmi AI/CA , RF/RI, TVCC e condizionatori CDZ;
- Realizzazione della rete cavi telefonici di piazzale a servizio dei nuovi telefoni in cassa stagna previsti per l'estensione dello Scalo, con fornitura e posa delle piantane telefoniche con tettuccio e leggione, complete di basamento;

Il Progetto tiene conto della rete cavi principali e secondari esistenti e dei Sistemi ed Impianti di Telecomunicazione in esercizio nell'area di Brescia, noti al momento della redazione del progetto stesso.

## 5 DOCUMENTI DI RIFERIMENTO TECNICI E NORMATIVI

### 5.1 Documenti di Riferimento

Per il progetto dei sistemi e di posa delle reti cavi di telecomunicazioni stati presi a riferimento elaborati del progetto delle tecnologie, in particolare, la

***Relazione Tecnica illustrativa di Segnalamento e Automazione IN1M.10.R.58.RO.AS.0000.001***

e gli associati ***Piano Schematico Funzionale Intervento di fase 1, 2 e 3*** :

Sono altresì stati presi a riferimento i seguenti elaborati di progetto prodotti dalle altre specialistiche, e in particolare:

- Planimetrie opere civili e piante/prospetti dei fabbricati tecnologici

Per l'analisi e le considerazioni di cui alla presente relazione sono inoltre stati presi a riferimento il Progetto di Studio di Fattibilità e relative risultanze della Validazione, gli elaborati gli Input funzionali dal Committente RFI, note e Verbali di riunione e lo stato inerziale dell'impianto ACC di Brescia.

- Fascicolo Linea 29 Milano-Brescia
- Elaborati relativi agli apparati e impianti in esercizio
- Schemi e Manuali degli Impianti di Telefonia Selettiva, Trasmissione Dati, Rete Cavi e Sistema di Supervisione della Circolazione in esercizio

## 5.2 Riferimenti Tecnici e Normativi

Gli impianti dovranno essere realizzati nel rispetto di tutte le norme, disposizioni e regolamenti FS in vigore.

Si elencano nel seguito le disposizioni relative ad altre specialistiche che più caratterizzano le attività previste in appalto, rimandando al Capitolo “NORMATIVA DI RIFERIMENTO IMPIANTI DI TELECOMUNICAZIONI” l’indicazione di quelle specifiche normative per gli impianti di telecomunicazioni stessi.

### 5.2.1 Generali

### 5.2.2 Specifiche Impianti di Sicurezza e Segnalamento

- 1) Sistema di segnalamento per le applicazioni utilizzando ACC-M: Specifica dei requisiti funzionali RFI DTC DNSSS IS OO 022 A del 23/12/2009;
- 2) Apparati centrali computerizzati multistazione (ACCM) con sistema di supervisione della circolazione: Specifica funzionale di primo livello RFI DTCSSS SR IS 14 000 C del 11/07/2013;
- 3) “Protocollo Vitale Standard” rev. F del 12/giu/2017;
- 4) “Protocollo Vitale – Requisiti Funzionali” rev. A del 20/02/2012 e allegati;
- 5) Disp. 15/2015: Emanazione delle Istruzioni per l’Esercizio degli Apparati Centrali Computerizzati Multistazione;
- 6) Specifica dei requisiti del Terminale Operatore per impianti ACC/ACCM- RFI DTC STS SR SR SS40 001 A del 30/07/2013;
- 7) Specifica Tecnica TT 801 RFI TC SCC ST TC 11 R01 A Rete di trasmissione fissa per SST ERTMS su linee convenzionali

### 5.2.3 Sistemi di Alimentazione

- 8) Specifica Tecnica IS 728 RFI DTC ST E SP IFS ES 728 A “Sicurezza elettrica e protezione contro le sovratensioni per gli impianti elettrici ferroviari in bassa tensione”
- 9) Specifica Tecnica IS 732 Rev. D – “Sistema integrato di alimentazione e protezione per impianti di sicurezza e segnalamento”

	LINEA A.V./A.C. MILANO-VERONA					
	<b>NODO DI BRESCIA</b> <b>POTENZIAMENTO INFRASTRUTTURALE DELLO SCALO DI BRESCIA</b>					
Relazione Tecnica Impianti di Telecomunicazione	<b>COMMESSA</b> IN1M	<b>LOTTO</b> 12	<b>CODIFICA</b> D 58 RO	<b>DOCUMENTO</b> TC 00 00 001	<b>REV.</b> B	<b>FOGLIO</b> 12 di 27

#### 5.2.4 Specifiche Tecniche di Interoperabilità

- 10) DECISIONE 2012/88/UE DELLA COMMISSIONE 25 gennaio 2012 relativa alla specifica tecnica di interoperabilità per i sottosistemi “controllo-comando e segnalamento” del sistema ferroviario transeuropeo
- 11) DECISIONE 2012/696/UE DELLA COMMISSIONE del 6 novembre 2012 che modifica la decisione 2012/88/UE relativa alla specifica tecnica di interoperabilità per i sottosistemi “controllo-comando e segnalamento” del sistema ferroviario transeuropeo
- 12) DECISIONE 2015/14/UE DELLA COMMISSIONE del 5 gennaio 2015 che modifica la decisione 2012/88/UE relativa alla specifica tecnica di interoperabilità per i sottosistemi “controllo-comando e segnalamento” del sistema ferroviario transeuropeo
- 13) Regolamento (Ue) 2016/919 della Commissione del 27 maggio 2016 relativo alla specifica tecnica di interoperabilità per i sottosistemi "controllo-comando e segnalamento" del sistema ferroviario nell'Unione europea modificata con la Rettifica del 15 giugno 2016 e dal Regolamento di esecuzione (UE) N° 2019/776 della Commissione del 16 maggio 2019
- 14) Regolamento (UE) N° 1299/2014 della Commissione del 18 novembre 2014 relativo alle specifiche tecniche di interoperabilità per il sottosistema “infrastruttura” del sistema ferroviario dell’Unione europea, modificato dal Regolamento di esecuzione (UE) N° 2019/776 della Commissione del 16 maggio 2019;
- 15) 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;
- 16) 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;
- 17) Regolamento 1303/2014/UE Specifica Tecnica di Interoperabilità concernente la “Sicurezza nelle gallerie ferroviarie” del sistema ferroviario dell’Unione Europea – 18/11/2014, modificato con il Regolamento (UE) 2016/912 del 9 giugno 2016, e dal successivo Regolamento di esecuzione (UE) N° 2019/776 della Commissione del 16 maggio 2019;
- 18) REGOLAMENTO DI ESECUZIONE (UE) 2019/776 DELLA COMMISSIONE del 16 maggio 2019 che modifica i regolamenti (UE) n. 321/2013, (UE) n. 1299/2014, (UE) n. 1301/2014, (UE) n. 1302/2014, (UE) n. 1303/2014 e (UE) 2016/919 della Commissione e la decisione di esecuzione 2011/665/UE della Commissione per quanto riguarda l'allineamento alla direttiva (UE) 2016/797 del Parlamento europeo e del Consiglio e l'attuazione di obiettivi specifici stabili nella decisione delegata (UE) 2017/1471 della Commissione

Oltre ai riferimenti sopracitati, gli impianti, i materiali e le apparecchiature previste dovranno essere conformi alle Leggi, Norme (CEI, CENELEC, UNI, ...), Specifiche e Circolari vigenti e applicabili.

## 6 ACRONIMI E DEFINIZIONI

<b>ACC</b>	Apparato Centrale a Calcolatore
<b>ACC-M</b>	Apparato Centrale a Calcolatore – Multistazione
<b>ACEI</b>	Apparato Centrale Elettrico ad Itinerari
<b>AV/AC</b>	Alta Velocità/Alta Capacità
<b>BTS</b>	Base Transceiver Station
<b>DCO</b>	Dirigente Centrale Operativo
<b>ERTMS</b>	European Railway Traffic Management System
<b>ETCS</b>	European Train Control System
<b>GbE</b>	Gigabit Ethernet Rete TCP/IP dati Non Vitale
<b>GdV</b>	Gestione della Via
<b>GSM-P</b>	Global System for Mobile – Gestore Pubblico
<b>GSM-R</b>	Global System for Mobile - Railway
<b>IS</b>	Impianti di Segnalamento
<b>LT/L2</b>	Linea Tradizionale/Linea ERTMS Livello 2
<b>MSC</b>	Mobile services Switching Centre
<b>MT/BT</b>	Media-Bassa tensione
<b>NVC</b>	Nucleo Vitale Centrale
<b>NVP</b>	Nucleo Vitale Periferico
<b>PCS</b>	Posto Centrale Comando/Controllo
<b>PC</b>	Posto di Comunicazione
<b>PdS</b>	Posto di Servizio
<b>PJ2</b>	2° Bivio di interconnessione
<b>PLL</b>	Passaggio a Livello di Linea
<b>PM</b>	Posto Movimento
<b>POM</b>	Postazione Operatore Movimento ubicata al Posto Centrale
<b>POM-E</b>	Postazione Operatore Movimento di Emergenza ubicata nel posto periferico
<b>POM-R</b>	Postazione Operatore Movimento Remotizzata presso il posto periferico
<b>POMAN</b>	Postazione Operatore Manutenzione
<b>PP / PPF</b>	Posto Periferico / Posto Periferico Fisso (generico)
<b>PP/ACC</b>	Posto Periferico ACCM costituito da un ACC interfacciato direttamente col PCM
<b>PP/ACEI</b>	Posto periferico ACCM costituito da un ACEI interfacciato al PCM mediante GEA.
<b>PP/SPP</b>	Posto Periferico Stazione Porta Permanente
<b>PP/SPP-ACC</b>	Posto Periferico ACCM Stazione Porta Permanente di tipo ACC
<b>PP/SPP-ACEI</b>	Posto Periferico ACCM Stazione Porta Permanente di tipo ACEI
<b>PPM</b>	Posto Periferico Multistazione
<b>PPT</b>	Posto Periferico Tecnologico
<b>DM</b>	Dirigente Movimento
<b>SCC</b>	Sistema di Comando e Controllo della circolazione
<b>PC-SCC</b>	Posto Centrale SCC
<b>PP-SCC</b>	Posto Periferico SCC
<b>STI</b>	Sistema Telecomunicazioni Integrato
<b>STSI</b>	Sistema di Telefonia Selettiva Integrata
<b>TLC/LD</b>	Rete di Telecomunicazioni Lunga Distanza
<b>TVCC</b>	TV Circuito Chiuso
<b>UPS</b>	Uninterruptedly Power Supply

	LINEA A.V./A.C. MILANO-VERONA					
	<b>NODO DI BRESCIA</b> <b>POTENZIAMENTO INFRASTRUTTURALE DELLO SCALO DI BRESCIA</b>					
Relazione Tecnica Impianti di Telecomunicazione	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IN1M	12	D 58 RO	TC 00 00 001	B	14 di 27

## 7 DESCRIZIONE DEGLI IMPIANTI ESISTENTI

Si riporta di seguito una breve descrizione degli impianti e sistemi che sono in esercizio nel Nodo di Brescia

### 7.1 ACC Brescia

Gli impianti di Brescia C.le e Brescia Scalo sono gestiti da un ACC con Gestori d'Area per impianti di grandi dimensioni; originariamente concepito con 4 Gestori d'Area, è stato poi ampliato in corso d'opera con un quinto gestore per servire il nuovo Bivio Roncadelle di ingresso dell'AV Treviglio-Brescia.

I gestori d'area sono relazionati tra loro con una doppia dorsale di cavi in fibra ottica ed un cavo telefonico, così come il GA3, sede del Posto Centrale ACC e dell'Ufficio Movimento, è relazionato con la Centrale Telefonica CTA in F.V. .

La Stazione è sede di CTA e sito di Trasporto GSM-R; dalla CTA e dal Permutatore telefonico si diramano reti cavi telefonici e fibra ottica principali in direzione Milano, Verona e Cremona-Parma.

Gli impianti di telefonia selettiva in esercizio sono impianti in tecnologia STSI interfacciati ai circuiti STSI della Torino Padova tratta Milano-Brescia e tratta Brescia-Verona; l'area fa capo al DC/DCO di Milano-Greco, così come pure il DOTE; l'impianto è perciò "giuntato" alle tratte STSI Pioltello-Brescia (Modulo 3 To-Pd) e Brescia(e)-Verona (Modulo 4).

Lo stato inerziale degli impianti e sistemi di Brescia e limitrofi è riassunto nella seguente figura

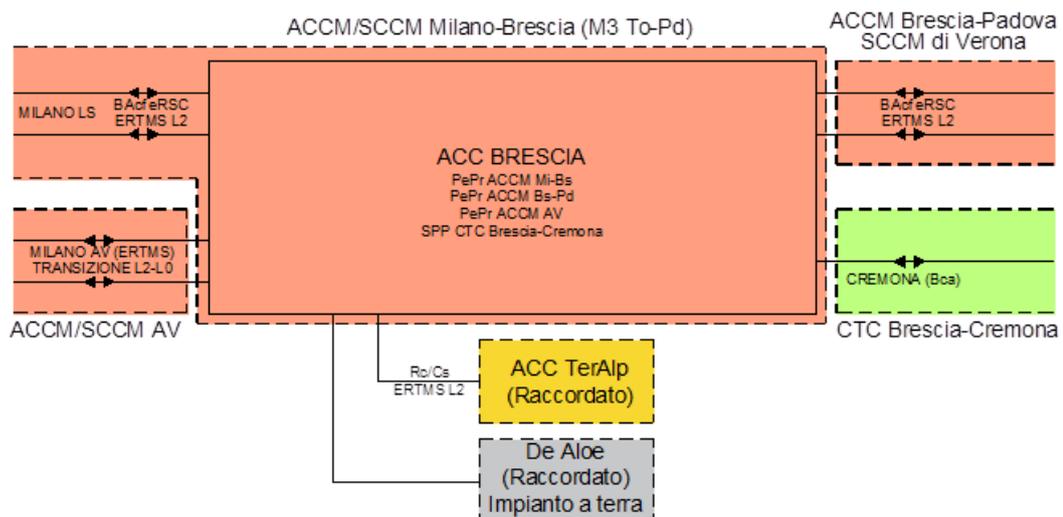


Figura 4 – Stato inerziali degli impianti e sistemi del nodo di Brescia

## 8 AREA DI INTERVENTO ED ARCHITETTURA IMPIANTI

### 8.1 Schema di riferimento

La figura seguente, estratto dal progetto relativo agli impianti IS, costituisce lo schema di riferimento per la valutazione delle necessità di cavi e sistemi per consentire l'ampliamento dell'impianto ACC con Gestori d'Area di Brescia ai nuovi due Gestori d'Area previsti per la gestione del nuovo fascio e dell'interfacciamento con l'impianto del Terminale TerAlp.

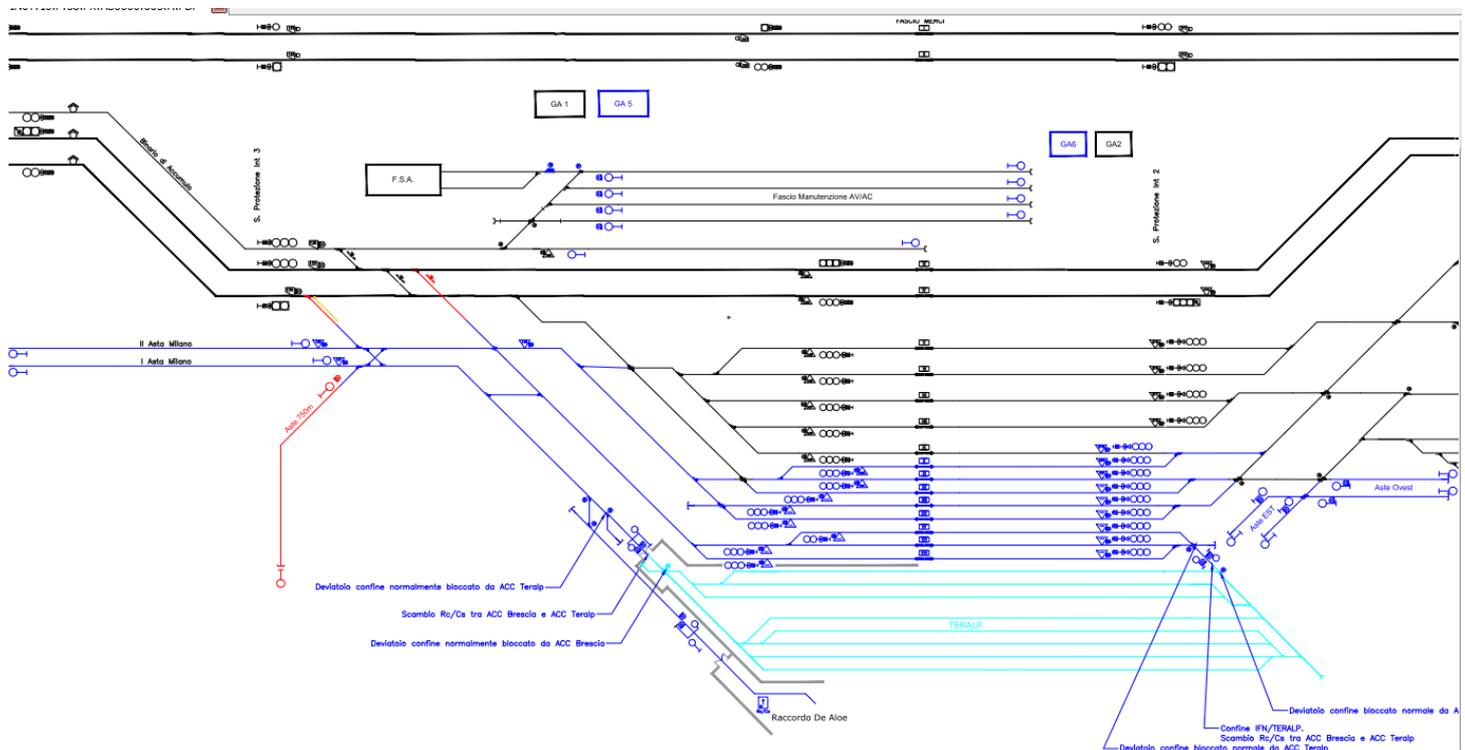


Figura 5 – Schematico funzionale di riferimento

### 8.2 Architettura della rete cavi

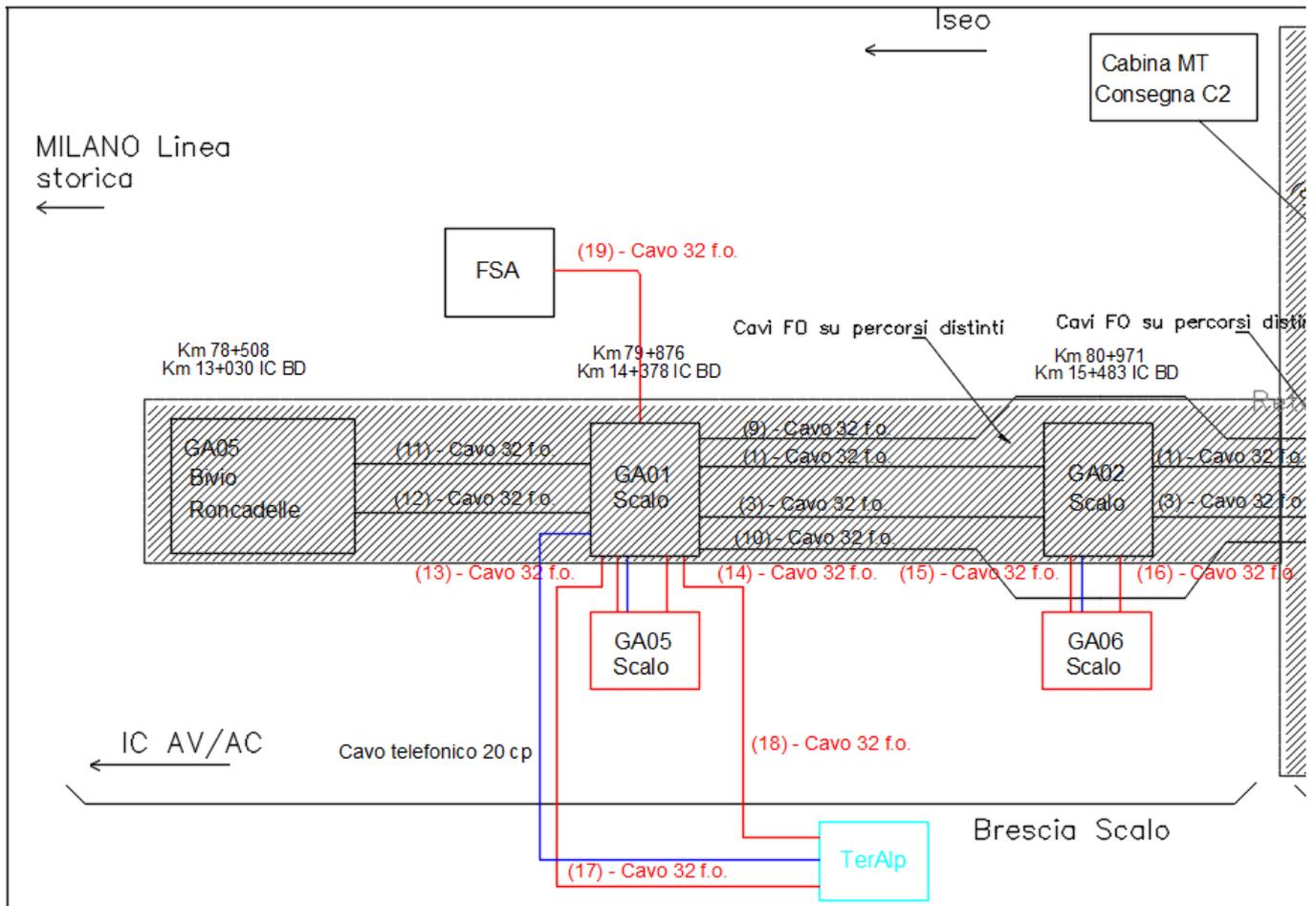
Partendo dalla base dell'impianto in esercizio, si nota come la parte d'impianto relativa a Scalo Brescia sarà più che raddoppiata e soprattutto dovrà essere relazionata con l'impianto del Terminalista TerAlp.

L'estensione della rete vitale dell'ACC che lega i Gestori d'Area col Posto Centrale ACC, sito nel GA3 di Brescia C.le, verrà realizzata in maniera analoga a quanto fatto a suo tempo per l'estensione sul GA di Roncadelle, ossia predisponendo due dorsali fibre su distinti percorsi tra i nuovi GA e gli esistenti più prossimi.

Analogo schema verrà impiegato per predisporre i supporti per l'estensione della rete non vitale "LAN AUX".

Si dovrà inoltre predisporre una doppia dorsale per consentire il collegamento in PVS (Protocollo Vitale Standard tra apparati centrali computerizzati) tra l'ACC di Brescia e l'impianto di sicurezza e segnalamento del Terminal TerAlp.

La figura seguente riporta un estratto dell'elaborato relativo all'intervento sulla rete cavi TLC.



**Figura 6 – Schema d'architettura rete cavi**

	LINEA A.V./A.C. MILANO-VERONA					
	<b>NODO DI BRESCIA</b> <b>POTENZIAMENTO INFRASTRUTTURALE DELLO SCALO DI BRESCIA</b>					
Relazione Tecnica Impianti di Telecomunicazione	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IN1M	12	D 58 RO	TC 00 00 001	B	17 di 27

## 9 CARATTERIZZAZIONE IMPIANTI TLC

Di seguito si indicano le caratteristiche tecnico/progettuali nonché le modalità e le soluzioni impiantistiche degli interventi relativi agli impianti di telecomunicazioni precedentemente indicati al § 4.

## 10 CAVI

### 10.1 Generalità

Per garantire i collegamenti e le comunicazioni relative all'estensione dell'impianto ACC di Brescia ai nuovi Gestori d'Area, è necessario "rilegare" questi ultimi con i Fabbricati Tecnologici dei GA esistenti limitrofi.

In particolare, si dovranno predisporre i collegamenti con due dorsali cavi in fibra ottica tra il nuovo GA5 ed il vicino GA1, così come pure tra il GA6 ed il GA2, nonché relazionare l'edificio GA1 con l'impianto di TerAlp, al fine di consentire agli impianti di Sicurezza e Segnalamento lo scambio dei consensi.

I cavi in fibra ottica e telefonici di relazione previsti con TerAlp consentiranno anche il trasporto delle linee di comunicazione telefoniche e dati tra il Terminal e gli operatori dell'ACC di Brescia e di fornire la predisposizione per le Utenze RFI.

Il fabbricato FSA verrà servito con un ulteriore cavo in fibra ottica a partire dal vicino Gestore d'Area GA1.

I cavi da posare con estensioni notevoli all'interno dei fabbricati normalmente presenziati, in armonia con quanto previsto dalla normativa vigente, avranno la guaina esterna di tipo M non propagante incendio ed a bassa emissione di fumi tossici e corrosivi (tipo CPR - LSZH), con giunti ai corrispondenti cavi normali nel piazzale o in linea a seconda della pezzatura, e con giunti isolanti nei pressi degli ingressi dei fabbricati tecnologici/edifici. I cavi dovranno essere conformi al regolamento UE 305/2011 (CPR) e correlata norma EN-30575 classe di reazione al fuoco marcatura CE.

### 10.2 Cavi fibra ottica

I cavi ottici utilizzati saranno conformi alle norme tecniche TT 528/S e la posa sarà conforme alle modalità previste nel capitolato tecnico TT239-2018. La relativa posa verrà effettuata utilizzando le canalizzazioni di dorsale su cunicolo affiorante e canalette di nuova realizzazione in ambito interventi di piazzale e di linea indicati nel progetto degli impianti IS, o esistenti, nonché utilizzando passaggi cavi e cavedi esistenti.

Per la funzionalità e per la sicurezza dell'esercizio ferroviario verranno adottate soluzioni impiantistiche con percorsi differenziati per la posa in opera di cavi ottici provenienti da direttrici diverse e diretti al medesimo sito, in particolare per le relazioni tra i Gestori d'Area dell'ACC.

La posa avverrà quindi in nuove canalizzazioni progettate negli impianti IS in ambito piazzale, e con le doppie dorsali realizzate con percorsi alternativi.

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	LINEA A.V./A.C. MILANO-VERONA					
	<b>NODO DI BRESCIA</b> <b>POTENZIAMENTO INFRASTRUTTURALE DELLO SCALO DI BRESCIA</b>					
Relazione Tecnica Impianti di Telecomunicazione	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IN1M	12	D 58 RO	TC 00 00 001	B	18 di 27

I cavi ottici saranno costituiti principalmente con cavi a 32 e 64 fibre ottiche SMR attestati in armadi in tecnica N3 (in accordo a norme ETSI ETS 300-119).

I cavi in fibra ottica saranno attestati su nuovi armadi N3 installati nella sala macchine Gestori d'Area, analogamente ai GA in esercizio su impianto ACC Brescia.

### 10.2.1 Schema e tipologia di posa

Le fibre dei cavi costituenti le dorsali saranno terminate su cassette da installare su due distinti nuovi armadi N3 ubicati nei locali tecnologici

Tutti i cavi TLC posati all'interno di edifici potenzialmente presenziati da personale dovranno essere dotati di guaina esterna non propagante l'incendio e a bassa emissione di fumi opachi e gas tossici e corrosivi, conformi al regolamento UE 305/2011 (CPR) e correlata norma EN-30575 classe di reazione al fuoco marcatura CE.

I cavi ottici delle dorsali A e B saranno posati in canalizzazioni distinte e su percorsi diversi per garantire il principio di ridondanza di percorso.

In prossimità di cabine MT/BT e degli stessi fabbricati tecnologici, in presenza di sistemi di alimentazione a separazione galvanica, occorrerà garantire la non continuità elettrica della guaina dei cavi in fibra ottica, introducendo i prescritti giunti isolanti.

I giunti dei cavi in fibra ottica saranno sistemati in apposito pozzetto per giunti, conformemente al disegno TT3155. In corrispondenza a ciascun giunto sarà essere installata una presa di terra tipo PS3 completa di pozzetto e puntazza metallica, lasciata normalmente scollegata dallo schermo del cavo.

Le caratteristiche delle giunzioni/terminazioni di tutti i cavi utilizzati, salvo diversa e ulteriore prescrizione, devono essere coerenti con quanto indicato nel Capitolo "Normativa di Riferimento Impianti di Telecomunicazioni" e in ambito RFI, nazionale e internazionale.

### 10.2.2 Utilizzazione e sezionamento cavi a fibre ottiche

Lo schema di utilizzazione e sezionamento dei cavi ottici riprende quanto in esercizio sull'impianto ACC di Brescia, in particolare quanto realizzato per l'estensione dell'impianto su Bivio Roncadelle, ora GA0-Roncadelle. Per l'ACC saranno sicuramente impegnate 4 fibre su ciascun cavo per la rete vitale A e B rispettivamente, più altrettante scorte; ed altre 4 fibre per l'Ambiente di Prova in Campo (APC). Completano l'assegnazione di base prevista, le due fibre per la rete esistente denominata "LAN AUX" non vitale, con relative scorte.

Sui cavi di raccordo con l'apparato di TerAlp, saranno riservate almeno 8 fibre "servizi IS" vitali per le relazioni in PVS tra i due impianti.

### 10.2.3 Bretelle / Semibretelle in fibra ottica

Per esigenze di permutazioni di fibre ottiche, tra l'attestamento di un cavo in cassetto ed altri cassette ottici dello stesso armadio o di armadi diversi, verranno messe a disposizione degli stock di bretelle ottiche di diverse lunghezze, in quantità pari ad almeno quanto indicato nella seguente tabella:

	Loc.TLC Gestore Area GA05	Loc.TLC Gestore Area GA05	GA01	GA02	FSA	TerAlp
bretelle/semibretelle in f.o. di lunghezza fino a 4 m.	16	16	16	16	16	16
bretelle/semibretelle in f.o. di lunghezza da 4,01 m. a 10 m.						
bretelle/semibretelle in f.o. di lunghezza da 10,01 m. a 15,01m.						

## 10.3 Cavi telefonici

Per i cavi telefonici di relazione, è prevista la fornitura e posa di cavi telefonici principali armati 20 coppie isolamento in polietilene espanso, rispondente alle disposizioni RFI TT 242/S. ed. 2017; essi raccorderanno i nuovi Gestori d'Area agli adiacenti GA esistenti, nonché consentiranno di relazionare il GA1 con il Terminale TerAlp.

### 10.3.1 Posa cavi e terminazione

I cavi telefonici saranno attestati e terminati su teste TT/R installate da un lato nei nuovi armadi telefonici ATPS 24 dei nuovi GA e dall'altro nel GA limitrofo esistente.

Per eventuali cavi secondari 7/10, a seconda delle esigenze legate agli spazi disponibili sugli armadi telefonici ATPS o telai esistenti; essi potranno essere ivi terminati su testine a vite TA.

La posa del cavo sarà effettuata in cunicolo affiorante nel piazzale e/o in canalizzazioni/polifore in ambito stazione. Le canalizzazioni sono previste in ambito progetto impianti IS, così come la scopertura e successiva ricopertura finale dei cunicoli esistenti in linea.

Le operazioni di posa, giunzione, terminazione totale e/o parziale saranno eseguite in conformità a quanto previsto nel capitolato tecnico TT 239-2018 (RFI DTC.ST.T PR ST 17 001 A).

	LINEA A.V./A.C. MILANO-VERONA					
	<b>NODO DI BRESCIA</b> <b>POTENZIAMENTO INFRASTRUTTURALE DELLO SCALO DI BRESCIA</b>					
Relazione Tecnica Impianti di Telecomunicazione	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IN1M	12	D 58 RO	TC 00 00 001	B	20 di 27

Saranno inoltre attestati su armadi telefonici ATPS, conformi alla norma tecnica TT 423, anche i cavi telefonici secondari per i collegamenti interni ed i cavi telefonici 4 coppie 7/10 di piazzale impiegati per la rete di telefonia selettiva, terminati su testine a vite TA.

Le testine a vite saranno montate su telaio tipo CITA 100 installato in armadio.

#### 10.4 Cavi secondari

Nell'ampliamento del piazzale dello Scalo, sarà realizzata una rete di cavi telefonici secondari, al fine di collegare i telefoni di piazzale previsti per l'ampliamento del sistema telefonico selettivo ai segnali di Richiesta Consenso Rc/Cs di ingresso nell'impianto RFI dai Terminal TerAlp e dal raccordo FS Logista/DeAloe.

La rete cavi secondari sarà realizzata mediante l'impiego di cavo secondario a 4 coppie 7/10. I cavi secondari saranno posati secondo le modalità previste nel capitolato tecnico TT 239; per la loro attestazione verrà utilizzate testine TA10 inserite negli armadi ATPS24 del Gestore d'Area GA1.

Nei piazzali si poseranno piantane telefoniche in materiale plastico, complete di tettuccio e leggio, atte a contenere i telefoni stagni; le piantane saranno conformi alla normativa tecnica TT510. All'interno del grembiule della piantana telefonica sarà alloggiata un'apposita cassetta stagna con morsettiera di tipo sezionabile, per il collegamento del telefono stagno stesso al cavo telefonico secondario.

Il telefono in cassa stagna previsto per l'esterno dei GA sarà installato in tettuccio fissato a parete.

#### 10.5 Piantane Telefoniche

Nel piazzale saranno installati dei telefoni selettivi in cassa stagna, telealimentati e telediagnosticabili, a 2 linee per chiamate DM/DCO e DOTE, a standard STSI, conformemente a quanto in esercizio nel piazzale di Brescia.

I telefoni di piazzale sono previsti installati su piantane telefoniche con tettuccio e leggio da ubicarsi:

- in corrispondenza delle colonnine Richiesta Consensi Rc/Cs di ingresso nell'aera controllata da ACC Brescia dal nuovo Terminal TerAlp e dal raccordo FS Logistica/DeAloe, come da Schematico IS.

Il circuito di piazzale verrà realizzato con cavi telefonici a 4 coppie, in rame da 7/10, isolate in materiale termoplastico, sottoguaina di acciaio biplaccato/corrugato e protezione esterna in materiale termoplastico.

Le piantane telefoniche saranno del tipo in vetroresina con tettuccio, conformi alle Norme Tecniche FS TT510 e corrispondenti ai disegni FS3156-3157, complete di basamento con tubazioni predisposte per il passaggio cavi e piedestallo.

	LINEA A.V./A.C. MILANO-VERONA					
	<b>NODO DI BRESCIA</b> <b>POTENZIAMENTO INFRASTRUTTURALE DELLO SCALO DI BRESCIA</b>					
Relazione Tecnica Impianti di Telecomunicazione	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IN1M	12	D 58 RO	TC 00 00 001	B	21 di 27

## 11 SISTEMA DI TELEFONIA SELETTIVA INTEGRATO (STSI)

### 11.1 Generalità

Relativamente all'impianto di telefonia selettiva, come precedentemente detto, si tratta di una mera estensione ai nuovi, pochi, telefoni di piazzale.

Il concentratore telefonico esistente del GA1 durante le fasi di ACC Brescia è stato oggetto di una semplificazione relativa al numero di circuito anelli di piazzale, per cui dispone di ampi spazi per una integrazione con schede di linea per la gestione dei nuovi telefoni aggiuntivi di piazzale.

E' prevista la fornitura e posa delle interfacce di linea telefonica di piazzale adatte a gestire i nuovi telefoni e relativa telealimentazione, nonché di telefoni in cassa stagna.

Il concentratore telefonico del GA1, il CTS master del GA3 ed il capotratta CTS0 saranno riconfigurati con una configurazione aggiornata per prendere in carico i nuovi telefoni.

#### 11.1.1 Diagnostica impianto

Il sistema di diagnostica del concentratore telefonico CTS0 capotratta esistente sarà riconfigurato per l'inserimento dei telefoni in cassa aggiuntivi.

### 11.2 Interventi di Piazzale

Nel piazzale oggetto di intervento saranno installati telefoni selettivi in cassa stagna, telealimentati e telediagnosticabili, a 2 linee per chiamate DM/DCO e DOTE, a standard STSI.

I telefoni di piazzale sono previsti:

- in corrispondenza delle colonnine Richiesta Consensi Rc/Cs di ingresso nell'aera controllata da ACC Brescia dal nuovo Terminal TerAlp e dal raccordo FS Logistica/DeAloe, come da Schematico IS.

### 11.3 Interfaccia impianto di Diffusione Sonora

Il sistema STSI è interfacciato, tramite il CTS (concentratore telefonico di stazione) installato in loco nel GA1, con l'impianto di diffusione sonora di piazzale esistente; al momento con un'unica zona coincidente con la linea di paline di diffusione sonora (paline DS) lungo l'attuale fascio di Brescia Scalo.

Per simmetria d'impianto, si prevede un'analogia linea di paline DS a copertura del nuovo fascio di 6 binari centralizzati ed una linea dedicata a copertura del Binario XVII, adibito all'arrivo di merci pericolose.

Ciò in ossequio con le esigenze espresse dalla committenza.

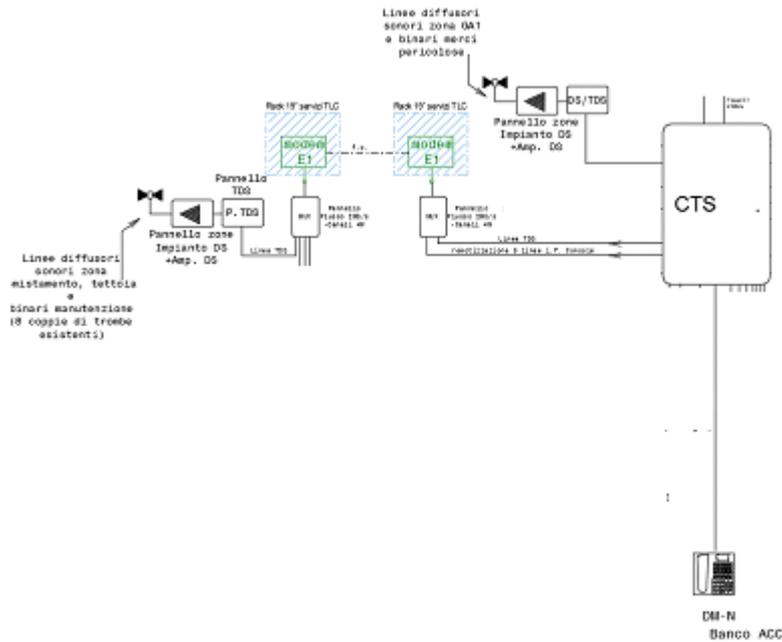
La suddivisione dell'impianto in diverse zone, in particolare per la Zona Merci Pericolose, consente al Dirigente Movimento di effettuare annunci locali sulle diverse aree dello Scalo mediante la console telefonica in dotazione.

Quindi, l'impianto di Diffusione Sonora di servizio sullo Scalo svolge anche le funzioni di Impianto di "Diffusione dell'Emergenza".

I comandi di accensione, il criterio di impegno ed il segnale di fonia in uscita/ingresso dal Concentratore Telefonico saranno veicolati al pannello zone ed a un Amplificatore Diffusione Sonora previsto nell'armadio telefonico del GA1.

I cavi DS di piazzale per le linee a 100V delle trombe di diffusione sonora saranno del tipo cavi 2x2,5 mmq; i cavi verranno giuntati in cassette plastiche stagne alla base delle paline, posate nei cunicoli e/o pozzetti.

Di seguito riporta uno stralcio dello schema di principio dell'interfacciamento da realizzare



*Fig.7 – Schema di principio impianto di diffusione sonora di servizio*

Gli amplificatori ed i pannelli zone dovranno essere diagnosticabili in locale dal concentratore telefonico CTS e da remoto dalla Postazione di Diagnostica della tratta STSI sotto la quale verrà collegato il nuovo CTS.

## 12 RETE NON VITALE “LAN AUX” PER I GESTORI D’AREA

### 12.1 Rete non vitale - supporti

Per gli impianti dei nuovi fabbricati tecnologici GA5 e GA6, nell’ambito dell’intervento relativo alle modifiche del sistema di TSS in esercizio su ACC Brescia, è prevista l’estensione dell’esistente rete denominata “LAN AUX” , IP WAN del tipo Gigabit Ethernet basata su switch di rete interconnessi mediante le fibre ottiche dei cavi di nuova posa; tale rete sarà adibita al trasporto dati di sistemi Non Vitali.

La rete costituirà un anello molto veloce di trasporto dati per utenze dotate di collegamento di rete standard Ethernet che nelle varie fasi andranno a completare il nuovo assetto tecnologico degli impianti, in particolar modo per i Gestori d’Aerea per consentire l’eventuale remotizzazione e centralizzazione dei servizi del Concentratore Diagnostico, di Telesorveglianza e Sicurezza (Antintrusione /Controllo Accessi , Rilevamento Fumi ed Incendi, TVCC) e dei condizionatori (CDZ).

I cavi in fibra ottica previsti in progetto forniranno il supporto trasmissivo anche per questa rete LAN non vitale.

### 13 ALIMENTAZIONE IMPIANTI

I nuovi armadi ed apparati saranno, del caso, alimentati da un Quadro di Distribuzione previsto nel nuovo locale IS/TLC del Fabbricato Tecnologico previsto per i Gestori d'Area dell'ACC; a sua volta il quadro è collegato con due distinte linee essenziali alla centralina SIAP, analogamente agli impianti realizzati nei GA di ACC Brescia in esercizio.

Per quanto riguarda la messa a terra, gli impianti e gli apparati devono essere conformi alle prescrizioni di cui alla Specifica Tecnica IS 728 RFI DTC ST E SP IFS ES 728 A "Sicurezza elettrica e protezione contro le sovratensioni per gli impianti elettrici ferroviari in bassa tensione"

Per i cavi di alimentazione impiegati in ambito TLC va applicato la normativa indicata nella nota RFI-DTC.ST.E\A0011\P\2017\0000153 del 26.9.2017 "Normativa di riferimento per la fornitura interna RFI di cavi di Energia".

	LINEA A.V./A.C. MILANO-VERONA					
	<b>NODO DI BRESCIA</b> <b>POTENZIAMENTO INFRASTRUTTURALE DELLO SCALO DI BRESCIA</b>					
Relazione Tecnica Impianti di Telecomunicazione	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IN1M	12	D 58 RO	TC 00 00 001	B	25 di 27

## NORMATIVA DI RIFERIMENTO IMPIANTI DI TELECOMUNICAZIONI

### 13.1 Generali

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)

### 13.2 Impianti di cavi

- CAPITOLATO TECNICO TT 239 Ed. 2018 RFI DTC.ST.T PR ST 17 001 A “Impianti di cavi per telecomunicazioni”;
- NORME TECNICHE TT/IS 222 Ed. 1992 per la fornitura ed il collaudo di canalette in vetroresina;
- NORME TECNICHE TT/IS 222 Ed. 1992 per la fornitura ed il collaudo di canalette in vetroresina;
- NORME TECNICHE TT 413/S - 2017 per la fornitura di cavo a 4 coppie (N.T. specifiche);
- 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. 1996 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 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 TT 528/S-2017 Rev. B (revisione 2020) per la fornitura di cavi per telecomunicazioni con guaina in acciaio saldato, con eventuale protezione esterna non propagante l'incendio e a bassa emissione di fumi opachi e di gas tossici e corrosivi;
- NORME TECNICHE TT 531/S 2017 Rev. B (revisione 2020), per la fornitura di cavi ottici per telecomunicazioni a fibre ottiche multimodali;
- NOTIZIA TECNICA IS/A0079 Ed.1989 per la fornitura di cavi per impianti di sicurezza e segnalamento;
- NORME UNI UNIFER 4095 relative alle prove sui cunicoli e sui coperchi;
- TT241/S ed. 2017 in vigore - Specifica Tecnica di fornitura di cavi secondari a quarte con conduttori di diametro 0,7 mm isolati in polietilene compatto
- TT242/S ed. 2017 in vigore - Specifica Tecnica di fornitura di cavi principali a quarte con conduttori di diametro mm 0,9 o mm 1 isolati in polietilene espanso foam skin

### 13.3 Sistema di Telefonia Selettiva

- SPECIFICA TECNICA TT 575 Ed: 2000 di fornitura per nuovo sistema di telefonia selettiva integrata;

	LINEA A.V./A.C. MILANO-VERONA					
	<b>NODO DI BRESCIA</b> <b>POTENZIAMENTO INFRASTRUTTURALE DELLO SCALO DI BRESCIA</b>					
Relazione Tecnica Impianti di Telecomunicazione	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IN1M	12	D 58 RO	TC 00 00 001	B	26 di 27

- NORME TECNICHE TT 590 Ed. 2000 Realizzazione di interfaccia di separazione galvanica per circuiti di telecomunicazione in ambito SSE
- NORME TECNICHE TT 595 Specifica dei requisiti funzionali per gli impianti di telefonia per l'esercizio ferroviario
- SPECIFICA TECNICA TT591 del sistema di gestione integrata delle telecomunicazioni STI.

### 13.4 Sistema SDH e PABX

- SPECIFICA TECNICA FS TT 584 Ed. 1997 (Rev. A) per la realizzazione di impianti di trasmissione su fibra ottica con sistemi SDH e PDH;
- SPECIFICHE TECNICHE TT 585 Ed. 1994 per le apparecchiature terminali di linea a 2 Mbit/s su fibra ottica monomodale;
- SPECIFICA TECNICA TT 586 Ed. 1995 per la fornitura in opera e messa in funzione di PABX elettronici digitali nella rete telefonica della F.S. S.p.A.
- Specifica Tecnica TT 592 Ed 2004 per la realizzazione di Sistemi di Trasmissione in Tecnologia HDSL e SHDSL;
- Specifica d'istruzione tecnica-Requisiti tecnico-funzionali per il sistema di sincronizzazione della rete TLC delle FS S.p.A.;
- Integrazione alle ST TT 587 Ed.'97 e ai Requisiti tecnico-funzionali per il sistema di sincronizzazione della rete TLC delle FS S.p.A.;
- TT580-2019 "Specifica Tecnica di Fornitura di ApparatI di Sincronizzazione
- Nota Tecnica "ApparatI di trasporto dati a pacchetto integrati nella rete SDH di RFI" RFI-DTC.ST.T NT TC 12 001 A del 11.05.2020

### 13.5 Impianti Radio Terra Treno GSM-R

- NORME TECNICHE TT 569 Ed. 1989 per la fornitura di apparati radiotelefonici, per la parte applicabile;
- NORME TECNICHE TT 576 Ed.1992 Rev. 1993 per la fornitura di apparati radio telefonici utilizzati nelle comunicazioni bordo-bordo e terra-treno;
- NORME TECNICHE TT 589 Ed. 1996 per la fornitura di sistemi di telecomunicazioni in ponte radio numerici funzionanti nella gamma di frequenza 2,3÷2,4 GHz;
- Sistema di Alimentazione e Protezione degli impianti di Segnalamento e Telecomunicazione delle linee AV/AC" riferimento RFI-DTC A0011\P\2006\0001157 del 04/05/2006
- MORANE-A11T6001 v.12 "Radio Transmission FFFIS for EuroRadio";
- EIRENE v.5 "Project EIRENE Functional Requirements Specification";
- EIRENE v.13 "UIC Project EIRENE System Requirements Specification";
- UIC-O 2475 v1.0.0 "ERTMS GSM-R QoS Test Specification";
- Specifiche Tecniche UIC/EIRENE e MORANE nella versione più aggiornata per la realizzazione del Sistema Terra – Treno (GSM-R).

- UNISIG-Subset026 v. 230 “System Requirements Specification”;
- UNISIG-Subset034 v. 200 “FIS for the Train Interface”;
- UNISIG-Subset048 v.200 “Trainborne FFFIS for RADIO IN-FILL”;
- UNISIG-Subset093 v. 230 “GSM-R Interfaces - Class 1 Requirements”;
- UNISIG-Subset108 v. 120 “Interoperability-related consolidation on TSI annex A documents”;
- UNISIG-Subset aggiornamenti e integrazioni delle precedenti.

### 13.6 Impianti di messa a Terra, di protezione dalle sovratensioni e di alimentazione

- Specifica Tecnica IS 728 RFI DTC ST E SP IFS ES 728 A “Sicurezza elettrica e protezione contro le sovratensioni per gli impianti elettrici ferroviari in bassa tensione”
- Specifica Tecnica IS 732 Rev. D – “Sistema integrato di alimentazione e protezione per impianti di sicurezza e segnalamento”
- “Sistema di Alimentazione e Protezione degli impianti di Segnalamento e Telecomunicazione delle linee AV/AC” riferimento RFI-DTC A0011\P\2006\0001157 del 04/05/2006

### 13.7 Altra Normativa

- Norme ETSI (European Telecommunications Standards Institute)
- Norme ITU-T (International Telecommunications Union – Telecommunications sector)
- 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; inoltre tutti gli apparati e manufatti previsti per la realizzazione degli impianti dovranno essere muniti di marchio CE in conformità alle normative vigenti.