

COMMITTENTE



PROGETTAZIONE:



DIREZIONE TECNICA

S.O. TELECOMUNICAZIONI

PROGETTO DEFINITIVO

**ADEGUAMENTO E POTENZIAMENTO IMPIANTO DI VADO LIGURE ZONA INDUSTRIALE**  
**2^ FASE - PRG CON MODULO 750 m DI UN BINARIO; ACC CON IMPLEMENTAZIONE IN APPARATO DI SEGNALAMENTO ALTO DA TRENO**

Relazione Tecnica Generale Sistemi TLC

SCALA:

-

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

IV0H 02 D 58 RG TC0000 001 A

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	Prima emissione	N. Abrescia <i>N. Abrescia</i>	Marzo 2022	G. Lugani <i>G. Lugani</i>	Marzo 2022	G. Fadda <i>G. Fadda</i>	Marzo 2022	G. Clemenza Marzo 2022

File: IV0H02D58RGTC0000001A.docx

n. Elab.: 01/TLC

## INDICE

1	INTRODUZIONE.....	4
2	SCOPO DEL DOCUMENTO .....	7
3	DOCUMENTI DI RIFERIMENTO.....	8
4	NORMATIVA DI RIFERIMENTO .....	9
5	DENOMINAZIONI ED ABBREVIAZIONI UTILIZZATE .....	10
6	DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI .....	13
6.1	GENERALITÀ .....	13
6.2	SISTEMI DI TELECOMUNICAZIONI .....	13
6.3	CONSISTENZA DELL'INTERVENTO.....	14
7	PERIMETRO DEGLI INTERVENTI .....	15
8	STATO INERZIALE .....	16
9	SISTEMI TLC ESISTENTI .....	16
9.1	IMPIANTI DI CAVI .....	16
9.2	SISTEMI DI TELEFONIA SELETTIVA .....	18
9.3	SISTEMI DIFFUSIONE SONORA .....	19
9.4	SISTEMI RADIO TERRA TRENO GSM-R.....	19
10	SISTEMI ESCLUSI DALLA PROGETTAZIONE.....	20
11	IMPIANTI DI CAVI .....	21
11.1	GENERALITÀ .....	21
11.2	GESTIONE DELLE INTERFERENZE CON I CAVI ESISTENTI .....	21
11.3	CAVI PRINCIPALI IN FIBRA OTTICA.....	21
11.4	CAVI SECONDARI IN FIBRA OTTICA .....	22
11.5	CAVI PRINCIPALI IN RAME .....	23
11.6	CAVI SECONDARI IN RAME .....	24
12	SISTEMA TRASMISSIVO .....	25
12.1	GENERALITÀ .....	25

12.2	SISTEMA DI TRASPORTO DIRETTRICE ESISTENTE .....	25
12.3	ESTENSIONE DELLA RETE DI TRASPORTO ALL'IMPIANTO DI VADO LIGURE ZONA INDUSTRIALE.....	26
12.4	INTERFACCE VERSO LA RETE SDH ESISTENTE .....	26
12.5	SUPERVISIONE E CONTROLLO DEI NUOVI APPARATI DI RETE DI TRASPORTO .....	26
13	SISTEMA RETE DATI IP-MPLS.....	27
13.1	GENERALITÀ .....	27
13.2	CENNI SULL'ARCHITETTURA DI RETE .....	27
13.3	CONFIGURAZIONE RETE DATI IP-MPLS E PIANO DI INDIRIZZAMENTO IP .....	27
14	SISTEMA RETE DATI NON VITALE GBE .....	27
14.1	GENERALITÀ .....	27
15	SISTEMA DI TELEFONIA SELETTIVA STSV .....	28
15.1	GENERALITÀ .....	28
15.2	CARATTERISTICHE PRINCIPALI DELL'ARCHITETTURA DI SISTEMA STSV .....	28
15.3	INTERVENTI PRESSO IL POSTO CENTRALE.....	29
16	IMPIANTI DI TELEFONIA DI EMERGENZA .....	29
16.1	GENERALITÀ .....	29
16.2	APPARATI DI PIAZZALE .....	29
17	IMPIANTI DI DIFFUSIONE SONORA DI EMERGENZA.....	30
17.1	GENERALITÀ .....	30
17.2	ATTREZZAGGIO DEI PIAZZALI .....	30
17.3	ATTREZZAGGIO DEI LOCALI TECNOLOGICI.....	30
18	ALIMENTAZIONE IMPIANTI .....	31
19	MISURE E CERTIFICAZIONI.....	32
20	CONSISTENZA DELLA FORNITURA.....	33

	<p><b>PROGETTO DEFINITIVO</b>  <b>ADEGUAMENTO E POTENZIAMENTO IMPIANTO DI VADO LIGURE</b>  <b>ZONA</b>  <b>INDUSTRIALE</b>  <b>2^ FASE - PRG CON MODULO 750 m DI UN BINARIO; ACC CON</b>  <b>IMPLEMENTAZIONE IN APPARATO DI SEGNALAMENTO ALTO DA</b>  <b>TRENO</b></p>												
<p><b>Relazione Tecnica Generale Sistemi TLC</b></p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IV0H</td> <td>02 D 58</td> <td>RG</td> <td>TC0000 001</td> <td>A</td> <td>4 di 33</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IV0H	02 D 58	RG	TC0000 001	A	4 di 33
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IV0H	02 D 58	RG	TC0000 001	A	4 di 33								

## 1 INTRODUZIONE

L'impianto ferroviario di Vado Ligure (SV) fu realizzato in concomitanza con l'apertura della tratta Savona-Ventimiglia nel 1872, a servizio dell'omonimo comune; nel 1977, con l'apertura del raddoppio in variante della tratta Varazze-Savona-Finale Ligure Marina, venne soppresso il servizio viaggiatori e la località di servizio fu rinominata in Vado Ligure Zona Industriale.

La scelta di proseguire l'esercizio dell'impianto venne determinata principalmente dall'esigenza di mantenere attivo il raccordo verso lo stabilimento TIBB (oggi Alstom) di produzione locomotive elettriche, nonché il raccordo verso l'area portuale "Porto Vado".

Recentemente, la località di servizio di Vado Ligure Zona Industriale è stata soppressa ed eliminata dal relativo Fascicolo di Circolazione (n° 75 del compartimento di Genova): l'impianto, infatti, è diventato a tutti gli effetti un fascio merci distaccato del vicino scalo Savona Parco Doria; contestualmente, è stato attivato un nuovo apparato ACC di gestione della circolazione nell'impianto, con centralizzazione dei deviatori, di tre binari di circolazione (I°, II° e III°) e dei segnali bassi di manovra.

L'impianto ACC è controllato da una postazione operatore traslata ubicata presso l'edificio Ufficio Movimento ACEI di Savona Parco Doria: le apparecchiature di cabina (nucleo vitale ACC) sono ubicate in uno shelter installato in prossimità del vecchio magazzino merci di Vado Ligure.

Attualmente, l'impianto risulta quindi dotato di 3 binari centralizzati e 3 binari secondari, a servizio principalmente della movimentazione/formazione/verifica/composizione dei treni provenienti dai raccordi industriali Alstom, Vernazza (ex centrale Tirreno Power), Porto Vado, depositi Esso Italiana: dopo le fasi di manovra e verifica dei convogli, gli stessi vengono inviati al vicino Parco Doria percorrendo un breve tratto di linea a semplice binario.

Sono ancora presenti nell'impianto due marciapiedi provvisti di pensiline, un tempo utilizzati per il servizio passeggeri: all'interno del primo marciapiede, prospiciente il I° binario, scorrono polifore di tubi interrotti periodicamente da pozzetti con chiusino metallico: le suddette polifore, essendo scarsamente occupate, saranno utilizzate per il passaggio di cavi secondari TLC, cavi IS e cavi LFM.

Nell'ambito delle opere di contorno alla realizzazione dei corridoi merci internazionali "TEN-T" core network, si rende necessario adeguare e potenziare l'impianto di Vado Ligure Zona Industriale, nell'ottica di intensificare il traffico merci da e per lo scalo e verso i raccordi industriali, in particolare quello per il Porto di Vado.

Le opere di potenziamento saranno suddivise in 2 fasi: la prima fase prevede la soppressione del PL di via Sabazia (attualmente situato nella zona Ovest dello scalo, in precedenza alle diramazioni verso il Porto Vado e i depositi Esso Italiana) e la realizzazione delle relative viabilità alternative; la seconda fase prevede l'adeguamento del PRG di scalo al modulo internazionale standard 750 m e la realizzazione di un nuovo apparato ACC in apposito fabbricato (tipologico "T2"), che consentirà di centralizzare tutti i binari di circolazione e tutti gli enti di piazzale, compresi i segnali alti luminosi: contestualmente, sarà riattivata la località di servizio di Vado Ligure Z.I. ed i convogli percorreranno la tratta Savona Parco Doria-Vado Ligure Z.I. in regime di treno, su linea dedicata con blocco conta assi e segnali luminosi fissi.



*Figura 1: shelter ACC attuali*



Figura 2: vista generale dell'impianto in configurazione attuale, si notano i marciapiedi e le pensiline a servizio dei binari I, II e III



Figura 3: diramazioni lato Ovest per Porto Vado e depositi Esso Italiana, si intravede sbarra del PL di via Sabazia che sarà soppressa

	<p><b>PROGETTO DEFINITIVO</b>  <b>ADEGUAMENTO E POTENZIAMENTO IMPIANTO DI VADO LIGURE</b>  <b>ZONA</b>  <b>INDUSTRIALE</b>  <b>2^ FASE - PRG CON MODULO 750 m DI UN BINARIO; ACC CON</b>  <b>IMPLEMENTAZIONE IN APPARATO DI SEGNALAMENTO ALTO DA</b>  <b>TRENO</b></p>												
<p><b>Relazione Tecnica Generale Sistemi TLC</b></p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IV0H</td> <td>02 D 58</td> <td>RG</td> <td>TC0000 001</td> <td>A</td> <td>7 di 33</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IV0H	02 D 58	RG	TC0000 001	A	7 di 33
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IV0H	02 D 58	RG	TC0000 001	A	7 di 33								

## 2 SCOPO DEL DOCUMENTO

La presente relazione tecnica generale descrive i sistemi tecnologici di telecomunicazione necessari e da realizzare nell'ambito delle opere riguardanti la seconda fase di modifica del PRG di Vado Ligure e l'implementazione di un apparato ACC con segnalamento alto da treno, le caratteristiche tecniche e funzionali dei sistemi di telecomunicazioni e degli elementi previsti per la realizzazione degli stessi; vengono quindi definiti e precisati i limiti dell'intervento.

Gli impianti saranno predisposti per supportare il telecomando dell'impianto di Vado Ligure Zona Industriale ed i sistemi di automazione, in particolar modo il futuro inserimento sull'ACCM della tratta Savona-Ventimiglia (non a carico del presente progetto) ed il relativo SCCM.

### 3 DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

Rif.	Codice	Titolo
[1]	IV0H 02 D58 KT RT0000 001	Prescrizioni Tecniche di Progetto Sistema Trasmissivo
[2]	IV0H 02 D58 KT ST0000 001	Prescrizioni Tecniche di Progetto Sistema di Telefonia Selettiva (VoIP) e di Emergenza
[3]	IV0H 02 D58 KT DS0000 001	Prescrizioni Tecniche di Progetto Sistema di Diffusione Sonora di Emergenza
[4]	IV0H 02 D58 KT CV0000 001	Prescrizioni Tecniche di Progetto Sistema Cavi TLC

**PROGETTO DEFINITIVO**

ADEGUAMENTO E POTENZIAMENTO IMPIANTO DI VADO LIGURE  
ZONA

INDUSTRIALE

2<sup>a</sup> FASE - PRG CON MODULO 750 m DI UN BINARIO; ACC CON  
IMPLEMENTAZIONE IN APPARATO DI SEGNALAMENTO ALTO DA  
TRENO

Relazione Tecnica Generale Sistemi TLC

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IV0H	02 D 58	RG	TC0000 001	A	9 di 33

**4** ***NORMATIVA DI RIFERIMENTO***

Rif.	Codice	Titolo
[5]	IV0H 02 D58 RP TC0000 001	Normative di Riferimento Sistemi TLC

 <p><b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<p><b>PROGETTO DEFINITIVO</b>  <b>ADEGUAMENTO E POTENZIAMENTO IMPIANTO DI VADO LIGURE</b>  <b>ZONA INDUSTRIALE</b>  <b>2^ FASE - PRG CON MODULO 750 m DI UN BINARIO; ACC CON</b>  <b>IMPLEMENTAZIONE IN APPARATO DI SEGNALAMENTO ALTO DA</b>  <b>TRENO</b></p>												
<p><b>Relazione Tecnica Generale Sistemi TLC</b></p>	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IV0H</td> <td>02 D 58</td> <td>RG</td> <td>TC0000 001</td> <td>A</td> <td>10 di 33</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IV0H	02 D 58	RG	TC0000 001	A	10 di 33
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IV0H	02 D 58	RG	TC0000 001	A	10 di 33								

## 5 DENOMINAZIONI ED ABBREVIAZIONI UTILIZZATE

AV/AC	Alta Velocità/Alta Capacità
ACC	Apparato centrale a calcolatore
ACCM	Apparato centrale a calcolatore Multistazione
ACEI	Apparato Centrale Elettrico a pulsanti di Itinerario
ADM	Add Drop Multiplexer
AN	Antintrusione
ATEX	ATmosphere EXplosive
ATPS	Armadio Attestazioni Telefoniche Protezione e Sezionamento
AV	Alta Velocità
BC	Batteria Centrale
BCA	Batteria Centrale Automatica
BL	Batteria Locale
CTA	Centrale Telefonica Automatica
CTC	Controllo del Traffico Centralizzato
CTM	Console Telefonica Multifunzione
CTS	Concentratore Telefonico Selettivo
D&M	Diagnostica e Manutenzione
DC	Dirigente Centrale
DCM	Dirigente Centrale Movimento
DCO	Dirigente Centrale Operativo
DM	Dirigente Movimento

DS	Diffusione Sonora
FO	Fibra Ottica
GBE	Gigabit Ethernet
IA	Idrico Antincendio
IaP	Informazione al Pubblico
IP	Internet Protocol
LAN	Local Area Network
LFM	Luce e Forza Motrice
LC	Linea Convenzionale
LD	Lunga Distanza
LL	Linea Lenta
LS	Linea Storica
MOC	Modulo Ottico di Giunzione e Terminazione F.O.
MPLS	Multi-Protocol Label Switching
MUX-F	MUltipleXer Flessibile
PC	Posto di comunicazione Ferroviaria
PC/ACC	Posto Centrale di gestione ACC
PCS	Posto Centrale Satellite (AV)
PDH	Plesiochronous Digital Hierarchy
PM	Posto di Movimento
POE	Power Over Ethernet
PP	Posto di Passaggio semplice/doppio binario
PPF	Posto Periferico Fisso
PP/ACC	Posto Periferico ACC

PRG	Piano Regolatore Generale
RFI	Rete Ferroviaria Italiana
SCC	Sistema di Comando e Controllo
SCCM	Sistema di Comando e Controllo Multistazione
SDH	Synchronous Digital Hierarchy
SGRT	Sistema Gestione Rete Telecomunicazioni
SIAP	Sistema Integrato di Alimentazione e Protezione
SMR	Fibra Ottica a Singolo Modo Ridotto
SNMP	Simple Network Management Protocol
SSE	Sotto Stazione Elettrica
STI	Sistema Telefonico Integrato
STM	Synchronous Transfer Module
STSI	Sottosistema Telefonia Selettiva Integrata
STSV	Sistema Telefonia Selettiva VoIP
SW	Software
TE	Trazione Elettrica
TLC	Telecomunicazioni
VLAN	Virtual Local Area Network
WAN	Wide Area Network

	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>ADEGUAMENTO E POTENZIAMENTO IMPIANTO DI VADO LIGURE</b> <b>ZONA INDUSTRIALE</b> <b>2^ FASE - PRG CON MODULO 750 m DI UN BINARIO; ACC CON</b> <b>IMPLEMENTAZIONE IN APPARATO DI SEGNALAMENTO ALTO DA</b> <b>TRENO</b>												
<b>Relazione Tecnica Generale Sistemi TLC</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IV0H</td> <td>02 D 58</td> <td>RG</td> <td>TC0000 001</td> <td>A</td> <td>13 di 33</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IV0H	02 D 58	RG	TC0000 001	A	13 di 33
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IV0H	02 D 58	RG	TC0000 001	A	13 di 33								

## 6 DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI

### 6.1 Generalità

Data la complessità delle lavorazioni previste nell'intero intervento, si elencheranno in modo estremamente sintetico le opere in realizzazione nella fase 2 dell'adeguamento dell'impianto di Vado Ligure Z.I., rimandando alle relazioni generali delle rispettive specialistiche per i dettagli realizzativi.

1. Rinnovo completo del PRG dello scalo con sostituzione dell'armamento e predisposizione di un binario di ricevimento con modulo a standard 750 m;
2. Predisposizione di un binario (I) adibito al ricevimento di treni che trasportano merci pericolose;
3. Implementazione di un nuovo impianto di segnalamento di piazzale con segnali alti luminosi fissi;
4. Implementazione di un nuovo sistema ACC di gestione degli enti di piazzale e dei segnali dello scalo, provvisto di due postazioni operatore movimento ubicate nel nuovo fabbricato tecnologico ACC, predisposto all'inserimento nel sistema ACCM della tratta Genova-Ventimiglia;
5. Riconfigurazione del sistema SCMT;
6. Inserimento di Vado Ligure Z.I. nel sistema SCCM della tratta Genova-Ventimiglia e riconfigurazione dello stesso a seguito dell'aggiunta di una nuova località di servizio;
7. Dismissione degli shelter attualmente adibiti ad ospitare le apparecchiature di cabina dell'ACC esistente e della centralina di alimentazione esistente (dismissione a carico RFI e quindi non compresa né compensata nel presente progetto).

### 6.2 Sistemi di Telecomunicazioni

Il presente progetto prevede la realizzazione degli impianti telecomunicazione a servizio principalmente dei nuovi impianti di segnalamento e sicurezza dell'impianto di Vado Ligure Zona Industriale.

Il progetto prevede l'adeguamento di tutto l'impianto di cavi per telecomunicazioni di piazzale (ottici ed in rame), il rinnovo completo del sistema telefonico selettivo, l'installazione di un sistema di telefonia e diffusione sonora di emergenza e l'estensione della rete di trasporto lunga distanza al nuovo fabbricato ACC, come meglio descritto nei successivi paragrafi.

	<p><b>PROGETTO DEFINITIVO</b>  <b>ADEGUAMENTO E POTENZIAMENTO IMPIANTO DI VADO LIGURE</b>  <b>ZONA INDUSTRIALE</b>  <b>2^ FASE - PRG CON MODULO 750 m DI UN BINARIO; ACC CON</b>  <b>IMPLEMENTAZIONE IN APPARATO DI SEGNALAMENTO ALTO DA</b>  <b>TRENO</b></p>												
<p><b>Relazione Tecnica Generale Sistemi TLC</b></p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IV0H</td> <td>02 D 58</td> <td>RG</td> <td>TC0000 001</td> <td>A</td> <td>14 di 33</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IV0H	02 D 58	RG	TC0000 001	A	14 di 33
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IV0H	02 D 58	RG	TC0000 001	A	14 di 33								

### 6.3 Consistenza dell'intervento

Gli interventi relativi agli Impianti di Telecomunicazioni che si prevede di realizzare, nell'ambito del progetto, sono i seguenti:

- Spostamento in posizione provvisoria dei cavi di dorsale 64 FO primario e secondario attualmente attestati nello shelter ACC esistente, per garantire la prosecuzione dell'esercizio dell'impianto durante le fasi di cantierizzazione;
- Spostamento in posizione provvisoria del cavo principale di dorsale 30 coppie in rame 9/10 mm attualmente in esercizio;
- Posa di nuovi cavi ottici principali 64 FO a partire dal limite di intervento lato Savona Parco Doria fino al nuovo fabbricato ACC, opportunamente giuntati alle dorsali primaria e secondaria 64 FO provenienti da Savona Parco Doria cabina ACEI;
- Posa di nuovi cavi ottici secondari 32 FO di raccordo tra locali diversi in fabbricato ACC e tra quest'ultimo fabbricato ed i locali esterni ad esso (centrale idrica Antincendio, cabina MT/BT);
- Posa di nuovo tratto di cavo principale in rame a partire dal limite di intervento lato Savona Parco Doria fino al nuovo fabbricato ACC, opportunamente giuntato al cavo attuale proveniente da Savona Parco Doria, e di nuovo cavo di raccordo tra fabbricato ACC e locale ex ufficio movimento;
- Posa di nuovi cavi secondari in rame a servizio degli enti TLC di piazzale (telefoni, trombe diffusione sonora, etc.);
- Estensione del sistema trasmissivo lunga distanza in tecnologia MPLS-TP alla località di servizio di Vado Ligure Zona Industriale: tale sistema sarà opportunamente interfacciato con la rete SDH RFI esistente;
- Realizzazione dell'impianto di telefonia selettiva STSV di tipo VoIP in sostituzione dell'attuale sistema che sfrutta telefoni selettivi di vecchio tipo BL o BC;
- Installazione di telefoni antideflagranti a norma ATEX sulla corsia carrabile di accesso al primo binario (merci pericolose), provvisti di suoneria a forte timbro;
- Installazione impianto di diffusione sonora di emergenza.

**PROGETTO DEFINITIVO**

**ADEGUAMENTO E POTENZIAMENTO IMPIANTO DI VADO LIGURE  
ZONA  
INDUSTRIALE  
2^ FASE - PRG CON MODULO 750 m DI UN BINARIO; ACC CON  
IMPLEMENTAZIONE IN APPARATO DI SEGNALAMENTO ALTO DA  
TRENO**

**Relazione Tecnica Generale Sistemi TLC**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IV0H	02 D 58	RG	TC0000 001	A	15 di 33

## **7 PERIMETRO DEGLI INTERVENTI**

Gli interventi previsti nel presente progetto definitivo si estenderanno a partire dalla progressiva chilometrica 43+803 (nuovo segnale di protezione di Vado Ligure Z.I. lato Savona Parco Doria) e termineranno alla progressiva 45+713 in prossimità dei nuovi deviatori di ingresso di Vado Ligure Z.I. lato raccordi Esso Italiana/Infineum e Porto Vado.

Saranno inoltre previsti alcuni interventi di installazione di cavi ottici e loro terminazione presso il piazzale di Savona Parco Doria e la relativa cabina ACEI, nonché alcune operazioni di installazione apparati e loro configurazione presso la stazione di Savona.

	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>ADEGUAMENTO E POTENZIAMENTO IMPIANTO DI VADO LIGURE</b> <b>ZONA INDUSTRIALE</b> <b>2^ FASE - PRG CON MODULO 750 m DI UN BINARIO; ACC CON</b> <b>IMPLEMENTAZIONE IN APPARATO DI SEGNALAMENTO ALTO DA</b> <b>TRENO</b>					
<b>Relazione Tecnica Generale Sistemi TLC</b>	COMMESSA IV0H	LOTTO 02 D 58	CODIFICA RG	DOCUMENTO TC0000 001	REV. A	FOGLIO 16 di 33

## 8 STATO INERZIALE

Ai fini del presente Progetto Definitivo relativo ai sistemi TLC, si assumono valide le seguenti considerazioni, intese come stato inerziale degli impianti:

- Linea Savona (e) – Finale Ligure Marina (i) esercita in DCO/ACCM con posto centrale a Genova Teglia, in opera sistema di supervisione SCCM;
- Impianto di Vado Ligure Zona Industriale gestito come fascio secondario dell’impianto di Savona Parco Doria tramite sistema ACC con postazione operatore movimento traslata presso cabina ACEI di Savona Parco Doria;
- PRG di Vado Ligure Zona Industriale parzialmente modificato a seguito dell’intervento di Fase 1 del medesimo progetto di adeguamento e potenziamento dello scalo con soppressione del PL di via Sabazia già avvenuta.

## 9 SISTEMI TLC ESISTENTI

Ai fini del presente progetto TLC, si ritiene utile fornire una panoramica dei sistemi di telecomunicazioni in esercizio nell’ambito del piazzale di Vado Ligure Z.I. e sulla tratta Savona-Savona Parco Doria-Vado Ligure Z.I.: la presenza di tali sistemi è stata considerata nella progettazione, in modo tale da uniformare il più possibile, nel rispetto delle vigenti specifiche tecniche, l’attrezzaggio della nuova tratta con le tecnologie in uso sulle porzioni di linea limitrofe.

### 9.1 Impianti di cavi

Nella tratta Savona Parco Doria cabina ACEI-Vado Ligure Zona Industriale sono presenti ed attivi i seguenti cavi per telecomunicazioni:

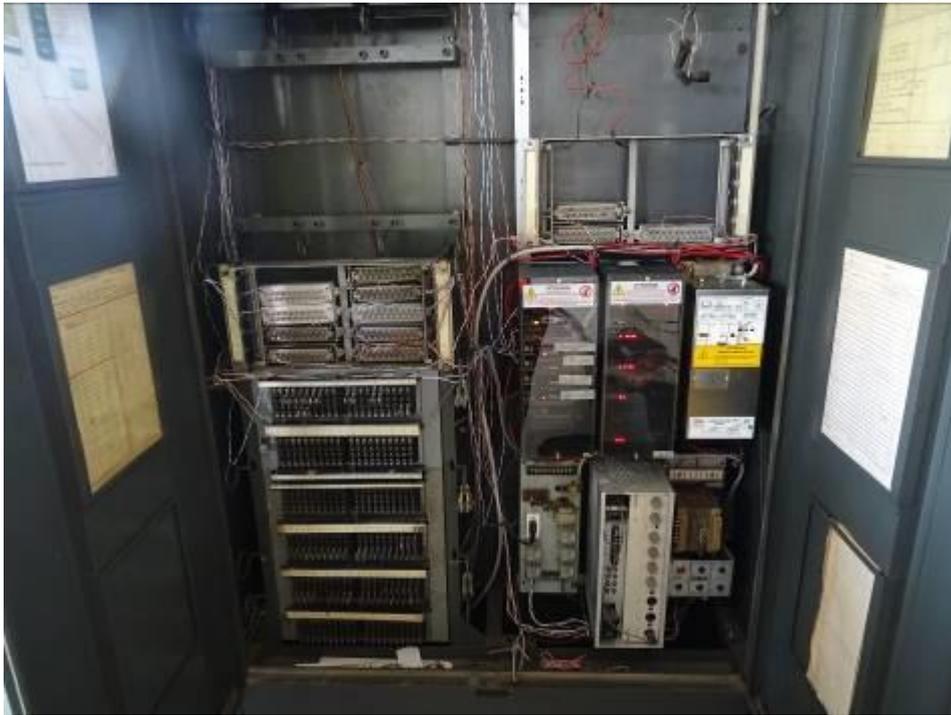
- Cavo 64 FO monomodale dorsale primaria, utilizzato per realizzare il primo collegamento ottico tra nucleo vitale e postazione traslata a servizio dell’attuale ACC di Vado Ligure: a partire da Savona Parco Doria, il cavo è inizialmente posato in cunicolo affiorante, successivamente è installato in posa aerea su palificata TE fino al primo deviatore dello scalo di Vado Ligure, quindi è posato nuovamente in cunicoli affioranti fino all’arrivo nello shelter ACC provvisorio di Vado Ligure, ove è terminato in apposito armadio N3 tramite subtelai da 32 connettori LC;

- Cavo 64 FO monomodale dorsale secondaria, utilizzato per realizzare il secondo collegamento ottico tra nucleo vitale e postazione traslata a servizio dell'attuale ACC di Vado Ligure: a partire da Savona Parco Doria, il cavo è attualmente posato in cunicolo affiorante, dopodiché per un breve tratto è ubicato in canaletta in vetroresina e successivamente in cunicolo affiorante, fino all'arrivo nello shelter ACC provvisorio di Vado Ligure ove è terminato in apposito armadio N3 tramite subtelai da 32 connettori LC;
- Cavo principale in rame a 30 coppie 9/10 mm relazione Savona Parco Doria-Vado Ligure Z.I., posa interrata od in cunicoli affioranti;
- Cavo principale in rame a 19 coppie 9/10 mm relazione Savona Parco Doria-Vado Ligure Z.I., posa interrata od in cunicoli affioranti, attualmente pressoché in disuso;
- Cavo secondario 10 coppie di collegamento con stabilimento Alstom, utilizzato per alcuni servizi di telefonia automatica, posa in polifore o cunicoli affioranti;
- Cavi secondari a 4 o 7 coppie in rame 7/10 mm a servizio dell'attuale telefonia di piazzale e di diffusione sonora di piazzale, prevalentemente in disuso.

Tutti i cavi in rame, principali e secondari, sono terminati in teste terminali TT 3/40 od in testine con morsetti a vite di tipo TA10 presso un armadio ATPS 24 ubicato nell'ex Ufficio Movimento del vecchio fabbricato viaggiatori, di fronte al I° binario; le successive immagini mostrano lo stato inerziale degli armadi di terminazione delle fibre ottiche e dei cavi in rame.



Figura 4: subtelai ottici presso armadio N3 shelter ACC esistente



*Figura 5: armadio ATPS 24 esistente in ex Ufficio Movimento, a sinistra le terminazioni dei cavi in rame, a destra gli apparati di telefonia e diffusione sonora*

## 9.2 Sistemi di telefonia selettiva

Nella località di servizio di Vado Ligure Z.I. sono attualmente presenti diversi telefoni di piazzale di tipo BL, installati all'interno di casse stagne fissate su apposite piantane: tale sistema telefonico risulta perlopiù in disuso.

Alcuni telefoni BL sono stati sostituiti da telefoni selettivi in cassa stagna a disegno FS 3166/bis di più recente fabbricazione, il cui funzionamento è basato su un apposito pannello DTS Telefin con schede bilinea anch'esso installato nell'ATPS 24 dell'ex Ufficio Movimento: i telefoni in questione sono i seguenti:

- Telefono su piantana esterno ex Ufficio Movimento;
- Telefono su piantana presso PL di via Sabazia;
- Telefono su piantana presso confine area Raccordati Esso/Porto Vado – area RFI;
- Telefono su piantana ultimo segnale basso di manovra lato Savona Parco Doria.

	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>ADEGUAMENTO E POTENZIAMENTO IMPIANTO DI VADO LIGURE</b> <b>ZONA INDUSTRIALE</b> <b>2^ FASE - PRG CON MODULO 750 m DI UN BINARIO; ACC CON</b> <b>IMPLEMENTAZIONE IN APPARATO DI SEGNALAMENTO ALTO DA</b> <b>TRENO</b>					
<b>Relazione Tecnica Generale Sistemi TLC</b>	COMMESSA IV0H	LOTTO 02 D 58	CODIFICA RG	DOCUMENTO TC0000 001	REV. A	FOGLIO 19 di 33

In ogni caso, come descritto nell'apposita prescrizione tecnica, tutti i telefoni di piazzale saranno rimossi in quanto si prevede l'adeguamento del sistema telefonico a standard STSV VoIP integrato nella tratta Savona-Finale Ligure (specifica TT 577 ed. 2020) ed attrezzaggio secondo specifica TT 595 per le stazioni con copertura GSM-R attiva.

### 9.3 Sistemi Diffusione Sonora

Nello scalo di Vado Ligure Z.I. è presente un sistema di diffusione sonora di non recente installazione, il cui funzionamento è realizzato tramite un unico amplificatore Philips da 100 W ubicato nell'armadio ATPS 24 in locale ex Ufficio Movimento, un pannello zone ed un alimentatore Bellomi.

L'impianto di piazzale si compone di due coppie di trombe, la prima installata su apposita palina sul lato Est dello scalo (lato Savona Parco Doria/raccordo Vernazza ex Tirreno Power) e l'altra installata su palina nel lato Ovest dello scalo, in prossimità dell'innesto raccordo Alstom.



*Figura 6: particolare trombe esistenti per diffusione sonora di piazzale*

L'intero sistema sarà dismesso e sostituito con un nuovo impianto di diffusione sonora di emergenza.

### 9.4 Sistemi radio terra treno GSM-R

Alla data di emissione del presente progetto, lo scalo di Vado Ligure Zona Industriale risulta interamente coperto dal sistema radio terra treno GSM-R di RFI, come rilevato nel corso di un sopralluogo eseguito nell'impianto in data 11/02/2022.

	<p><b>PROGETTO DEFINITIVO</b>  <b>ADEGUAMENTO E POTENZIAMENTO IMPIANTO DI VADO LIGURE</b>  <b>ZONA</b>  <b>INDUSTRIALE</b>  <b>2^ FASE - PRG CON MODULO 750 m DI UN BINARIO; ACC CON</b>  <b>IMPLEMENTAZIONE IN APPARATO DI SEGNALAMENTO ALTO DA</b>  <b>TRENO</b></p>												
<p><b>Relazione Tecnica Generale Sistemi TLC</b></p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IV0H</td> <td>02 D 58</td> <td>RG</td> <td>TC0000 001</td> <td>A</td> <td>20 di 33</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IV0H	02 D 58	RG	TC0000 001	A	20 di 33
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IV0H	02 D 58	RG	TC0000 001	A	20 di 33								

Il sito radio GSM-R esistente, al quale si connette una stazione mobile GSM-R nei pressi dello scalo, è denominato “SAVONA MARITTIMA L810S001”: tale sito è costituito da una BTS di tipo Nokia BS40, situata all’interno di uno shelter nel piazzale di Savona Parco Doria, e da una coppia di antenne direzionali installate alla sommità di una torre faro di altezza complessiva 24 m circa. La direzione di puntamento dell’antenna lato Ovest consente la copertura dello scalo di Vado Ligure con livelli di segnale adeguati a garantire il traffico vocale richiesto e la funzionalità di pronto treno.

## **10 SISTEMI ESCLUSI DALLA PROGETTAZIONE**

Non saranno oggetto del presente progetto, pertanto non saranno compresi né compensati nei computi metrici, le opere e gli impianti di seguito indicati:

- Interventi di rimozione degli armadi e dei subtelai ottici interni agli shelter ACC provvisori attualmente in esercizio, in quanto la dismissione di tali fabbricati sarà a carico di progetto RFI separato;
- Fornitura, posa e configurazione di switch della rete dati non vitale Gigabit Ethernet GBE a servizio del sistema SCCM tratta Genova-Ventimiglia, in quanto l’armadio di posto periferico di nuova installazione presso Vado Ligure Z.I., compreso e compensato nel progetto della specialistica di competenza, include già tali apparati e tutti gli oneri di riconfigurazione della rete esistente: nel presente progetto saranno invece compresi gli switch LAN necessari ad estendere tale rete ai locali esterni al fabbricato ACC (cabina MT/BT, Centrale Idrica AI).

 <p><b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<p><b>PROGETTO DEFINITIVO</b>  <b>ADEGUAMENTO E POTENZIAMENTO IMPIANTO DI VADO LIGURE</b>  <b>ZONA INDUSTRIALE</b>  <b>2^ FASE - PRG CON MODULO 750 m DI UN BINARIO; ACC CON</b>  <b>IMPLEMENTAZIONE IN APPARATO DI SEGNALAMENTO ALTO DA</b>  <b>TRENO</b></p>												
<p><b>Relazione Tecnica Generale Sistemi TLC</b></p>	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IV0H</td> <td>02 D 58</td> <td>RG</td> <td>TC0000 001</td> <td>A</td> <td>21 di 33</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IV0H	02 D 58	RG	TC0000 001	A	21 di 33
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IV0H	02 D 58	RG	TC0000 001	A	21 di 33								

## 11 IMPIANTI DI CAVI

### 11.1 Generalità

Gli impianti saranno realizzati in conformità alle normative in vigore riguardanti la fornitura e posa dei cavi.

Tutti i cavi da posare all'interno di fabbricati, in armonia con quanto previsto dalla normativa vigente, avranno la guaina esterna di tipo M non propagante l'incendio ed a bassa emissione di fumi tossici e corrosivi. I cavi dovranno essere classificati per la reazione al fuoco secondo le norme CEI EN 50575 e CEI UNEL 35016 coerentemente a quanto previsto dal Regolamento dei Prodotti da Costruzione CPR UE 305/2011: nello specifico, si utilizzeranno cavi classificati, nei confronti della reazione all'incendio come **Cca, s1b, d1, a1** per tutte le applicazioni all'interno di fabbricati.

I cavi dovranno possedere la marcatura CE. Per le suddette applicazioni sono valide le specifiche tecniche vigenti TT239 ed. 2018 per la posa e TT528, TT531, TT241, TT242 e TT413 in cui sono indicate le nuove classi di reazione al fuoco dei cavi TLC.

Per quanto riguarda la posa dei cavi per telecomunicazioni, essa dovrà avvenire sfruttando le canalizzazioni esistenti o previste nei progetti della specialistica IS o LFM, come meglio specificato nei paragrafi dedicati alle singole tipologie di cavi previsti per i sistemi TLC.

### 11.2 Gestione delle interferenze con i cavi esistenti

Durante le sottofasi dei lavori di sostituzione dell'armamento e realizzazione del nuovo PRG dell'impianto, i cavi ottici principali di dorsale primaria e secondaria 64 FO ed i cavi principali in rame che risulteranno interferenti con le lavorazioni dovranno essere, in una prima fase, estratti dai cunicoli affioranti: dopodiché, i cavi saranno spostati in posizione esterna rispetto ai margini del cantiere, previa protezione mediante tubi corrugati.

Al termine delle lavorazioni di posa dei nuovi cavi, descritte nei successivi paragrafi, i cavi esistenti dovranno essere rimossi e consegnati su apposite bobine al magazzino compartimentale che sarà identificato nelle successive fasi progettuali.

### 11.3 Cavi principali in fibra ottica

La rete in Fibra Ottica (64 FO) da adeguare nell'ambito di questo progetto costituisce il principale mezzo trasmissivo a servizio degli Impianti di Telecomunicazioni e degli Impianti di Segnalamento.

	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>ADEGUAMENTO E POTENZIAMENTO IMPIANTO DI VADO LIGURE</b> <b>ZONA</b> <b>INDUSTRIALE</b> <b>2^ FASE - PRG CON MODULO 750 m DI UN BINARIO; ACC CON</b> <b>IMPLEMENTAZIONE IN APPARATO DI SEGNALAMENTO ALTO DA</b> <b>TRENO</b>					
<b>Relazione Tecnica Generale Sistemi TLC</b>	COMMESSA IV0H	LOTTO 02 D 58	CODIFICA RG	DOCUMENTO TC0000 001	REV. A	FOGLIO 22 di 33

In questo progetto è prevista la posa, nell'ambito del solo piazzale di Vado Ligure Z.I., dei seguenti cavi ottici principali:

- Cavo a 64 FO monomodale con protezione metallica, dorsale primaria;
- Cavo a 64 FO monomodale con protezione metallica, dorsale secondaria.

Per tutti i cavi principali a 64 FO, le fibre 01-32 saranno destinate alle esigenze degli Impianti di Telecomunicazioni, mentre le fibre 33-64 agli Impianti di Segnalamento.

L'inizio della posa di tali cavi è previsto a partire dal punto considerato come limite di intervento, alla progressiva 44+350 circa (lato Savona Parco Doria): il nuovo cavo di dorsale primaria sarà giuntato al tratto di cavo aereo proveniente da Savona Parco Doria direttamente all'interno del pozzetto a disegno TT 3155 esistente; il nuovo cavo di dorsale secondaria sarà invece giuntato al cavo terrestre proveniente da Parco Doria all'interno di un nuovo contenitore in calcestruzzo a disegno TT 3155. Le giunzioni saranno realizzate secondo quanto prevede la specifica TT 239/2018, prevedendo le necessarie scorte di cavo in pozzetto. In corrispondenza a ciascun giunto sarà essere installata una presa di terra tipo PS/3 completa di dispersore di terra con relativo pozzetto, lasciata normalmente scollegata dallo schermo del cavo.

I due nuovi cavi principali a 64 FO saranno parzialmente sezionati e terminati in distinti subtelai ottici da 32 FO, che saranno installati in armadi di tipo N3 (in accordo a norme ETSI ETS 300-19) presso il locale IS al primo piano del nuovo fabbricato ACC. Le fibre non terminate, destinati ai sistemi di telecomunicazioni, saranno direttamente giuntate alle code 32 FO che proseguiranno verso il locale TLC al piano terra: la giunzione sarà eseguita all'interno di apposito subtelaio ottico.

Per quanto riguarda la posa dei cavi ottici principali, si sfrutteranno le canalizzazioni di nuova realizzazione previste nel progetto IS, fermo restando che i cavi ottici di dorsale primaria e secondaria dovranno essere sempre posati in canalizzazioni distinte e su percorsi diversi al fine di garantire il principio di ridondanza di percorso richiesto dagli standard ACCM; anche nell'ingresso al fabbricato tecnologico ACC si utilizzeranno canalizzazioni distinte, prevedendo inoltre la posa di una presa PS/3 per sezionare ed eventualmente mettere a terra la guaina metallica del cavo, sfruttando allo scopo i pozzetti già previsti dal progetto di IS.

#### **11.4 Cavi secondari in fibra ottica**

Nel progetto saranno previsti brevi tratti di cavi secondari in fibra ottica, che consentiranno il collegamento alla rete di cavi ottici principali di alcuni specifici locali tecnologici.

	<p><b>PROGETTO DEFINITIVO</b>  <b>ADEGUAMENTO E POTENZIAMENTO IMPIANTO DI VADO LIGURE</b>  <b>ZONA</b>  <b>INDUSTRIALE</b>  <b>2^ FASE - PRG CON MODULO 750 m DI UN BINARIO; ACC CON</b>  <b>IMPLEMENTAZIONE IN APPARATO DI SEGNALAMENTO ALTO DA</b>  <b>TRENO</b></p>												
<p><b>Relazione Tecnica Generale Sistemi TLC</b></p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IV0H</td> <td>02 D 58</td> <td>RG</td> <td>TC0000 001</td> <td>A</td> <td>23 di 33</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IV0H	02 D 58	RG	TC0000 001	A	23 di 33
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IV0H	02 D 58	RG	TC0000 001	A	23 di 33								

Nello specifico, si prevedono:

- 2 code di cavo secondario 32 FO a servizio dello shelter provvisorio esistente che attualmente ospita l'ACC in esercizio, previste allo scopo di garantire il proseguimento transitorio del servizio di tale apparato statico durante le fasi di attivazione del nuovo ACC;
- 2 code di cavo secondario 32 FO di raccordo tra il locale IS al primo piano del nuovo fabbricato ACC ed il locale TLC al piano terra del fabbricato stesso;
- 2 code di cavo secondario 32 FO rispettivamente a servizio della centrale idrica antincendio e della cabina MT/BT;
- 1 cavo secondario 10 FO misto monomodale/multimodale specifico per il collegamento del punto di rilevamento assi Pca02 alle apparecchiature del blocco conta assi di cabina installate nel locale IS del nuovo fabbricato ACC;
- 1 cavo secondario 10 FO misto monomodale/multimodale specifico per il collegamento del punto di rilevamento assi Pca03 alle apparecchiature del blocco conta assi di cabina installate nel locale IS della cabina ACEI di Savona Parco Doria.

Analogamente ai cavi ottici principali, anche i cavi ottici secondari dovranno essere posizionati nelle canalizzazioni o nelle polifore già previste dalle specialistiche IS oppure LFM, in posizione sempre separata rispetto ai cavi di energia: saranno previste prese PS/3 per la messa a terra della guaina proveniente dal campo in precedenza all'ingresso dei cavi in locali tecnologici.

### 11.5 Cavi principali in rame

Nel presente progetto è prevista la posa di cavi principali in rame a coppie, nel solo ambito del piazzale di Vado Ligure Z.I., con sezione utile di diametro 9/10 mm, secondo il seguente prospetto riepilogativo:

- A partire dal limite di intervento (progressiva 44+350 circa lato Savona), sarà giuntato al cavo in rame 30 coppie esistente un nuovo cavo di analoga formazione, che consentirà il raccordo con il nuovo locale TLC nel fabbricato ACC;

	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>ADEGUAMENTO E POTENZIAMENTO IMPIANTO DI VADO LIGURE</b> <b>ZONA INDUSTRIALE</b> <b>2^ FASE - PRG CON MODULO 750 m DI UN BINARIO; ACC CON</b> <b>IMPLEMENTAZIONE IN APPARATO DI SEGNALAMENTO ALTO DA</b> <b>TRENO</b>												
<b>Relazione Tecnica Generale Sistemi TLC</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IV0H</td> <td>02 D 58</td> <td>RG</td> <td>TC0000 001</td> <td>A</td> <td>24 di 33</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IV0H	02 D 58	RG	TC0000 001	A	24 di 33
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IV0H	02 D 58	RG	TC0000 001	A	24 di 33								

- Un ulteriore cavo di raccordo a 20 coppie 9/10 mm sarà posato a partire dal nuovo locale TLC fino a raggiungere l'armadio ATPS 24 esistente presso il locale ex Ufficio Movimento, situato all'interno del fabbricato viaggiatori.

Il cavo 30 coppie dovrà essere terminato totalmente in apposita testa di terminazione di tipo TT 3/40 installata all'interno di armadio a standard ATPS 24 di nuova posa presso il fabbricato ACC, come descritto negli elaborati specifici. Per quanto riguarda il cavo a 20 coppie, si sfrutteranno teste di terminazione di tipo TT 3/20, la prima da installarsi nel nuovo ATPS 24 di fabbricato ACC, l'altra nell'armadio ATPS esistente nell'ex fabbricato viaggiatori.

Si prevederà, inoltre, il ripristino del cavo di raccordo esistente tra l'armadio ATPS 24 in ex ufficio movimento e lo stabilimento Alstom, posando un nuovo tratto di cavo 10 coppie 7/10 mm da giuntarsi al cavo proveniente dallo stabilimento in prossimità dell'ingresso del raccordo.

Tutti i cavi saranno conformi al regolamento UE CPR 305/2011 e classificati Cca, s1b, d1, a1 nei confronti della reazione all'incendio, in quanto la posa interesserà parzialmente i fabbricati tecnologici.

La posa del cavo principale 30 coppie sarà effettuata sfruttando le nuove canalizzazioni previste nel progetto IS afferenti al nuovo fabbricato ACC, mentre quella del cavo 20 coppie di raccordo sfrutterà in parte tali canalizzazioni ed in parte le polifore esistenti sul marciapiede prospiciente il I binario dello scalo ed attiguo all'ex fabbricato viaggiatori.

### 11.6 Cavi secondari in rame

Saranno previsti due distinti anelli di cavo secondario in rame, di tipo 10 coppie 7/10 mm, a servizio dei nuovi telefoni di piazzale STSV BCA e dei telefoni antideflagranti di emergenza: gli anelli, denominati A (lato Ovest) e B (lato Est) saranno terminati in apposite testine terminali con morsetti a vite TA20 nel nuovo ATPS 24 del fabbricato ACC.

I cavi secondari saranno conformi al regolamento UE CPR 305/2011 e classificati Cca, s1b, d1, a1 nei confronti della reazione all'incendio, in quanto la posa interesserà parzialmente i fabbricati tecnologici.

La posa dei cavi avverrà prevalentemente nelle nuove canalizzazioni previste dal progetto IS, ad eccezione del tratto di transito lungo il marciapiede esistente di fronte al I binario, ove si sfrutteranno i tubi delle polifore attualmente in esercizio.

 <p><b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<p><b>PROGETTO DEFINITIVO</b>  <b>ADEGUAMENTO E POTENZIAMENTO IMPIANTO DI VADO LIGURE</b>  <b>ZONA INDUSTRIALE</b>  <b>2^ FASE - PRG CON MODULO 750 m DI UN BINARIO; ACC CON</b>  <b>IMPLEMENTAZIONE IN APPARATO DI SEGNALAMENTO ALTO DA</b>  <b>TRENO</b></p>												
<p><b>Relazione Tecnica Generale Sistemi TLC</b></p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IV0H</td> <td>02 D 58</td> <td>RG</td> <td>TC0000 001</td> <td>A</td> <td>25 di 33</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IV0H	02 D 58	RG	TC0000 001	A	25 di 33
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IV0H	02 D 58	RG	TC0000 001	A	25 di 33								

## 12 SISTEMA TRASMISSIVO

### 12.1 Generalità

Gli interventi sul sistema trasmissivo Lunga Distanza (LD) saranno coordinati con la pianificazione del progetto dei cavi in fibra ottica, al fine di rendere disponibili i servizi (flussi, canali, circuiti) necessari per eventuali utilizzi.

### 12.2 Sistema di trasporto direttrice esistente

La rete di trasporto dati SDH in esercizio sulla direttrice Savona-Ventimiglia, realizzata principalmente a supporto dei siti di accesso radio GSM-R di Rete Convenzionale (Siti LC), è basata su una architettura organizzata su due livelli gerarchici: il primo livello di backbone costituisce la dorsale STM-64 a 10 Gbit/s, mentre il secondo livello di accesso realizza anelli SDH STM-1 a 155 Mbit/s.

Attualmente, la rete **non** raggiunge la località di Vado Ligure Z.I., ed è così schematicamente costituita:

- 1° livello (backbone a 10 Gbit/s):
  - DXC-64 – SAVONA TR L440T004;
  - ADM-64 – ALBENGA CTA TR L440T005;
  - ADM-64 – ANDORA TR;
  - 2 ADM-64 – TAGGIA ARMA TR L440S010
  - ADM-64 – VENTIMIGLIA TR L440T006
- 2° livello (accesso STM-1 a 155 Mbit/s), sono stati elencati esclusivamente i siti della tratta Savona-Finale Ligure in quanto limitrofi alla località di servizio di cui si tratta:
  - ADM-1 – SAVONA MARITTIMA L810S001;
  - ADM-1 – QUILIANO-VADO L440S023;
  - ADM-1 – SPOTORNO-NOLI L440S022;
  - ADM-1 – FINALE LIGURE L440S021.

 <p><b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<p><b>PROGETTO DEFINITIVO</b>  <b>ADEGUAMENTO E POTENZIAMENTO IMPIANTO DI VADO LIGURE</b>  <b>ZONA INDUSTRIALE</b>  <b>2^ FASE - PRG CON MODULO 750 m DI UN BINARIO; ACC CON</b>  <b>IMPLEMENTAZIONE IN APPARATO DI SEGNALAMENTO ALTO DA</b>  <b>TRENO</b></p>												
<p><b>Relazione Tecnica Generale Sistemi TLC</b></p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IV0H</td> <td>02 D 58</td> <td>RG</td> <td>TC0000 001</td> <td>A</td> <td>26 di 33</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IV0H	02 D 58	RG	TC0000 001	A	26 di 33
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IV0H	02 D 58	RG	TC0000 001	A	26 di 33								

### 12.3 Estensione della rete di trasporto all'impianto di Vado Ligure Zona Industriale

È stato previsto l'utilizzo di un singolo apparato di trasporto a pacchetto (ATP), in configurazione ridondata, da installarsi nell'armadio rack 19" denominato "Rete Dati" presso il locale TLC al piano terra del nuovo fabbricato ACC di Vado Ligure Z.I.: l'apparato ATP di tipo completamente ridonato possiede una ridondanza completa dei moduli matrice/controllore e delle schede di interfaccia E1/GbE/STM. Tale apparato, mediante collegamenti 10 GbE (10 Gbit/s) su fibra ottica dei cavi principali di dorsale, risulterà connesso in anello ad un secondo apparato ATP, che sarà installato presso la stazione di Savona, come specificato nel paragrafo successivo.

### 12.4 Interfacce verso la rete SDH esistente

Il nuovo anello di rete di trasporto in tecnologia MPLS-TP a servizio di Vado Ligure Z.I. sarà interconnesso con l'esistente livello di backbone della rete SDH, sfruttando le interfacce GbE ed STM-16 presenti sull'apparato SDH hiT 7080 SAVONA TR L440T004, presso la stazione di Savona.

A tale scopo, sarà installato un apparato ATP in configurazione ridondata, direttamente interfacciato con il DXC-64 L440T004, tramite collegamenti GbE ed STM-16.

### 12.5 Supervisione e controllo dei nuovi apparati di rete di trasporto

I nuovi apparati ATP dovranno integrarsi con la rete SDH linea convenzionale di RFI esistente, sia dal punto di vista funzionale, sia dal punto di vista della gestione e della supervisione e dovranno essere integrati nel sistema di gestione TNMS di RFI disponibile presso il Centro di Gestione della Rete GSM-R presso il NOC di Roma Tuscolana. Non è previsto l'impiego di nuovi o diversi sistemi di gestione Element / Network Manager rispetto agli attuali disponibili presso il Centro di Gestione della Rete GSM-R c/o NOC di Roma Tuscolana.

 <p><b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<p><b>PROGETTO DEFINITIVO</b>  <b>ADEGUAMENTO E POTENZIAMENTO IMPIANTO DI VADO LIGURE</b>  <b>ZONA INDUSTRIALE</b>  <b>2^ FASE - PRG CON MODULO 750 m DI UN BINARIO; ACC CON</b>  <b>IMPLEMENTAZIONE IN APPARATO DI SEGNALAMENTO ALTO DA</b>  <b>TRENO</b></p>												
<p><b>Relazione Tecnica Generale Sistemi TLC</b></p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IV0H</td> <td>02 D 58</td> <td>RG</td> <td>TC0000 001</td> <td>A</td> <td>27 di 33</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IV0H	02 D 58	RG	TC0000 001	A	27 di 33
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IV0H	02 D 58	RG	TC0000 001	A	27 di 33								

## **13 SISTEMA RETE DATI IP-MPLS**

### **13.1 Generalità**

Onde consentire future implementazioni, si installeranno due switch di accesso alla rete IP-MPLS di RFI presso l'armadio "Rete Dati", nel locale TLC del nuovo fabbricato ACC di Vado Ligure Z.I.

### **13.2 Cenni sull'architettura di rete**

La rete dati IP-MPLS verrà progettata in modo tale da inserirsi nell'esistente segmento REP "S" in opera sulla linea Genova-Ventimiglia.

Gli switch della rete IP-MPLS nell'armadio Rete Dati saranno direttamente connessi alle porte GbE disponibili sull'apparato ATP ubicato nel medesimo armadio, utilizzando interfacce ottiche.

### **13.3 Configurazione Rete Dati IP-MPLS e piano di indirizzamento IP**

La configurazione della Rete Dati IP-MPLS ovvero la configurazione e definizione degli indirizzi IP, delle subnet mask, del default gateway e delle VLAN dovrà essere condivisa e concordata preventivamente con RFI e successivamente approvata dalla stessa RFI.

## **14 SISTEMA RETE DATI NON VITALE GBE**

### **14.1 Generalità**

Nell'ambito dell'inserimento della località di Vado Ligure Z.I. nel sistema SCCM della tratta Genova-Ventimiglia, a carico della rispettiva specialistica, sarà previsto un armadio di Posto Periferico SCCM presso il nuovo fabbricato ACC: l'armadio sarà completo di tutti gli apparati attivi e passivi atti a garantire la connettività con l'attuale rete non vitale a supporto di SCCM nella tratta Genova-Ventimiglia.

Pertanto, nel presente progetto TLC, saranno compresi esclusivamente degli apparati switch Layer 2 necessari ad estendere la connettività di rete anche nei locali esterni al fabbricato ACC (centrale idrica AI e cabina elettrica MT/BT), mediante le fibre ottiche dei cavi secondari 32 FO.

	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>ADEGUAMENTO E POTENZIAMENTO IMPIANTO DI VADO LIGURE</b> <b>ZONA INDUSTRIALE</b> <b>2^ FASE - PRG CON MODULO 750 m DI UN BINARIO; ACC CON</b> <b>IMPLEMENTAZIONE IN APPARATO DI SEGNALAMENTO ALTO DA</b> <b>TRENO</b>					
<b>Relazione Tecnica Generale Sistemi TLC</b>	COMMESSA IV0H	LOTTO 02 D 58	CODIFICA RG	DOCUMENTO TC0000 001	REV. A	FOGLIO 28 di 33

## 15 SISTEMA DI TELEFONIA SELETTIVA STSV

### 15.1 Generalità

Il presente progetto prevede l'estensione del sistema telefonico selettivo STSV di tipo VoIP alla nuova località di servizio di Vado Ligure Zona Industriale.

Il nuovo sistema telefonico garantirà al Dirigente Movimento di comunicare, direttamente dalle postazioni operatore movimento, con tutte le utenze selettive tipiche ferroviarie, in particolare, come da specifica TT 575:

- Personale dei treni di macchina;
- Addetti alle manovre;
- Personale di gestione della circolazione (DM, DCO, DC);
- Personale di manutenzione (Tecnici, Capi Zona, ecc.);
- Telediffusione sonora di servizio TDS.

I telefoni di impianto saranno previsti in tutti i punti indicati dalla normativa TT 595, in applicazione omogenea con gli impianti in esercizio sulla tratta Genova-Ventimiglia.

### 15.2 Caratteristiche principali dell'architettura di sistema STSV

Il progetto prevede l'inserimento di un nuovo nodo di telefonia STSV VoIP nella località di servizio di Vado Ligure Z.I., che si dovrà inserire nella tratta Savona-Finale Ligure tra i nodi esistenti di Savona Parco Doria e Spotorno-Noli.

In locale tecnologico TLC, saranno installati due switch dedicati esclusivamente alla distribuzione della rete IP per STSV, nell'armadio ATPS 24 di nuova posa presso il locale TLC: inoltre, saranno installati dispositivi ATA di tipo "ring" che consentiranno la conversione dei segnali analogici provenienti dai nuovi telefoni STSV BCA di piazzale in traffico dati IP da veicolare sulla rete preposta a STSV VoIP. Completano l'impianto di cabina le interfacce ATA standard (con due porte di linea FXS) per eventuali collegamenti dei telefoni automatici antideflagranti di emergenza, nonché i gateway per il circuito TDS e l'alimentatore AC/DC diagnosticabile.

L'impianto di piazzale sarà costituito prevalentemente da telefoni selettivi BCA STSV per installazione in cassa stagna su piantana con tettuccio: i telefoni saranno collegati in parallelo sulla stessa coppia del cavo secondario 10 coppie anello A oppure B, e le coppie faranno capo alle uscite analogiche dei dispositivi ATA "ring". Farà

 <p><b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<p><b>PROGETTO DEFINITIVO</b>  <b>ADEGUAMENTO E POTENZIAMENTO IMPIANTO DI VADO LIGURE</b>  <b>ZONA INDUSTRIALE</b>  <b>2^ FASE - PRG CON MODULO 750 m DI UN BINARIO; ACC CON</b>  <b>IMPLEMENTAZIONE IN APPARATO DI SEGNALAMENTO ALTO DA</b>  <b>TRENO</b></p>												
<p><b>Relazione Tecnica Generale Sistemi TLC</b></p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IV0H</td> <td>02 D 58</td> <td>RG</td> <td>TC0000 001</td> <td>A</td> <td>29 di 33</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IV0H	02 D 58	RG	TC0000 001	A	29 di 33
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IV0H	02 D 58	RG	TC0000 001	A	29 di 33								

eccezione il telefono previsto esternamente al nuovo fabbricato tecnologico, che sarà collegato agli switch STSV VoIP mediante cavo Ethernet. Gli altri telefoni di piazzale, di tipo STSV BCA, saranno installati, conformemente alla specifica TT595, presso i nuovi segnali di protezione e presso i deviatori di ingresso dei raccordi industriali.

Per quanto riguarda l'attrezzaggio degli uffici, verranno messe a disposizione consolle telefoniche STSV VoIP a servizio delle seguenti utenze:

- Postazione Operatore Movimento DM 1;
- Postazione Operatore Movimento DM 2.

### 15.3 Interventi presso il posto centrale

Presso il posto centrale di Genova Teglia è già presente un server dedicato alla telefonia VoIP della tratta Savona-Finale Ligure, pertanto saranno esclusivamente compensati gli interventi di inserimento delle nuove utenze e l'aggiornamento delle consolle multifunzione CTM.

## 16 IMPIANTI DI TELEFONIA DI EMERGENZA

### 16.1 Generalità

Come indicato nelle premesse, il I° binario dello scalo sarà adibito al ricevimento, manovra, composizione e scomposizione di treni trasportanti merci pericolose: come previsto dalle linee guida in vigore, sarà pertanto installato un sistema di telefonia di emergenza che consentirà agli operatori di chiamare le figure previste dal Piano di Emergenza Interno, nonché utenze telefoniche esterne (ad esempio di soccorso pubblico). I terminali telefonici saranno di tipo antideflagrante e provvisti di una suoneria a forte timbro, che permetterà di erogare un segnale acustico di attenzione atto all'attivazione del piano di emergenza ed evacuazione nell'ambito dello scalo.

### 16.2 Apparati di piazzale

Saranno installati 4 telefoni di tipo antideflagrante, certificati dalle direttive "ATEX prodotti" per operare in aree in cui possono formarsi atmosfere esplosive e provvisti di suoneria a forte timbro. I telefoni saranno collegati tramite coppie dei cavi secondari 10 coppie all'armadio ATPS 24 di nuova posa presso il locale TLC del fabbricato ACC: tramite coppie dei cavi principali in rame, saranno poi connessi direttamente alla CTA di Savona, sfruttando gli ingressi analogici disponibili.

L'alimentazione delle suonerie avverrà tramite una linea dedicata di sezione 2,5 mm<sup>2</sup> con origine da apposito interruttore previsto nel quadro terminale Q\_TLC, fonte di alimentazione no-break.

	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>ADEGUAMENTO E POTENZIAMENTO IMPIANTO DI VADO LIGURE</b> <b>ZONA INDUSTRIALE</b> <b>2^ FASE - PRG CON MODULO 750 m DI UN BINARIO; ACC CON</b> <b>IMPLEMENTAZIONE IN APPARATO DI SEGNALAMENTO ALTO DA</b> <b>TRENO</b>												
<b>Relazione Tecnica Generale Sistemi TLC</b>	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IV0H</td> <td>02 D 58</td> <td>RG</td> <td>TC0000 001</td> <td>A</td> <td>30 di 33</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IV0H	02 D 58	RG	TC0000 001	A	30 di 33
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IV0H	02 D 58	RG	TC0000 001	A	30 di 33								

I telefoni saranno installati lungo la viabilità carrabile di emergenza a servizio del I° binario all'interno di apposita piantana con cuffia protettiva.

## **17 IMPIANTI DI DIFFUSIONE SONORA DI EMERGENZA**

### **17.1 Generalità**

Il nuovo impianto di Diffusione Sonora verrà utilizzato per diffondere annunci rivolti al personale di manovra/formazione treni nell'ambito dello scalo, in condizioni di normale esercizio oppure di emergenza.

Sarà possibile erogare annunci direttamente da una postazione microfonicata dedicata presso le postazioni movimento DM 1 e DM 2, nonché direttamente tramite il circuito TDS del sistema di telefonia selettiva VoIP tramite le consolle selettive del sistema STSV.

### **17.2 Attrezzaggio dei piazzali**

L'attrezzaggio di piazzale prevede l'impiego di diffusori di tipo a tromba, che saranno installati a coppie su apposite paline in vetroresina di nuova fornitura e posa.

I diffusori saranno collegati a zone di emissione indipendenti in modo tale da garantire la massima continuità di esercizio possibile, in accordo alle vigenti specifiche tecniche.

### **17.3 Attrezzaggio dei locali tecnologici**

Presso il locale TLC del fabbricato ACC saranno previste le apparecchiature necessarie alla generazione del segnale audio (amplificatori) ed alla gestione degli ingressi analogici e delle zone di emissione, conformi alla norma EN 54-16.

 <p><b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<p><b>PROGETTO DEFINITIVO</b>  <b>ADEGUAMENTO E POTENZIAMENTO IMPIANTO DI VADO LIGURE</b>  <b>ZONA INDUSTRIALE</b>  <b>2^ FASE - PRG CON MODULO 750 m DI UN BINARIO; ACC CON</b>  <b>IMPLEMENTAZIONE IN APPARATO DI SEGNALAMENTO ALTO DA</b>  <b>TRENO</b></p>												
<p><b>Relazione Tecnica Generale Sistemi TLC</b></p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IV0H</td> <td>02 D 58</td> <td>RG</td> <td>TC0000 001</td> <td>A</td> <td>31 di 33</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IV0H	02 D 58	RG	TC0000 001	A	31 di 33
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IV0H	02 D 58	RG	TC0000 001	A	31 di 33								

## **18 ALIMENTAZIONE IMPIANTI**

Per quanto riguarda l'alimentazione degli impianti a servizio delle telecomunicazioni, sarà utilizzato un quadro elettrico terminale di distribuzione denominato Q\_TLC e compreso e compensato nel progetto della specialistica LFM.

Il quadro elettrico garantirà l'alimentazione essenziale no-break alle utenze non interrompibili (diffusione sonora di emergenza, telefonia di esercizio e di emergenza), mentre gli apparati di rete dati saranno alimentati mediante sezione preferenziale, in quanto la stazione di energia con batterie garantirà la necessaria autonomia in caso di mancanza rete principale.

**PROGETTO DEFINITIVO**

**ADEGUAMENTO E POTENZIAMENTO IMPIANTO DI VADO LIGURE  
ZONA  
INDUSTRIALE  
2^ FASE - PRG CON MODULO 750 m DI UN BINARIO; ACC CON  
IMPLEMENTAZIONE IN APPARATO DI SEGNALAMENTO ALTO DA  
TRENO**

**Relazione Tecnica Generale Sistemi TLC**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IV0H	02 D 58	RG	TC0000 001	A	32 di 33

## **19 MISURE E CERTIFICAZIONI**

L'appaltatore dovrà certificare i sistemi di Telecomunicazioni forniti e posati secondo le normative vigenti indicate nell'elaborato [5].

Dopo la posa e il collaudo locale di ciascun dispositivo/apparato, dovrà essere eseguito il collaudo di ciascun sistema di Telecomunicazioni per certificare la corretta funzionalità per la messa in esercizio e l'integrazione nella rete di RFI secondo quanto prescritto nelle specifiche/norme vigenti.

	<p><b>PROGETTO DEFINITIVO</b>  <b>ADEGUAMENTO E POTENZIAMENTO IMPIANTO DI VADO LIGURE</b>  <b>ZONA</b>  <b>INDUSTRIALE</b>  <b>2^ FASE - PRG CON MODULO 750 m DI UN BINARIO; ACC CON</b>  <b>IMPLEMENTAZIONE IN APPARATO DI SEGNALAMENTO ALTO DA</b>  <b>TRENO</b></p>												
<p><b>Relazione Tecnica Generale Sistemi TLC</b></p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IV0H</td> <td>02 D 58</td> <td>RG</td> <td>TC0000 001</td> <td>A</td> <td>33 di 33</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IV0H	02 D 58	RG	TC0000 001	A	33 di 33
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IV0H	02 D 58	RG	TC0000 001	A	33 di 33								

## **20 CONSISTENZA DELLA FORNITURA**

Per la realizzazione degli impianti è previsto che tutti gli interventi vengano compensati a corpo, ad eccezione delle lavorazioni di spostamento in posizione provvisoria e successiva rimozione dei cavi interferenti con le lavorazioni di piazzale, che saranno compensate a misura.

Durante la realizzazione delle opere, l'Appaltatore è tenuto al rispetto di tutte le prescrizioni contrattuali, di quelle contenute nel presente documento, nonché di tutte le specificazioni ed avvertenze contenute nei succitati Capitolati, Specifiche Tecniche, Norme e Disegni, nella tariffa dei prezzi allegata e in tutte le tariffe richiamate nel contratto.

Le voci a corpo comprendono e compensano la fornitura in opera e messa in servizio di tutti i sistemi di telecomunicazioni descritti nel presente documento e nelle prescrizioni tecniche ad esso collegate, ad eccezione di quanto indicato nel seguente elenco, che farà parte del materiale fornito da RFI stessa:

- cavi principali in fibra ottica 64 FO e cavi secondari in fibra ottica 32 FO;
- cavi principali e secondari in rame;
- cavi di alimentazione;
- cavi di segnale audio per i diffusori sonori di emergenza;