

COMMITTENTE:



ALTA SORVEGLIANZA:



GENERAL CONTRACTOR:



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

**LINEA A.V. /A.C. TERZO VALICO DEI GIOVI  
PROGETTO DEFINITIVO**

**RELAZIONE GENERALE IMPIANTI DI TELECOMUNICAZIONE  
(SOTTOSISTEMI LD, ST, TT, GD/TLC)**

GENERAL CONTRACTOR: <b>Ing. G. Guagnozzi</b>		ITALFERR S.p.A.	SCALA :
IL PROGETTISTA INTEGRATORE	Consorzio <b>CODIV</b> Project Manager		
<b>INTEGRAZIONE PRESTAZIONI</b> Data: <b>SPECIALISTICHE</b> <b>ORDINE INGEGNERI DI MILANO</b> n. 15408 <b>Ennio Pasani</b>		Data:	

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	PROGR.	REV.	FOGLIO
A 3 0 1	0 0	D	C V	1 R	I T 0 0 0 0	X 0 7	D	0 0 1 di 0 2 1

<b>CONSORZIO SATURNO</b>	VISTO CONSORZIO SATURNO	
	Firma	Data
	<i>R. Carucci</i>	3 0 OTT. 2012

Progettazione :								
Rev	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	IL PROGETTISTA
A	Emissione (per PD Adeguamenti)	Vedi pag. 5 ==	29.02.12	R.Carucci ==	29.02.12	G.Lecchi ==	29.02.12	
C	Aggiornamento a seguito istruttoria. Aggiunto cap.8.	Vedi pag. 5 ==	21.06.12	R.Carucci ==	21.06.12	G.Lecchi ==	21.06.12	
D	Affinamento cavi TLC per aggiornamento offerta.	Vedi pag. 5 ==	23.10.12	R.Carucci <i>[Signature]</i>	23.10.12	G.Lecchi <i>[Signature]</i>	23.10.12	

SIRTI S.p.A.	n. Elab.:	File:
		Cod. origine: 00299210

CUP: F81H92000000008

<b>GENERAL CONTRACTOR</b>  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci		<b>CONSORZIO SATURNO</b> 				
Doc. N.	00299210	PROGETTO A301	LOTTO 00	CODIFICA DOCUMENTO DCV 1R IT 0000 X07	REV. D	FOGLIO 2 DI 21

# INDICE

<b>1. PREFAZIONE</b> .....	<b>4</b>
1.1 SCOPO DEL DOCUMENTO .....	4
1.1.1 <i>Interferenze fisiche con gli impianti TLC esistenti</i> .....	4
1.1.2 <i>Impianti di Telefonia di Emergenza e Diffusione Sonora – Rete Dati di galleria</i> .....	4
1.2 TABELLA DI REDAZIONE .....	5
1.3 DOCUMENTI DI RIFERIMENTO .....	6
1.3.1 <i>Progetto Definitivo di Atto Integrativo</i> .....	6
1.3.2 <i>Studi di fattibilità per adeguamenti progettuali</i> .....	6
1.3.3 <i>Documenti correlati - Norme</i> .....	6
1.3.4 <i>Altri documenti di Progetto Definitivo Adeguamenti Progettuali</i> .....	6
1.4 ELENCO DELLE PRINCIPALI ABBREVIAZIONI .....	8
<b>2. ARCHITETTURA DEGLI IMPIANTI DI TELECOMUNICAZIONE</b> .....	<b>9</b>
<b>3. RICHIESTE DI ADEGUAMENTO</b> .....	<b>11</b>
3.1 LIMITI DI INTERVENTO .....	11
<b>4. SOTTOSISTEMA TLC LUNGA DISTANZA</b> .....	<b>12</b>
4.1 VARIAZIONI RISPETTO ALLO STUDIO DI FATTIBILITA' TLC .....	12
4.2 PROGETTO RISULTANTE .....	13
<b>5. SOTTOSISTEMA TLC TELEFONICO</b> .....	<b>14</b>
5.1 VARIAZIONI RISPETTO ALLO STUDIO DI FATTIBILITA' TLC .....	14
5.2 PROGETTO RISULTANTE .....	15
<b>6. SOTTOSISTEMA TLC TERRA-TRENO</b> .....	<b>16</b>
6.1 VARIAZIONI RISPETTO ALLO STUDIO DI FATTIBILITA' TLC .....	16
6.2 PROGETTO RISULTANTE .....	16
<b>7. SOTTOSISTEMA GESTIONE DATI TLC</b> .....	<b>17</b>
<b>8. INSTALLAZIONI LUNGO LINEA</b> .....	<b>18</b>
8.1 RETE F.O. TLC .....	18
8.1.1 <i>Rete f.o. di galleria, installazioni TLC nei bypass</i> .....	18
8.1.2 <i>Giunti per cavi rete f.o. TLC</i> .....	18
8.2 TELEFONI SELETTIVI STSI .....	19
8.2.1 <i>Telefoni alle punte scambio</i> .....	19
8.2.2 <i>Telefoni ai fabbricati tecnologici</i> .....	19
8.2.3 <i>Telefoni ai segnali in galleria</i> .....	19
8.2.4 <i>Telefoni agli imbocchi delle gallerie</i> .....	20
8.3 APPARATI RADIO TT .....	20
8.3.1 <i>Shelter lungo linea</i> .....	20

GENERAL CONTRACTOR



Doc. N. 00299210

PROGETTO  
A301

LOTTO  
00

CODIFICA DOCUMENTO  
DCV 1R IT 0000 X07

REV.  
D

FOGLIO  
3 DI 21

8.3.2	Apparati in galleria ferroviaria.....	20
8.3.3	Apparati in finestra.....	21
8.4	POSA CAVI TLC NELLE FINESTRE .....	21

<b>GENERAL CONTRACTOR</b>  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci		<b>CONSORZIO</b> <b>SATURNO</b> 				
Doc. N.	00299210	PROGETTO A301	LOTTO 00	CODIFICA DOCUMENTO DCV 1R IT 0000 X07	REV. D	FOGLIO 4 DI 21

## 1. PRAFAZIONE

### 1.1 SCOPO DEL DOCUMENTO

Questa relazione riassume il Progetto Definitivo di adeguamento degli impianti TLC di Atto Integrativo:

- per l'ottemperanza alle nuove norme per l'interoperabilità ferroviaria e l'adozione del sistema di segnalamento ERTMS livello 2;
- per l'adeguamento alle norme relative alla sicurezza delle gallerie ferroviarie;
- per gli adeguamenti tecnologici in accordo a più recenti richieste, prescrizioni e specifiche tecniche RFI/Italferr.

La relazione intende fornire un quadro complessivo degli interventi per le sottosistemi:

- TLC Lunga Distanza (tecnologia LD);
- TLC Telefonico (tecnologia ST)
- TLC Terra-Treno (tecnologia TT)
- TLC Gestione Dati (tecnologia GD/TLC)

#### 1.1.1 Interferenze fisiche con gli impianti TLC esistenti

Gli interventi previsti sugli impianti TLC RFI esistenti per la realizzazione delle OO.CC. della linea III Valico dei Giovi sono perimetrati nei documenti seguenti, allegati all'A.I.:

- Saturno/Sirti: "TELECOMUNICAZIONI – Relazione Descrittiva Interferenze TLC", codice A301 00 D CV 1R IZ00 0 X01 rev. A;
- Saturno/Sirti: "TELECOMUNICAZIONI – Lavori per le interferenze della linea AC con le linee ferroviarie esistenti", codice A301 00 D CV 3X IZ00 0 X01 rev. D.

#### 1.1.2 Impianti di Telefonia di Emergenza e Diffusione Sonora – Rete Dati di galleria

Il Progetto Definitivo degli impianti di Diffusione Sonora e telefonia di emergenza, che comprende anche gli apparati per la rete dati di galleria, è descritto nei documenti della tecnologia DS.



## 1.2 TABELLA DI REDAZIONE

LD /apparati	M.Vignati
LD /rete cavi	G.Pancheri
ST / STSI e rete cavi	G.Pancheri
ST / tel. automatica	M.Vignati
ST/ sincr. Oraria	G.Allegrucci
TT / GSM-R	B.Sturani, A.Falasco
TT / Estensori cellulari GSM pubblico	N.Maffeis
Gestione Dati TLC	L.Cerioni, R.Ragusa
Impianti alimentazione TLC, shelter	L.Moro
Interfaccia OO.CC. e posa cavi	M.Este,
Accessoristica	D.Basile
Ingegneria d'offerta	R.Carucci
Coordinamento progetto	G.Lecchi

<b>GENERAL CONTRACTOR</b> 		<b>CONSORZIO SATURNO</b> 				
Doc. N.	00299210	PROGETTO A301	LOTTO 00	CODIFICA DOCUMENTO DCV 1R IT 0000 X07	REV. D	FOGLIO 6 DI 21

## 1.3 DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

### 1.3.1 Progetto Definitivo di Atto Integrativo

- [R1] Saturno/Sirti, "Terzo valico dei Giovi – Telecomunicazioni – Architettura di sistema TLC "Value Engineering" del 15/06/05, codice A301 00 DCV 1R IT0000 X01 rev. E;

### 1.3.2 Studi di fattibilità per adeguamenti progettuali

- [R2] Saturno/Sirti, "Terzo valico dei Giovi – Integrazioni per sicurezza in galleria ed adeguamenti tecnologici. Relazione tecnica" del Settembre 2011, codice A301 00 DCV 1R IT0000 X06 rev. C;
- [R3] Saturno/Sirti, "Terzo valico dei Giovi – Tecnologia TLC. Variazioni rispetto al progetto definitivo rev. 2. Relazione sull'impianto di Telecomunicazioni ERTMS liv. 2" del 20/02/06, codice A301 00 DCV 1R IT0000 X05 rev. C;

### 1.3.3 Documenti correlati - Norme

- [R4] RFI, TT597B "Specifica tecnica impianti di telecomunicazioni per la sicurezza nelle gallerie ferroviarie ", codice RFI TCTS ST TL 05 003 B;
- [R5] Italferr, "Terzo valico dei Giovi – Relazione scelte impiantistiche" datata Ottobre 2011, codice A301 00 DIF SP IS0000 001 rev. D;
- [R6] Italferr, Rapporto di riunione Genova 11 Gennaio 2012 (A301 00 0 IF RR 11.01.12 00X A);
- [R7] Saturno, Promemoria riunione RFI/Italferr/GC/Saturno del 25/01/12;
- [R8] Italferr, "Tratta AV/AC Terzo Valico dei Giovi. Adeguamenti Progettuali 2010 e Aggiornamenti Progettuali 2006. Istruttorie Tecniche", lettera AND.TV.0025915.12.U del 18/05/12;

### 1.3.4 Altri documenti di Progetto Definitivo Adeguamenti Progettuali

- [R9] Saturno: "Piano schematico viadotti – gallerie – posti tecnologici. Adeguamenti progettuali", codice A301 00 DCV PX IT00 01 003;
- [R10] Saturno, "Elenco nicchie tecnologiche", codice A301 00 DCV LS IT00 00 002;
- [R11] Saturno/Sirti: "Piano schematico cavi f.o. di dorsale e rete GSM-R", codice A301 00 D CV 1P IT00 00 X02
- [R12] Saturno/Sirti: "Relazione rete cavi a fibre ottiche", codice A301 00 DCV 1R LD00 00 X01;
- [R13] Saturno/Sirti: "Architettura apparati sottosistema TLC Lunga Distanza", codice A301 00 DCV 1R LD00 00 X02;
- [R14] Saturno/Sirti: "Piano schematico cavi f.o. TLC – Utenze di galleria con indicazione estensori cellulari", codice A301 00 D CV 1P LD00 00 X02
- [R15] Saturno/Sirti: "ST: Relazione rete cavi TLC in rame ed impianti TLC/ST", codice A301 00 DCV 1R ST00 00 X01;
- [R16] Saturno/Sirti: "Piano schematico cavi TLC in rame", codice A301 00 DCV 1P ST00 00 X03;

<b>GENERAL CONTRACTOR</b> 		<b>CONSORZIO SATURNO</b> 				
Doc. N.	00299210	PROGETTO A301	LOTTO 00	CODIFICA DOCUMENTO DCV 1R IT 0000 X07	REV. D	FOGLIO 7 DI 21

- [R17] Saturno/Sirti: "ST: Configurazione telefoni selettivi e distribuzione delle relative apparecchiature", codice A301 00 DCV 1A ST00 00 X03;
- [R18] Saturno/Sirti: "ST: Piano cavi secondari di piazzale", codice A301 00 DCV 3P ST00 00 X05;
- [R19] Saturno/Sirti: "Relazione impianti GSM-R e di estensione cellulare GSM", codice A301 00 DCV 1R TT00 00 X02;
- [R20] Saturno/Sirti: "Shelter e quadri di alimentazione per impianti GSM-R e di estensione cellulare GSM", codice A301 00 DCV 1R TT00 00 X03;
- [R21] Saturno/Sirti: "Adeguamenti TLC. Relazione impianti sottosistema GD/TLC", codice A301 00 DCV 1R GD00 00 X01.

<b>GENERAL CONTRACTOR</b>  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci		<b>CONSORZIO SATURNO</b> 				
Doc. N.	00299210	PROGETTO A301	LOTTO 00	CODIFICA DOCUMENTO DCV 1R IT 0000 X07	REV. D	FOGLIO 8 DI 21

## 1.4 ELENCO DELLE PRINCIPALI ABBREVIAZIONI

AC / AV	Alta Capacità / Alta Velocità
ADM	Add / Drop Multiplexer
AI	Atto Integrativo alla Convenzione RFI/GC
BD	Binario Dispari
BP	Binario Pari
FS	Fabbricato Sicurezza
FV	Fabbricato Viaggiatori
GC	General Contractor di tratta
GSM-R	GSM "Railway" per applicazioni ferroviarie
IC	Interconnessione
LD	Sottosistema Lunga Distanza (TLC)
LS	Linea Storica (linea ferroviaria esistente)
MUX-F	apparato MultipleX Flessibile
PC	Posto di Comunicazione ferroviaria
PD	Progetto Definitivo
PDAP	Progetto Definitivo Adeguamenti Progettuali
PGEP	Posto di Gestione Emergenza Periferico
PJ	Posto di Interconnessione ferroviaria (lato linea AC)
PJ2	Posto di Interconnessione ferroviaria (lato linea esistente)
PM	Posto di Movimento ferroviario
PPF	Posto Periferico Fisso (PM, PJ, PC o PT)
PT	Posto Tecnologico
SASE	Stand Alone Synchronization Equipment
SDH	Synchronous Digital Hierarchy
ST	Sottosistema Telefonico (TLC)
STI	Specifiche Tecniche di Interoperabilità
STM	Synchronous Transport Module
STSI	Sistema di Telefonia Selettiva Integrata
TLC	Sistema di Telecomunicazione
TT	Sottosistema radio Terra-Treno (TLC)

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci		CONSORZIO  SATURNO				
Doc. N.	00299210	PROGETTO A301	LOTTO 00	CODIFICA DOCUMENTO DCV 1R IT 0000 X07	REV. D	FOGLIO 9 DI 21

## 2. ARCHITETTURA DEGLI IMPIANTI DI TELECOMUNICAZIONE

L'architettura degli impianti di telecomunicazione della linea III Valico dei Giovi è analoga a quella delle altre tratte AC/AV in esercizio ed è definita a partire dalla relazione di PD [R1].

Ai fini del PDAP si riporta di seguito la descrizione dei singoli sottosistemi in cui sono suddivisi gli impianti di telecomunicazione ed il relativo dominio di competenza.

### Sottosistema TLC Lunga Distanza (LD)

Il sottosistema LD è una rete di telecomunicazione, realizzata in fibra ottica con tecnologia SDH, che costituisce la rete trasmissiva tra gli edifici lungo linea (PPF, Fabbricati Sicurezza, PJ2 e SSE) ed il Posto Centrale.

Comprende l'insieme dagli apparati (rete di trasporto SDH e rete di accesso MUX-F) e dei portanti (cavi in fibra ottica) che consentono la moltiplicazione e la trasmissione di flussi su cavo ottico.

A questo sottosistema appartengono inoltre gli orologi per la generazione dei segnali di sincronismo per la rete di trasporto SDH.

Per gli impianti TLC del III Valico dei Giovi il sottosistema TLC Lunga Distanza comprende anche la rete dei cavi f.o. necessari per gli impianti di emergenza delle gallerie.

### Sottosistema TLC Telefonico (ST)

Comprende la rete cavi TLC a coppie di rame ed i seguenti impianti:

- **Telefonia selettiva**  
E' l'insieme degli equipaggiamenti e dei portanti fisici che realizzano la telefonia selettiva di servizio.
- **Telefonia commutata**  
Realizza il servizio di telefonia commutata automatica (telefonia di base e facsimile) nei principali siti della tratta.
- **Sincronizzazione oraria**  
Ha il compito di sincronizzare gli orologi e gli elaboratori della tratta con un riferimento orario di adeguate caratteristiche.

Nel sottosistema ST realizzato da Saturno non sono previsti interventi per impianti S.T.I. (Sistema di Telefonia Integrata) al PCS di Genova Teglia (vedi [R8]).

GENERAL CONTRACTOR 		CONSORZIO 				
Doc. N.	00299210	PROGETTO A301	LOTTO 00	CODIFICA DOCUMENTO DCV 1R IT 0000 X07	REV. D	FOGLIO 10 DI 21

### Sottosistema TLC Terra-Treno (TT)

Comprende i seguenti impianti:

- **Impianto radio GSM-R**

Il GSM-R è un sistema radiomobile dedicato alle comunicazioni ferroviarie basato sullo standard trasmissivo GSM.

- **Estensori cellulari per gallerie**

Sono gli impianti per estendere nelle gallerie i servizi della radiotelefonía GSM nella banda a 900 MHz dei gestori pubblici TIM e Vodafone.

- **Impianti ausiliari: shelter, tralicci, alimentazione, supervisione e condizionamento**

Ove necessario, lungo linea sono previsti shelter condizionati per l'alloggiamento degli apparati del Sottosistema Terra – Treno (BTS GSM–R ed Estensori Cellulari), corredati dai tralicci necessari per il sostegno delle antenne e di impianti di condizionamento e supervisione.

All'interno di tali shelter sono installati anche apparati di alimentazione che forniscono l'energia elettrica, con caratteristiche adeguate, agli apparati TT.

Per l'alimentazione degli impianti radio in galleria, sono previsti quadri locali di conversione delle alimentazioni e quanto necessario per la realizzazione del sistema d'antenna e di cavo radiante.

### Sottosistema gestione dati TLC (GD/TLC)

Il sottosistema gestione dati TLC (GD/TLC) è un'infrastruttura ICT (Information and Communication Technology) che consente la gestione e la supervisione integrata dell'impianto TLC, con architettura e funzionalità applicative integrate al sistema di Diagnostica e Manutenzione (D&M) AC/AV della linea A301.

<b>GENERAL CONTRACTOR</b>  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci		<b>CONSORZIO SATURNO</b> 				
Doc. N.	00299210	PROGETTO A301	LOTTO 00	CODIFICA DOCUMENTO DCV 1R IT 0000 X07	REV. D	FOGLIO 11 DI 21

### 3. RICHIESTE DI ADEGUAMENTO

Gli adeguamenti previsti nel presente PDAP riprendono quanto riportato nello studio di fattibilità [R2] contenuto nella parte V dell'allegato 2 all'AI e si basano sulle richieste in [R5].

Lo studio di fattibilità [R2] è stato interamente revisionato ed integrato ove necessario, in modo da ridefinire gli adeguamenti necessari al PD di Atto Integrativo.

Nei capitoli successivi sono quindi dettagliati, per i singoli impianti che compongono il sistema TLC, gli interventi di adeguamento previsti in PDAP; tali interventi recepiscono quanto concordato in sede di istruttoria tecnico- economica.

#### 3.1 LIMITI DI INTERVENTO

Le qualifiche ed i limiti di intervento generali per gli impianti TLC sono riportati nel documento "Limiti di Tratta" realizzato a livello di Consorzio Saturno ed allegato al PDAP.

Nei singoli documenti di progetto sono riportati i dettagli delle integrazioni previste con gli impianti RFI esistenti.

<b>GENERAL CONTRACTOR</b>  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci		<b>CONSORZIO SATURNO</b> 				
Doc. N.	00299210	PROGETTO A301	LOTTO 00	CODIFICA DOCUMENTO DCV 1R IT 0000 X07	REV. D	FOGLIO 12 DI 21

## 4. SOTTOSISTEMA TLC LUNGA DISTANZA

Per questo sottosistema sono previsti adeguamenti del PD di AI :

- Per il miglioramento della capacità trasmissiva e della disponibilità della rete apparati SDH;
- Per l'introduzione del sistema di segnalamento ACC Multistazione;
- Per la nuova architettura dei sistemi di sicurezza delle gallerie.

### 4.1 VARIAZIONI RISPETTO ALLO STUDIO DI FATTIBILITA' TLC

Si evidenzia che il presente PD prevede variazioni rispetto allo studio di fattibilità in [R2] e [R3].

Le principali sono le seguenti:

- Sono state riviste le funzionalità del PJ2 lato Bivio Corvi, ora previsto nell'ACS RFI Doppio Bivio Corvi. Per esso non sono previste forniture nel PD LD A301, ad eccezione di un raccordo in cavo f.o. con il vicino Fabbricato Sicurezza 1 (PGEP) Corvi, che è dotato di ADM della rete AC/AV (vedi [R11] e [R13]);
- Analogamente sono state riviste le funzionalità del PJ2 sul Raccordo Tecnico III Valico / Pozzolo-Formigaro, ora previsto nell'ACEI RFI Pozzolo. Per esso non sono previste forniture nel PDAP LD A301, ad eccezione di un raccordo in cavo f.o. con il PJ1 Raccordo Pozzolo, che è dotato di ADM della rete AC/AV (vedi [R11] e [R13]);
- Sono state riviste le dotazioni TLC per l'area di sicurezza in galleria, ora prevista a Vallemme. Le necessità trasmissive di tale area sono state prese un carico dalla "Rete Dati di Galleria" compresa nello scopo del lavoro della tecnologia DS;
- Per aumentare la banda trasmissiva offerta nei siti di gestione degli impianti di emergenza di galleria, sono previsti apparati ADM-64 anche nel F.S/PGEP Corvi e nel PJ2/PGEP Shunt, che nella valutazione in [R2] erano dotati di ADM-16;
- Per aumentare la potenzialità dei cavi f.o. nei tratti di transizione tra linea AC/AV e LS, uniformando nel contempo l'architettura A301 a quanto previsto nella tratta AC/AV in realizzazione Treviglio-Brescia, lungo le interconnessioni sono previsti cavi 64 f.o. identici a quelli di dorsale. Nella valutazione in [R2] erano invece considerati cavi 32 f.o. SMR;
- Si è ottimizzata la fornitura col contratto AV di nuovi cavi f.o. nell'area di Genova, utilizzando ove possibile le f.o. previste nei progetti RFI di adeguamento nodo (vedi [R12]);
- Si è ampliata l'estensione della rete 32 f.o. AV su Linea Storica, a seguito della nuova distribuzione delle BTS GSM-R per le nuove esigenze di copertura IS (vedi [R11]).

<b>GENERAL CONTRACTOR</b>  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci		<b>CONSORZIO</b>  <b>SATURNO</b>				
Doc. N.	00299210	PROGETTO A301	LOTTO 00	CODIFICA DOCUMENTO DCV 1R IT 0000 X07	REV. D	FOGLIO 13 DI 21

## 4.2 PROGETTO RISULTANTE

La descrizione degli impianti del sottosistema TLC Lunga Distanza previsti nel presente PDAP è articolata come segue:

- L'architettura generale della rete cavi f.o. è riportata nella relazione [R12], cui si rimanda. La rete f.o. TLC fornisce i supporti trasmissivi per gli apparati SDH LD, per il sistema IS multistazione, per la rete dati di galleria DS e per gli altri impianti descritti in [R12]. Gli impianti di supervisione delle cabine MT (rete Ethernet LF, protezioni, ecc.) utilizzeranno cavi f.o. dedicati e facenti parte di altra tecnologia/progetto;
- La struttura della rete di apparati del sottosistema LD è riportata nella relazione [R13];
- La rete cavi f.o. LD è schematizzata nei disegni [R11] (dorsale) e [R14] (Utenze di Galleria).

<b>GENERAL CONTRACTOR</b>  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci		<b>CONSORZIO SATURNO</b> 				
Doc. N.	00299210	PROGETTO A301	LOTTO 00	CODIFICA DOCUMENTO DCV 1R IT 0000 X07	REV. D	FOGLIO 14 DI 21

## 5. SOTTOSISTEMA TLC TELEFONICO

Gli adeguamenti di Progetto Definitivo riguardano tutte le parti che costituiscono il sistema TLC Telefonico:

- l'impianto di telefonia selettiva STSI;
- l'impianto di sincronizzazione oraria;
- l'impianto di Telefonia commutata;
- la rete cavi TLC in rame.

Gli adeguamenti previsti riguardano:

- la variazione del numero di siti tecnologici da attrezzare con apparecchiature telefoniche e delle loro dotazioni impiantistiche ;
- l'aggiornamento tecnologico delle apparecchiature telefoniche da prevedere;
- l'adeguamento tecnologico e normativo della rete cavi di telecomunicazione a coppie in rame da prevedere.

### 5.1 VARIAZIONI RISPETTO ALLO STUDIO DI FATTIBILITA' TLC

Si evidenzia che il presente PDAP prevede variazioni rispetto allo studio di fattibilità in [R2] e [R3].

Le principali sono le seguenti:

- si è completamente rivisitata la distribuzione dei telefoni STSI lungo linea, recependo le variazioni nel numero e nel posizionamento dei segnali IS segnalate a TLC;
- si è rivisitata la distribuzione degli dispositivi di telefonia automatica e di sincronizzazione oraria nei vari siti, allineando le dotazioni alle funzionalità assunte dai diversi edifici;
- come richiesto nella riunione [R7], si prevede la fornitura di un secondo cavo a coppie TLC di dorsale lungo il binario dispari del tratto di linea con gallerie a doppia canna;
- in applicazione dell'istruttoria [R8], è stata stralciata la fornitura da parte Saturno di un nuovo impianto del Sistema di Telefonia Integrata al PCS AV di Genova Teglia. Non è considerato alcun intervento o integrazione su apparati S.T.I. presenti o futuri;
- in applicazione dell'istruttoria [R8], al PCS AV di Genova Teglia non è prevista la fornitura da parte Saturno di un nuovo PABX e non è considerato alcun intervento o integrazione su apparati PABX presenti.

<b>GENERAL CONTRACTOR</b>  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci		<b>CONSORZIO</b>  <b>SATURNO</b>				
Doc. N.	00299210	PROGETTO A301	LOTTO 00	CODIFICA DOCUMENTO DCV 1R IT 0000 X07	REV. D	FOGLIO 15 DI 21

## 5.2 PROGETTO RISULTANTE

La descrizione degli impianti del sottosistema TLC Telefonico previsti nel presente PDAP è articolata come segue:

- L'architettura dell'impianto di telefonia selettiva STSI è descritta nella relazione [R15] e definita nello schema [R17];
- L'impianto di sincronizzazione oraria e l'impianto di Telefonia commutata sono descritti nella relazione [R15] già citata;
- L'architettura generale della rete cavi TLC in rame è riportata nella già citata relazione [R15], cui si rimanda, e schematizzata nei disegni [R16] e [R18].

<b>GENERAL CONTRACTOR</b>  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci		<b>CONSORZIO SATURNO</b> 				
Doc. N.	00299210	PROGETTO A301	LOTTO 00	CODIFICA DOCUMENTO DCV 1R IT 0000 X07	REV. D	FOGLIO 16 DI 21

## 6. SOTTOSISTEMA TLC TERRA-TRENO

Per questo sottosistema sono previsti adeguamenti del PD di AI :

- Per la realizzazione del sistema radio GSM-R a standard ERTMS livello 2;
- Per l'estensione della copertura radioelettrica in galleria a nuovi siti tecnologici;
- Per l'adeguamento tecnologico e normativo dei sistemi di alimentazione degli apparati radio TLC.

### 6.1 VARIAZIONI RISPETTO ALLO STUDIO DI FATTIBILITA' TLC

Si evidenzia che il presente PDAP prevede variazioni rispetto allo studio di fattibilità in [R2] e [R3]:

- Si è completamente rivisitata la distribuzione delle BTS GSM-R, ottimizzandone il posizionamento. Parallelamente, per nuove richieste di copertura IS, si è dovuta estendere la copertura radio fornita da BTS AC/AV nel Nodo di Genova, aumentando quindi il numero di BTS AC/AV previste in quell'area;
- E' ora prevista la fornitura di un OMC-R dedicato per la rete GSM-R III valico al PCS Genova Teglia;
- Si è completamente rivisitata la distribuzione degli apparati di estensione cellulare GSM pubblico, ottimizzandone il posizionamento in funzione dell'aggiornamento del progetto OO.CC. rispetto al progetto GSM pubblico di Atto Integrativo.

### 6.2 PROGETTO RISULTANTE

La descrizione degli impianti del sottosistema TLC Terra-Treno previsti nel presente PDAP è articolata come segue:

- L'architettura generale degli impianti GSM-R e di estensione cellulare GSM è riportata nella relazione [R19], cui si rimanda;
- Le caratteristiche del sistema di alimentazione degli shelter e degli apparati radio TT lungo linea sono descritte nella relazione [R20];
- La distribuzione delle BTS GSM-R è riportata nello schema [R11];
- La distribuzione degli apparati dell'impianto di estensione cellulare è riportata nello schema [R14].

Con riferimento ai contenuti della lettera [R8], si segnala che nelle successive riunioni di istruttoria tecnica si è convenuto di mantenere la fornitura di un OMC-R dedicato e del sistema di monitoraggio GSM-R.

<b>GENERAL CONTRACTOR</b> 		<b>CONSORZIO SATURNO</b> 				
Doc. N.	00299210	PROGETTO A301	LOTTO 00	CODIFICA DOCUMENTO DCV 1R IT 0000 X07	REV. D	FOGLIO 17 DI 21

## 7. SOTTOSISTEMA GESTIONE DATI TLC

Gli adeguamenti introdotti rendono coerente l'architettura del sottosistema GD/TLC con il modello di esercizio adottato da RFI sulle tratte AC/AV già in esercizio (Roma-Napoli, Milano-Bologna-Firenze, Torino-Milano) che prevede che il sottosistema GD/TLC:

- Effettui la gestione integrata e centralizzata delle telecomunicazioni
- Garantisca l'integrazione con i sistemi SCC D&M e TSS per gli aspetti concernenti:
  - la supervisione delle telecomunicazioni
  - la supervisione della sicurezza degli shelter TT in termini di anti-intrusione
  - il comando e controllo dei quadri 1000V concernenti l'alimentazione degli apparati TT.

Contestualmente si è proceduto con l'adozione di scelte tecnologiche conformi ai più recenti standard di mercato.

Il progetto aggiornato è descritto nella relazione [R21], cui si rimanda.

<b>GENERAL CONTRACTOR</b>  Consorzio Collegamenti Integrati Valico		<b>CONSORZIO</b>  <b>SATURNO</b>				
Doc. N.	00299210	PROGETTO A301	LOTTO 00	CODIFICA DOCUMENTO DCV 1R IT 0000 X07	REV. D	FOGLIO 18 DI 21

## 8. INSTALLAZIONI LUNGO LINEA

A complemento del progetto TLC si riportano gli elementi progettuali relativi alle installazioni lungo linea.

Il presente capitolo non entra nel merito dei limiti di fornitura tra GC e Saturno per le Opere Civili, trattati in appositi documenti.

### 8.1 RETE f.o. TLC

#### 8.1.1 Rete f.o. di galleria, installazioni TLC nei bypass

Le installazioni delle terminazioni della rete f.o. LD per le utenze di galleria (vedi [R12]) prevedono l'installazione di box lungo linea, che saranno installati come da tipologico:

A301 00 DCV 1X LD00 00 X04 "Installazione box rete f.o. di galleria"

Nello stesso tipologico sono riportate le predisposizioni da prevedere nei by-pass delle gallerie III Valico, Serravalle ed IC Voltri per la realizzazione di:

- giunti dei cavi f.o.
- installazione apparati radio (BTS GSM-R, estensori cellulari) nei bypass.

Agli imbocchi delle gallerie ferroviarie e delle finestre (lato piazzale) sono inoltre previste delle nicchie per l'attestazione della rete f.o. LD di galleria e per la contestuale installazione degli armadi della tecnologia AN relativi al piazzale di imbocco. Tali nicchie sono descritte in

A301 00 DCV 1X LD00 00 X03 "Nicchia LD (f.o. di galleria) ed AN agli imbocchi delle gallerie e delle finestre"

La posizione delle nicchie è riportata in [R10].

#### 8.1.2 Giunti per cavi rete f.o. TLC

L'alloggiamento dei giunti dei cavi a fibre ottiche nei tratti di linea allo scoperto, sia sulla dorsale AC sia lungo le interconnessioni, prevede pozzetti realizzati come da disegni:

A301 00 DCV 1X LD0000 X01 "Pozzetto per giunto su cavo a fibre ottiche - Sede ferroviaria in rilevato o trincea"

A301 00 DCV 1X LD0000 X02 "Pozzetto per giunto su cavo a fibre ottiche - Sede ferroviaria in viadotto"

Per i giunti f.o. in galleria si prevede il loro alloggiamento:

- in idonei pozzetti ricavati nelle aree antistanti dei by-pass (vedi paragrafo precedente);
- in idonei pozzetti ricavati nelle che contengono anche apparati radio TT o telefoni STSI, come indicato nei rispettivi tipologici.

<b>GENERAL CONTRACTOR</b>  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci		<b>CONSORZIO SATURNO</b> 				
Doc. N.	00299210	PROGETTO A301	LOTTO 00	CODIFICA DOCUMENTO DCV 1R IT 0000 X07	REV. D	FOGLIO 19 DI 21

## 8.2 TELEFONI SELETTIVI STSI

### 8.2.1 Telefoni alle punte scambio

Per i telefoni STSI alle punte scambi di linea (vedi documenti [R17] e [R18]), facenti parte della tecnologia ST, si prevede la loro installazione in corrispondenza dei trasmettichieve per il comando dei deviatori.

Per le installazioni all'aperto sono previste piazzole definite nei disegni:

A301 00 DCV 1X ST00 00 X02 - "Piazzola per telefono e trasmettichieve alle punte scambi su viadotto"

A301 00 DCV 1X ST00 00 X04 "Piazzola per telefono e trasmettichieve alle punte scambi in trincea o rilevato"

La piazzola in viadotto prevede l'utilizzo di una piantana con cappa ridotta rispetto allo standard FS.

Per le installazioni in galleria è invece previsto quanto riportato nel tipologico:

A301 00 DCV 1X ST00 00 X10 "Nicchie per telefono e trasmettichieve alle punte scambi in galleria"

Il tipologico descrive installazioni di telefoni STSI sia in nicchia che a parete ed andrà utilizzato in funzione delle modalità installative dei singoli telefoni. Per dettagli vedere il documento [R10]. Nelle nicchie sono anche previsti pozzetti idonei alla realizzazione dei giunti per i cavi f.o. TLC.

I telefoni alle punte scambi secondarie nei piazzali dei PM si considerano installati come da disegno:

A301 00 DCV 1X ST00 00 X03 "Piazzola per telefono alle punte scambi secondarie dei P.M."

### 8.2.2 Telefoni ai fabbricati tecnologici

Sulla parete esterna degli edifici tecnologici PPF e dei PJ2 AV verrà installato un telefono selettivo completo di cappa e leggio, come da disegno:

A301 00 DCV 1X ST00 00 X07 "TLC - Predisposizione arrivo cavi TLC e telefono a parete all'esterno dei PPF con schema tubazione TLC"

### 8.2.3 Telefoni ai segnali in galleria

Come da progetto (vedi [R15]) sono previsti telefoni STSI ai segnali in galleria. Per la loro installazione si considera il tipologico:

A301 00 DCV 1X ST00 00 X08 "Predisposizioni per telefono STSI e sezionamento cavo in galleria"

Il tipologico descrive installazioni di telefoni STSI sia in nicchia che a parete ed andrà utilizzato in funzione delle modalità installative dei singoli telefoni. Per dettagli vedere il documento [R10]. Nelle nicchie sono anche previsti pozzetti idonei alla realizzazione dei giunti per i cavi f.o. TLC.

<b>GENERAL CONTRACTOR</b>  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci		<b>CONSORZIO SATURNO</b> 				
Doc. N.	00299210	PROGETTO A301	LOTTO 00	CODIFICA DOCUMENTO DCV 1R IT 0000 X07	REV. D	FOGLIO 20 DI 21

### 8.2.4 Telefoni agli imbocchi delle gallerie

Come da progetto (vedi [R15]) sono previsti telefoni STSI ai segnali in galleria. La loro installazione è come da tipologico:

A301 00 D CV 1X ST0000 X01 "Piazzola per piantana con telefono, sezionamento ed eventuale trasmettichia agli imbocchi delle gallerie".

## 8.3 APPARATI RADIO TT

### 8.3.1 Shelter lungo linea

Lungo linea sono necessarie piazzole per gli apparati Terra-Treno, nelle posizioni riportate nel piano schematico [R11], come da disegni:

A301 00 D CV 1X TT0000 X01 "Piazzola per shelter e fondazione sostegno antenne lungo linea ed all'imbocco galleria - Sede ferroviaria in rilevato"

A301 00 D CV 1X TT0000 X02 "Piazzola per shelter e fondazione sostegno antenne lungo linea ed all'imbocco galleria - Sede ferroviaria in trincea".

In queste piazzole è prevista:

- l'installazione degli shelter che contengono gli apparati del sistema Terra-Treno: BTS GSM-R e, ove necessario, "gruppi primari" dell'impianto di estensione cellulare GSM in galleria;
- l'installazione dei relativi tralicci porta antenne;
- l'alloggiamento dei giunti di spillamento di fibre SM-R (utilizzate dal sistema GSM-R) dai cavi a 32 fibre ottiche LD di dorsale;
- l'alloggiamento degli eventuali giunti di spillamento di fibre SM-R (utilizzate dall'impianto di estensione cellulare) dai cavi a 48 fibre ottiche LD di galleria;
- l'alloggiamento di eventuali giunti di pezzatura dei cavi a 32 fibre ottiche;
- l'alloggiamento dei cavi in entrata ed in uscita dallo shelter (cavi in fibra ottica, cavi per radiofrequenza, cavi di alimentazione, ...).

Come da piano schematico [R11], anche in alcuni PPF e Fabbricati Sicurezza è prevista l'installazione di apparati del sistema Terra-Treno; nei piazzali di questi edifici sono necessari tralicci per il sostegno delle antenne. Il tipologico di riferimento è lo stesso delle piazzole lungo linea.

### 8.3.2 Apparati in galleria ferroviaria

Gli apparati radio Terra-Treno nelle gallerie ferroviarie saranno di norma installati nei by-pass, con le predisposizioni già accennate al paragrafo 8.1.1. Nelle gallerie o tratti di galleria che non sono dotate di bypass (vedi schematico [R11]) gli apparati radio saranno installati in nicchie realizzate come da tipologici:

A301 00 DCV 1X TT00 00 X03 "Nicchia per estensore Terra-Treno e giunti su cavi f.o."

A301 00 DCV 1X TT00 00 X06 "Nicchia per BTS GSM-R, eventuale estensore GSM e giunti su cavi f.o."

In queste nicchie è prevista:

<b>GENERAL CONTRACTOR</b>  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci		<b>CONSORZIO SATURNO</b> 				
Doc. N.	00299210	PROGETTO A301	LOTTO 00	CODIFICA DOCUMENTO DCV 1R IT 0000 X07	REV. D	FOGLIO 21 DI 21

- l'installazione degli apparati radio e dei relativi quadri di alimentazione;
- l'alloggiamento dei giunti di spillamento di fibre SM-R (utilizzate dal sistema GSM-R) dai cavi a 32 fibre ottiche;
- l'alloggiamento di eventuali giunti di pezzatura dei cavi a 32 fibre ottiche;
- l'alloggiamento dei cavi in entrata ed in uscita dalla nicchia (cavi in fibra ottica, cavi per radiofrequenza, cavi di alimentazione, ...).

La posizione delle nicchie è indicata in [R18].

### 8.3.3 Apparati in finestra

Nelle finestre di accesso sono previsti apparati di estensione cellulare (vedi [R14]) per i quali nono necessarie nicchie realizzate come da tipologico:

A301 00 DCV 1X TT00 00 X05 C "Nicchie per apparati TT nella finestra di accesso"

La posizione delle nicchie è indicata in [R10].

## 8.4 POSA CAVI TLC NELLE FINESTRE

I cavi TLC nelle finestre Polcevera, Cravasco, Castagnola e Vallemme saranno posati in canalette in acciaio zincato a caldo di dimensioni 300x100 mm spessore 0,8 mm, dotate di setto separatore e coperchio.

In ogni finestra sono previste due canalette, per consentire la posa separata dei cavi provenienti dalle due dorsali di linea.