

COMMITTENTE:



ALTA SORVEGLIANZA:



GENERAL CONTRACTOR:



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

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

**PROGETTO DELLA SICUREZZA**

**Area di sicurezza accesso primario Terzo Valico/Serravalle (Area Libarna)  
Relazione di inquadramento**

GENERAL CONTRACTOR	ITALFERR S.p.A.
Consorzio Cociv Project Manager (Ing. Guagnozzi)  Data: 26/03/2012	

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	PROGR.	REV.
A 3 0 1	0 0	D	C V	R G	C S 0 6 0 X	0 0 1	E

Progettazione :								IL PROGETTISTA
Rev	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Progettista Integratore	Data	
E00	Adeguamento sicurezza in galleria	Prometeoengineering.it <i>[Signature]</i>	16/03/2012	Ing. I. Barilli <i>[Signature]</i>	20/03/2012	Ing. E. Pagani <i>[Signature]</i>	23/03/2012	Ing. E. Ghislandi  

Data: 26/03/2012

n. Elab.:	File: A301-00-D-CV-RG-CS06-0X-001_E00.DOC
-----------	---

CUP: F81H92000000008

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
	Codifica Documento A301-00-D-CV-RG-CS06-0X-001_E00.DOC
	Foglio 2 di 43

## INDICE

1	INTRODUZIONE.....	4
2	IL QUADRO NORMATIVO .....	5
3	PROGETTAZIONE DELLA SICUREZZA .....	6
4	ANALISI DEI REQUISITI RICHIESTI DAL DM 28.10.2005 E DALLE SPECIFICHE TECNICHE DI INTEROPERABILITÀ .....	7
4.1	Requisiti minimi .....	8
4.2	Requisiti Integrativi .....	8
4.3	Identificazione dei requisiti di sicurezza .....	8
5	ANALISI DI RISCHIO.....	11
6	SCENARI DI EMERGENZA.....	15
7	DESCRIZIONE DEL PROGETTO DEFINITIVO .....	19
7.1	Principali caratteristiche tecniche .....	19
7.2	Descrizione del tracciato .....	23
7.2.1	Caratteristiche generali .....	23
7.3	limiti di tratta .....	26
7.3.1	Limiti di tratta per le opere civili .....	26
7.3.2	Limiti di tratta per l'armamento.....	26
7.4	Aspetti trasportistici .....	27
7.4.1	Velocità della linea.....	27
7.4.2	Dati di traffico .....	27
7.5	Gallerie .....	30
7.5.1	Galleria Di Valico.....	30
7.5.2	Galleria Serravalle.....	30
8	INTERVENTI DI ADEGUAMENTO AREA LIBARNA.....	31
8.1.1	Sommario interventi di adeguamento per la tratta del Terzo Valico .....	31
8.2	Criteri geometrici .....	31
8.3	Area di sicurezza esterna di Arquata Libarna.....	31
8.3.1	Dotazione impiantistica Area di sicurezza di Arquata-Libarna .....	35
8.3.2	Interventi sui Fabbricati Tecnologici.....	35
8.3.3	Sistema di drenaggio liquidi pericolosi in galleria.....	35
8.3.4	Interventi sull'infrastruttura TLC .....	36
8.3.5	Messa a Terra Linea di Contatto.....	36
8.3.6	Gestione Sicurezza in galleria.....	36
9	MISURE DI SICUREZZA ADOTTATE.....	37



9.1	Accessi primari .....	37
9.1.1	Accesso Imbocco Nord galleria Di Valico: Area di sicurezza di Arquata Libarna.....	37
9.1.2	Accesso primario imbocco Sud galleria Serravalle .....	39
9.1.3	Fabbricati.....	41
9.1.3.1	Sottostazioni elettriche (SSE) e cabine TE .....	41
9.1.3.2	Posti periferici (PPF) .....	41
9.1.3.3	Fabbricati PGEP .....	41
9.1.3.4	Fabbricati antincendio .....	42
9.1.4	piazzole atterraggio elicotteri per emergenza.....	43
9.1.5	Aree di triage .....	43

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 	
	Codifica Documento A301-00-D-CV-RG-CS06-0X-001_E00.DOC	Foglio 4 di 43

## 1 INTRODUZIONE

La sicurezza dei viaggiatori è un tema di primaria importanza disciplinato, in Italia, da specifiche normative che affrontano il tema della sicurezza nelle gallerie ferroviarie.

L'Italia, all'avanguardia per quanto riguarda la sicurezza delle infrastrutture, ha emanato normative "parallele" che contengono un metodo analitico e ben definito per la progettazione della sicurezza nelle ferroviarie. La progettazione della sicurezza nelle gallerie italiane avviene con l'ausilio dell'Analisi di Rischio quantitativa che consente di verificare il soddisfacimento di specifici obiettivi di sicurezza.

Nell'ambito della progettazione definitiva del Terzo Valico, realizzata nel 2004 - 2005, la sicurezza delle gallerie ricadenti nella tratta era stata affrontata in linea con quanto allora previsto dalla normativa vigente nonché secondo gli standard RFI.

Negli ultimi anni il tema della sicurezza in galleria è stato oggetto di specifiche disposizioni normative sia a livello nazionale, DM 28.10.2005 sulla *Sicurezza delle gallerie ferroviarie* e successive Specifiche Tecniche di RFI, sia a livello europeo attraverso la Decisione 2008/163/CE *relativa alla specifica tecnica di interoperabilità concernente la «sicurezza nelle gallerie ferroviarie» nel sistema ferroviario transeuropeo convenzionale e ad alta velocità* nel seguito indicata come Specifiche Tecniche di Interoperabilità o STI.

Alla luce di tale variazione del quadro normativo di riferimento, che sebbene non stravolge i principi di sicurezza già utilizzati nella progettazione definitiva, ma piuttosto ne affina ed integra alcuni dei concetti verificando le scelte progettuali mediante una metodologia di progettazione della sicurezza basata sull'analisi di rischio, è risultato necessario rivalutare le scelte progettuali inerenti la sicurezza delle gallerie del III Valico.

I risultati della progettazione della sicurezza nelle ferroviarie sono raccolti nella Documentazione di Sicurezza di cui il presente documento ha come scopo la descrizione funzionale delle misure di sicurezza attive e passive adottate nelle gallerie ferroviarie del III Valico e delle integrazioni al progetto definitivo del 2005 per l'adeguamento alla nuova normativa sulla sicurezza nelle gallerie ferroviarie.

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 	
	Codifica Documento A301-00-D-CV-RG-CS06-0X-001_E00.DOC	Foglio 5 di 43

## 2 IL QUADRO NORMATIVO

La sicurezza nelle gallerie ferroviarie in Italia ha come riferimento il DM 28/10/2005 *Sicurezza nelle gallerie ferroviari*.

La metodologia italiana per la progettazione della sicurezza prevede si adotti un'adeguata analisi di rischio quantitativa per valutare, sulla base delle caratteristiche specifiche delle singole gallerie, le scelte progettuali in termini di requisiti di sicurezza e da cui derivare la pianificazione dell'emergenza.

La normativa per le gallerie ferroviarie precede la decisione della commissione 163/2008/CE concernente la "sicurezza nelle gallerie ferroviarie" nel sistema ferroviario transeuropeo convenzionale ad alta velocità (specifica tecnica di interoperabilità-STI) promulgata dalla comunità europea.

Quest'ultima rappresenta il riferimento comunitario per le tratte che devono essere rese interoperabili; la STI in alcune parti differisce rispetto alla normativa nazionale ma la possibilità di deroga può portare ad un'equivalenza in termini di sicurezza, mentre in altre parti rimanda alle normative nazionali risultando in generale compatibile con la norma nazionale.

La normativa italiana per la sicurezza in galleria istituisce figure giuridiche di riferimento per la gestione, la progettazione, l'amministrazione della sicurezza in galleria ed in particolare individua il gestore dell'infrastruttura, la commissione sicurezza per le gallerie.

Il gestore delle gallerie ha l'obbligo predisporre la documentazione di sicurezza che deve essere sottoposta alla Commissione di sicurezza per le gallerie ferroviarie.

L'Art. 8 del DM 28/10/2005 istituisce la Commissione Sicurezza per le gallerie ferroviarie che "esprime parere sulla conformità" sulla base delle procedure definite dal Decreto all'allegato IV.

La principale caratteristica dei metodi di progettazione della sicurezza introdotti dalla normativa italiana è l'adozione dell'analisi di rischio come strumento di progetto e verifica della sicurezza delle gallerie.

La metodologia adottata dalla scrivente per la progettazione della sicurezza nelle gallerie stradali e ferroviarie, è la metodologia Italian Risk Analysis Method (IRAM) sviluppata in accordo alla normativa vigente e basata sulle più recenti tecniche di analisi di rischio probabilistica.

La redazione della documentazione di sicurezza delle opere procede di pari passo con le diverse fasi progettuali; nella fase di progetto definitivo essa riporta la verifica che siano stati previsti, e che siano caratterizzati da prestazioni sufficienti, tutti gli apprestamenti, le opere, i sistemi di sicurezza che consentano una corretta gestione dell'emergenza al fine di soddisfare gli obiettivi di sicurezza fissati per legge in termini di accettabilità del rischio.

La definizione dei piani di emergenza sotto forma di schema consente di individuare eventuali criticità per cui è necessario prevedere ulteriori misure di sicurezza strutturali impiantistiche e gestionali, mentre la definizione dettagliata dei piani di emergenza deve essere effettuata nella fase immediatamente antecedente la messa in esercizio, e concordata tra il gestore dell'infrastruttura e gli enti coinvolti.

La complessità ha reso necessarie sia l'analisi delle singole strutture, come richiesto per la documentazione di sicurezza, sia l'interazione tra esse e l'ambiente circostante.

Le metodologie di gestione del progetto della sicurezza possibili sono molteplici, nel caso specifico il progettista dell'opera ha definito i layout progettuali ed ha sottoposto il progetto a verifica

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
	Codifica Documento A301-00-D-CV-RG-CS06-0X-001_E00.DOC
	Foglio 6 di 43

secondo i metodi previsti dalla normativa valutando la possibilità di raggiungere gli obiettivi di sicurezza mediante la gestione ottimale di quanto progettato, essendosi premurato di rispettare le prescrizioni in termini di requisiti minimi di sicurezza.

La documentazione di sicurezza, pertanto, contiene la verifica di quanto già previsto dal gestore sotto forma di requisiti di sicurezza dalla quale sono state derivate alcune prescrizioni circa la gestione dell'opera in caso di emergenza.

### 3 PROGETTAZIONE DELLA SICUREZZA

La metodologia di progettazione della sicurezza delle gallerie ferroviarie adottata è la metodologia IRAM-RT già adottata per la redazione del progetto della sicurezza delle gallerie localizzate sulla linea AV-AC Firenze Bologna di recente apertura al traffico.

La progettazione della sicurezza di una galleria ferroviaria prevede le seguenti fasi operative:

- l'analisi di vulnerabilità dell'infrastruttura partendo dall'acquisizione delle caratteristiche geometriche, strutturali e impiantistiche dell'opera, i dati di traffico e sull'incidentalità.
- individuazione e progettazione dei requisiti di sicurezza in termini strutturali ed impiantistici che dovessero risultare necessari dall'analisi di vulnerabilità (in riferimento al D.M. 28.10.05);
- Analisi di rischio per la verifica del raggiungimento degli obiettivi di sicurezza (D.M. 28.10.05);
- procedure operative ed in particolare predisposizione dei Piani per la gestione dell'emergenza (D.M. 28.10.05)

I dati di base dell'Analisi di Vulnerabilità sono costituiti dalle caratteristiche geometriche e strutturali della galleria con riferimento alla lunghezza alla tipologia ed area della sezione trasversale (numero, larghezza e direzionalità delle corsie, altezza o gabarit, marciapiedi, ecc), l'accessibilità alla galleria, la localizzazione delle squadre di soccorso, le caratteristiche del traffico in termini di volumi, di composizione e livelli di servizio attesi, dotazioni impiantistiche.

Acquisiti i dati di base l'Analisi di Vulnerabilità consente una prima fase di elaborazione, nella quale vengono identificati i potenziali pericoli connessi al sistema galleria, i possibili scenari di pericolo, consente inoltre di identificare attraverso un'analisi di conformità, possibili problematiche connesse ai requisiti minimi richiesti dalla normativa italiana (D.M. 28.10.05 "Sicurezza nelle gallerie Ferroviarie").

Essa costituisce la fase propedeutica all'applicazione della procedura di analisi di rischio da utilizzare nella fase successiva di verifica e permette di tracciare un quadro qualitativo dei pericoli associato alle gallerie per poter definire le misure progettuali finalizzate ad aumentare il livello di sicurezza per gli utenti in galleria.

A seguito dell'analisi di vulnerabilità il progettista della sicurezza può comprendere quali tra le misure e gli strumenti di prevenzione, protezione o mitigazione è necessario adottare per il raggiungimento degli obiettivi di sicurezza definiti in termini di rischio sociale atteso.

A tale proposito il Decreto del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti, di concerto con il Ministero degli Interni del 28.10.05 (G.U. n. 83 del 08.04.06), definisce le predisposizioni di sicurezza (requisiti minimi ed integrativi) da adottare nelle gallerie italiane esistenti in fase di progettazione ed in costruzione. Le predisposizioni oggetto della norma sono riferite rispettivamente ai sottosistemi: Infrastruttura, Materiale Rotabile e Procedure Operative.

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 	
	Codifica Documento A301-00-D-CV-RG-CS06-0X-001_E00.DOC	Foglio 7 di 43

#### 4 Analisi dei requisiti richiesti dal DM 28.10.2005 e dalle Specifiche Tecniche di Interoperabilità

Per procedere all'analisi di Vulnerabilità è necessario riassumere le caratteristiche della galleria per evidenziare i deficit rispetto a quanto prescritto dalla norma.

Nelle gallerie dei sistemi ferroviari il conseguimento degli obiettivi di sicurezza è il risultato di una combinazione ottimale dei requisiti di sicurezza applicati all'infrastruttura, al materiale rotabile, alle misure organizzative ed operative che possono essere adottate.

Il Decreto del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti del 28.10.2005 "Sicurezza nelle gallerie ferroviarie" introduce il concetto che tutti gli enti, aventi responsabilità ben definite (operatori ferroviari, gestori dell'infrastruttura, enti deputati alle azioni di soccorso e contro gli incendi etc.), siano coinvolti nell'analisi degli aspetti riguardanti la sicurezza nelle gallerie ferroviarie.

I requisiti e le misure di sicurezza da adottare in una galleria ferroviaria devono basarsi sulla considerazione sistematica di tutti gli aspetti del sistema comprendenti l'infrastruttura, l'esercizio, gli utenti ed il materiale rotabile.

I parametri che caratterizzano il "sistema galleria" sono:

- lunghezza della galleria;
- volume di traffico;
- tipologia di traffico;
- presenza o assenza di deviatori in galleria;
- interconnessioni in galleria;
- stazioni o fermate in galleria lungo la linea;
- possibilità di incrocio in galleria tra treni in transito;
- andamento altimetrico;
- localizzazione nel territorio
- presenza di aree a rischio specifico in prossimità degli imbocchi

Nell' allegato II del Decreto sopra menzionato sono riportati i requisiti di sicurezza per le gallerie ferroviarie, che permettono il conseguimento dei seguenti obiettivi:

- previsione e prevenzione degli eventi incidentali;
- protezione dei soggetti esposti e mitigazione delle;
- facilitazione dell'esodo delle persone e dell'intervento delle squadre di soccorso;
- Tali obiettivi possono essere raggiunti mediante l'adozione di:
- requisiti (e misure) minimi;
- requisiti (e misure) integrative.

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
	Codifica Documento A301-00-D-CV-RG-CS06-0X-001_E00.DOC
	Foglio 8 di 43

## 4.1 Requisiti minimi

I requisiti minimi rappresentano le predisposizioni di sicurezza che devono essere messe in atto in tutte le gallerie.

Per le gallerie caratterizzate dall'insieme dei seguenti parametri:

- lunghezza non superiore a 2 Km;
- volume di traffico non superiore a 220 treni/giorno
- tipologia di traffico senza la contemporanea presenza in galleria di treni passeggeri e treni merci pericolose;
- andamento altimetrico senza inversioni di tendenza;
- assenza di aree a rischio specifico in prossimità degli imbocchi;

il rispetto dei requisiti minimi costituisce condizione sufficiente a garantire un adeguato livello di sicurezza. Per tali gallerie non è richiesta una specifica analisi di rischio.

Nel caso delle gallerie di lunghezza superiore a 2000 m, i requisiti minimi costituiscono una condizione necessaria ma non sufficiente. E' necessario quindi individuare misure integrative a seguito di apposita analisi di rischio, per raggiungere livelli di sicurezza adeguati.

## 4.2 Requisiti Integrativi

I requisiti integrativi da adottare sono quelli individuati a seguito dell'analisi di rischio di cui all'art. 13 del Decreto. Sono da considerare requisiti integrativi anche i requisiti minimi qualora questi ultimi vengano resi più cautelativi o adottati per gallerie di lunghezza inferiore alla soglia indicata.

## 4.3 Identificazione dei requisiti di sicurezza

La successiva tabella sintetizza i requisiti integrativi necessari al raggiungimento degli obiettivi di sicurezza.

Deficit normativi	Note	Integrazioni
Resistenza al fuoco delle strutture	By-Pass R60	Realizzare REI120 per i by-pass, mantenimento dell'integrità della superficie, resistenza allo spalling
Reazione al fuoco dei materiali	Da verificare puntualmente	Revisione specifiche dispositivi
Impianto idrico antincendio	4 idranti 120 l/min per 60 min	800 l/min per 120 min, Vasca 100 mc
Affidabilità installazione elettriche	Da verificare puntualmente	Integrare durata UPS dove necessario
Marciaipiedi	Corrimano assente	Prevedere corrimano eventualmente integrato con illuminazione di sicurezza
Segnaletica di emergenza	Prevista ogni 100 m	Da integrare ogni 50 m
Illuminazione di emergenza nella galleria	Previsto 5 lux a 1 m da terra	Deve essere previsto un impianto di illuminazione che guidi i passeggeri e il personale verso un'area di sicurezza in caso di emergenza.

		<p>Posizione delle luci: al di sopra del marciapiede, più in basso possibile, in modo da non interferire con lo spazio libero per il passaggio delle persone o inserite nel corrimano.</p> <p>Autonomia e affidabilità: deve essere garantita alimentazione elettrica per l'emergenza o per altre necessità assicurando una disponibilità di almeno 90 minuti. Se la luce di emergenza è spenta durante le normali condizioni di esercizio, deve essere possibile accenderla per mezzo delle due modalità seguenti:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— manualmente dall'interno della galleria ad intervalli di 250 m.</li> <li>— da parte del responsabile della galleria utilizzando un comando a distanza.</li> </ul>
Uscite di emergenza	Nelle gallerie di interconnessione e Pozzolo sono presenti uscite ad interdistanza superiore a 1000 m	Realizzazione nuovi by-pass in interconnessione ed uscite verso l'esterno nella gallerie Pozzolo
Dotazioni uscite di emergenza	Le uscite devono essere dotate di illuminazione e segnaletica.	I collegamenti trasversali fra gallerie indipendenti adiacenti permettono di utilizzare la galleria adiacente come area di sicurezza. Essi devono essere dotati di illuminazione e segnaletica. Le dimensioni minime delle porte devono essere di 2,00 m. di altezza e 1,40 m. di larghezza. Collegamenti trasversali conformi ai suddetti requisiti devono essere previsti almeno ogni 500 m.
Indicazione delle porte		Tutte le porte che conducono a uscite di emergenza o collegamenti trasversali (vedi 4.2.2.6) devono essere singolarmente indicate o contrassegnate da entrambi i lati.
Cavi elettrici	Caratteristiche cavi	Adeguamento alla norma
<b>Misure integrative e Disposizioni aggiuntive</b>		
Impianti di estrazione fumi	Il progetto prevede quattro pozzi di ventilazione di cui tre a servizio della galleria di valico ed uno a servizio della galleria Serravalle	Al fine di prevenire la propagazione dei fumi tra le interconnessioni della galleria di valico, la galleria stessa ed il raccordo di Voltri è necessario rivedere la posizione dei pozzi previsti, realizzare cunicoli di ventilazione e realizzare un nuovo pozzo.
Stazione di esodo	La galleria di valico ha una lunghezza superiore a 20 km.	Si prevede la realizzazione di un'area di sicurezza in corrispondenza della finestra Vallemme presente all'interno della galleria di Valico al fine di suddividere la galleria in due tratti di lunghezza inferiore a 20 km. La stazione sarà dotata di: luogo sicuro e sistema di vie di esodo protette,

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
	Codifica Documento A301-00-D-CV-RG-CS06-0X-001_E00.DOC
	Foglio 10 di 43

		sistemi di illuminazione e segnaletica per l'esodo, sistemi di comunicazione audio-video, impianto di spegnimento automatico in grado di mitigare eventi critici per treni passeggeri e treni merci trasportanti merci pericolose; sistema di estrazione fumi lungo tutta la lunghezza del treno.
Sistema gallerie	La galleria di valico, le interconnessioni, il raccordo di Voltri costituiscono un unico sistema galleria di lunghezza superiore a 30 km	Gli impianti di estrazione fumi previsti consentono un incremento della sicurezza per l'intero sistema, essi sono caratterizzati da un determinato livello prestazionale ed un determinato livello di affidabilità. Sono necessarie ulteriori misure integrative per incrementare il livello di sicurezza della galleria. Tali misure sono individuate in: sistemi di comunicazione audio all'interno dei by-pass, sistemi di segnaletica attiva in galleria ed all'interno dei by-pass (Giuda visuale), incremento prestazioni dei sistemi di illuminazione, integrazione dei sistemi di gestione della galleria come un unico sistema dal punto di vista della sicurezza, incremento delle prestazioni dei sistemi di ventilazione attualmente previsti.
Procedure di emergenza	Le procedure di emergenza attuali prevedono che gli utenti attendano i soccorsi all'interno della canna non interessata dall'evento incidentale	Ulteriori misure di sicurezza sono richieste considerato il tempo di attesa elevato all'interno delle gallerie lunghe. Ulteriori misure di sicurezza devono essere previste al fine di migliorare il livello di sicurezza per gli utenti che attendono in galleria in termini di illuminazione, comunicazione e segnaletica di emergenza. Le procedure di emergenza devono essere riviste i funzione delle nuove dotazioni

La successiva tabella sintetizza i deficit prestazionali degli impianti previsti dal progetto definitivo.

Deficit prestazionali	
<i>Impianto di ventilazione</i>	L'impianto di ventilazione previsto dal progetto deve essere integrato al fine di incrementare la portata di estrazione.
<i>Impianto Luce-FM</i>	L'impianto luce FM deve essere integrato al fine di consentire l'alimentazione degli impianti integrati, in particolare illuminazione e ventilazione.
<i>Sistema di telegestione</i>	Il sistema di telegestione deve essere integrato al fine di consentire una

	gestione affidabile dei sistemi di sicurezza nella nuova configurazione.
<i>Centro di controllo</i>	Il centro di controllo deve essere integrato al fine di consentire la gestione dei nuovi impianti previsti.

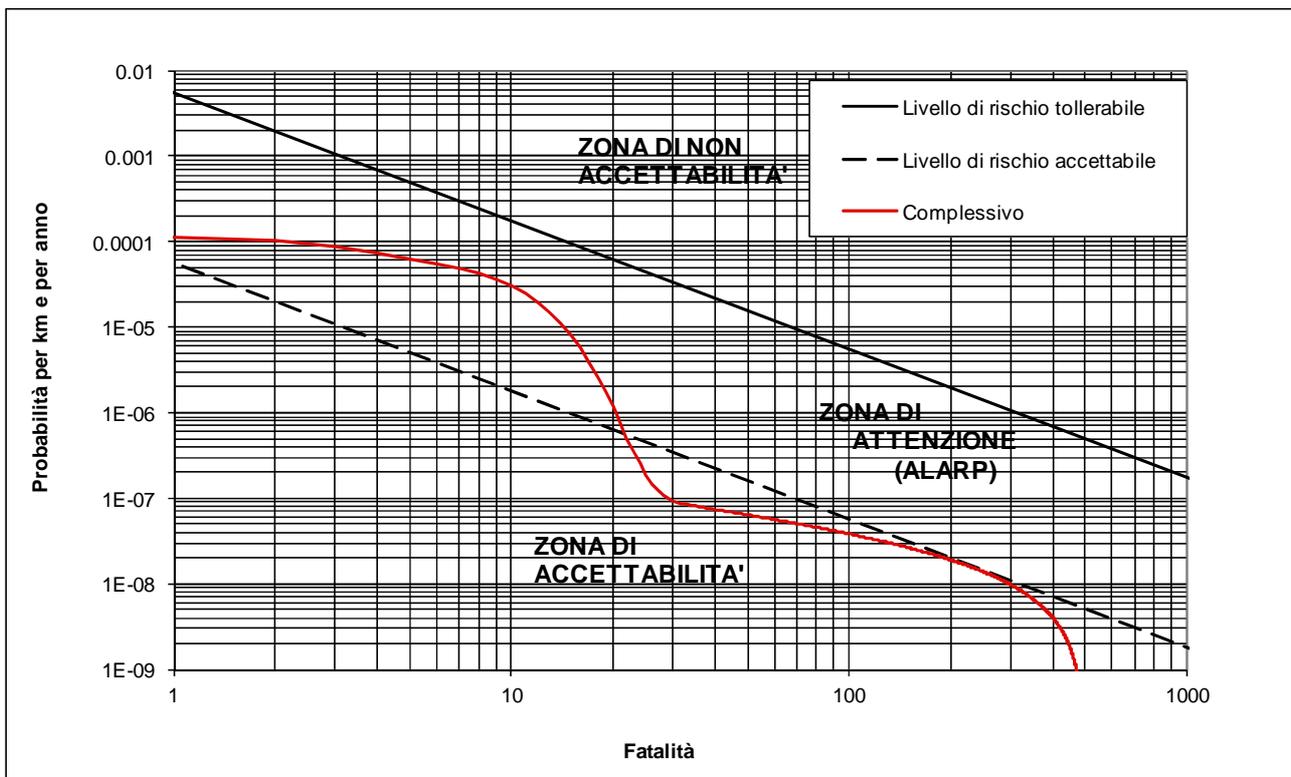
Gli interventi di adeguamento previsti consentono il soddisfacimento di tutti i requisiti minimi e di gran parte dei requisiti integrativi previsti dalla norma.

Inoltre l'adeguamento consente la conformità con le STI sicurezza in galleria in particolare mediante la realizzazione delle due aree di sicurezza in Vallemme e Libarna.

## 5 ANALISI DI RISCHIO

Gli elevati volumi di traffico e frazione di carri merci, nonché la presenza delle merci pericolose hanno reso necessaria l'analisi di rischio estesa prevista dal DM 28/10/2005.

Le analisi condotte con il metodo IRAM RT hanno evidenziato come le misure di sicurezza previste consentano un livello di rischio che ricade all'interno della zona di attenzione soprattutto in virtù dell'elevata frazione di convogli merci previsti come esemplificato nella successiva figura.



L'adozione di un programma di esercizio mirato a limitare la contemporaneità tra treni merci e treni passeggeri determinerebbe un'ulteriore riduzione del rischio.

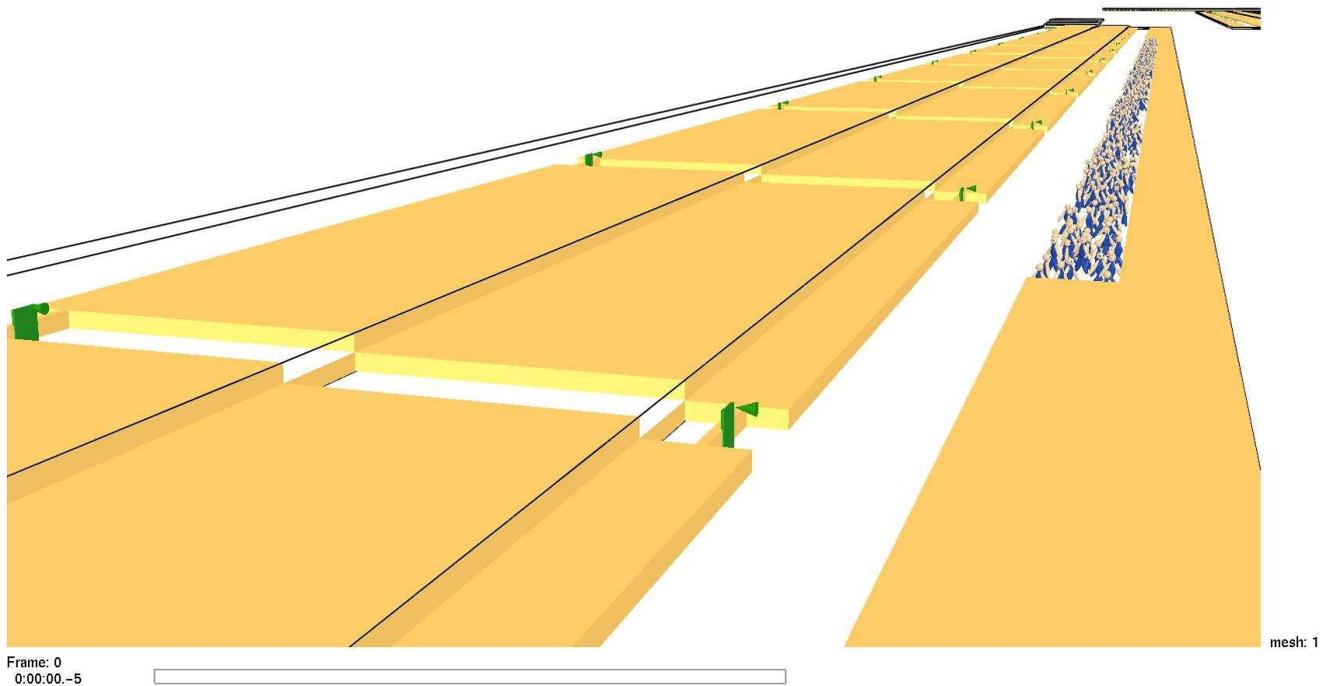
Al fine di verificare la funzionalità delle opere progettate sia in termini di gestione dei fumi sia in termini di esodo sono state condotte numerose simulazioni tridimensionali per scenari

rappresentativi. Le analisi hanno consentito di tarare i modelli statistici adottati per il calcolo del rischio, verificare le tempistiche di gestione dell'emergenza, supportare le scelte operate relativamente ai sistemi di sicurezza quali spegnimento e ventilazione. L'esecuzione delle simulazioni ha consentito di ridurre le incertezze relativamente all'efficienza del sistema di trasporto in caso di accadimento di eventi pericolosi di natura caotica quali gli incendi. Successivamente sono riportati alcuni esempi relativi alle simulazioni condotte.

## Esodo nell'area di Vallemme

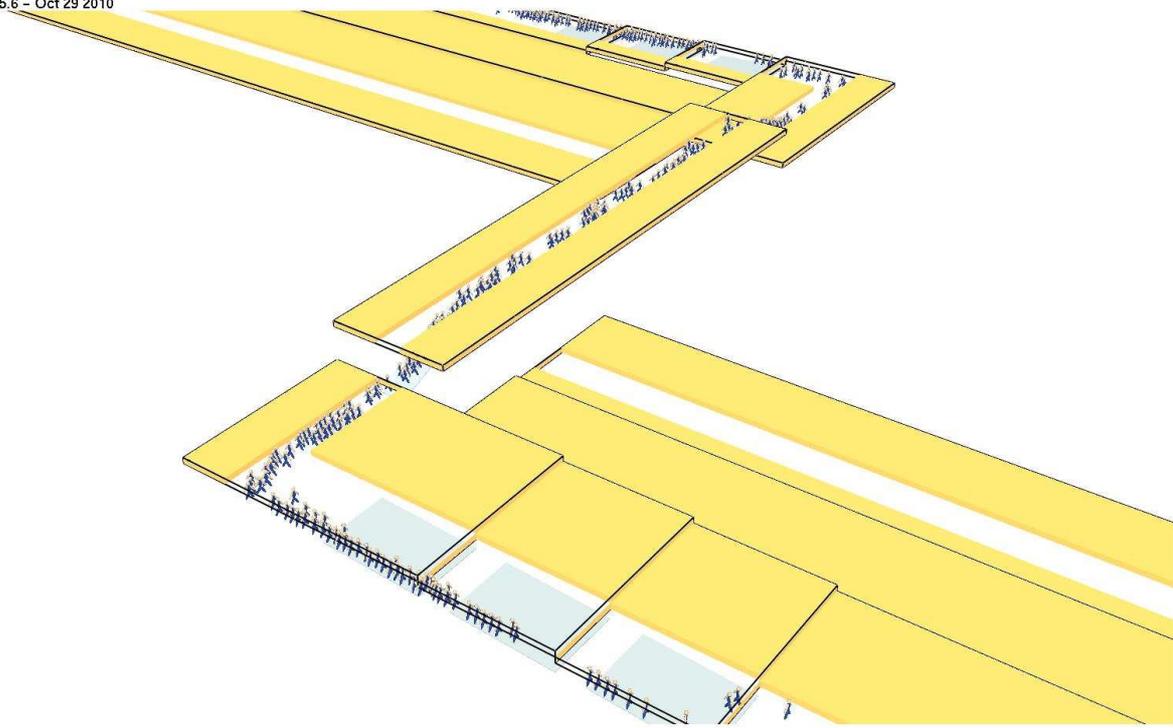
### Prospettiva modello Binario Pari

Smokeview 5.6 - Oct 29 2010



### Prospettiva modello innesto finestra Val Lemme

Smokeview 5.6 – Oct 29 2010



Frame: 250  
0:09:59.5



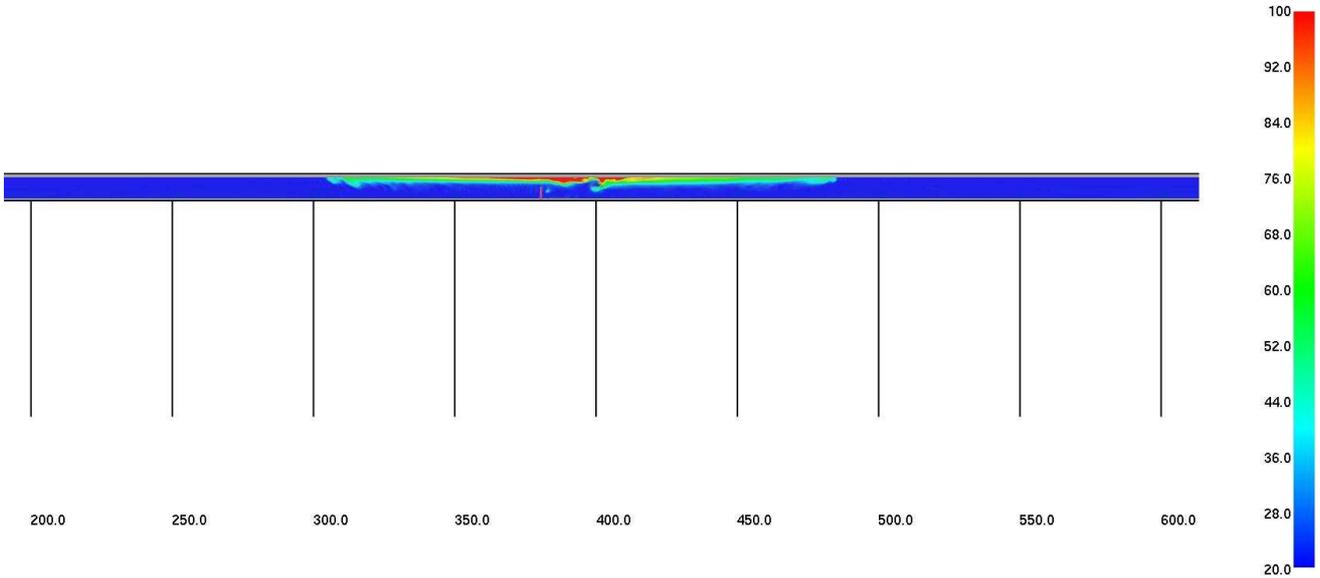
mesh: 1

## Simulazione di incendio a Vallemme



Smokeview 5.6 - Oct 29 2010

Slice  
temp  
C



mesh: 1

0:09:59.5



GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
	Codifica Documento A301-00-D-CV-RG-CS06-0X-001_E00.DOC
	Foglio 15 di 43

## 6 SCENARI DI EMERGENZA

I principali scenari di emergenza che saranno gestiti attraverso i piani di emergenza sono:

- 1-evacuazione di un treno passeggeri nell'area di sicurezza esterna di Libarna,
- 2-evacuazione di un treno passeggeri nell'area di sicurezza in galleria di Val Lemme,
- 3-evacuazione di un treno passeggeri in galleria.

### Procedure di emergenza treno passeggeri all'esterno

#### *Caso 1: arresto del treno nell'area di sicurezza esterna*

In caso di evento pericoloso, i treni incidentati in galleria devono, per quanto possibile fermarsi nell'area di sicurezza di Libarna. Il percorso dei passeggeri del treno incidentato è il seguente:

- i passeggeri scesi dal treno incidentato sono guidati dalla diffusione sonora e dal corrimano luminoso attivo lungo la banchina per raggiungere una delle due zone attrezzate;
- i passeggeri attendono il treno di soccorso nei piazzali mentre si svolgono le operazioni sul treno incidentato.

In caso di indisponibilità del treno di soccorso ovvero di interruzione della linea gli utenti possono essere portati alla stazione successiva mediante un servizio di navetta.

Le procedure di gestione dell'emergenza in caso necessità di evacuare un treno passeggeri in galleria sono di seguito sintetizzate.

### Procedure di emergenza treno passeggeri in galleria

#### *Caso 1: arresto del treno nell'area di sicurezza interna*

In caso di evento pericoloso, i treni incidentati in galleria devono, per quanto possibile fermarsi nell'area di sicurezza Val Lemme. Il percorso dei passeggeri del treno incidentato è il seguente:

- i passeggeri scesi dal treno incidentato sono guidati dalla diffusione sonora in area di sicurezza dalla banchina alla galleria di sfollamento, tramite i bypass di collegamento pressurizzati localizzati ogni 50 m;
- i passeggeri, attraverso il sovrappasso in corrispondenza dell'innesto finestra, giungono sulla galleria di sfollamento opposta, guidati dal corrimano luminoso attivo che indica il verso di percorrenza, dalla diffusione sonora in area di sicurezza e dalla cartellonistica;
- i passeggeri, attraverso i bypass di collegamento pressurizzati disposti ogni 50 m, sono guidati attraverso le indicazioni sonore, sulla banchina del binario opposto, in attesa del treno di soccorso.

In caso di indisponibilità del treno di soccorso ovvero di interruzione della linea gli utenti possono essere portati all'esterno attraverso la finestra che è attrezzata anche per il passaggio pedonale. E' tuttavia predisposto un servizio di navetta per il trasporto delle persone all'esterno.

All'esterno della finestra è previsto un fabbricato di accoglienza per consentire il primo soccorso.

#### *Caso 2: arresto del treno in finestra*

Nel caso non sia possibile fermarsi nell'area di sicurezza, i treni devono, per quanto possibile fermarsi in corrispondenza di una delle finestre, permettendo l'esodo dei passeggeri attraverso i by-

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 	
	Codifica Documento A301-00-D-CV-RG-CS06-0X-001_E00.DOC	Foglio 16 di 43

pass come descritto in seguito. La finestra consente la riduzione dei tempi di accesso dei servizi di soccorso che possono prestare immediatamente servizio agli utenti e gestire le operazioni di accesso al treno di soccorso.

In caso di indisponibilità del treno di soccorso ovvero di interruzione della linea gli utenti possono essere portati all'esterno attraverso la finestra che è attrezzata anche per il passaggio pedonale. E' tuttavia predisposto un servizio di navetta per il trasporto delle persone all'esterno.

### *Caso 3: arresto del treno in galleria*

Nel caso non sia possibile l'arresto del treno nell'area di sicurezza e in corrispondenza delle finestre i, il treno dovrà fermarsi in galleria.

I passeggeri devono raggiungere i bypass pedonali, guidati dalla diffusione sonora e dalla cartellonistica.

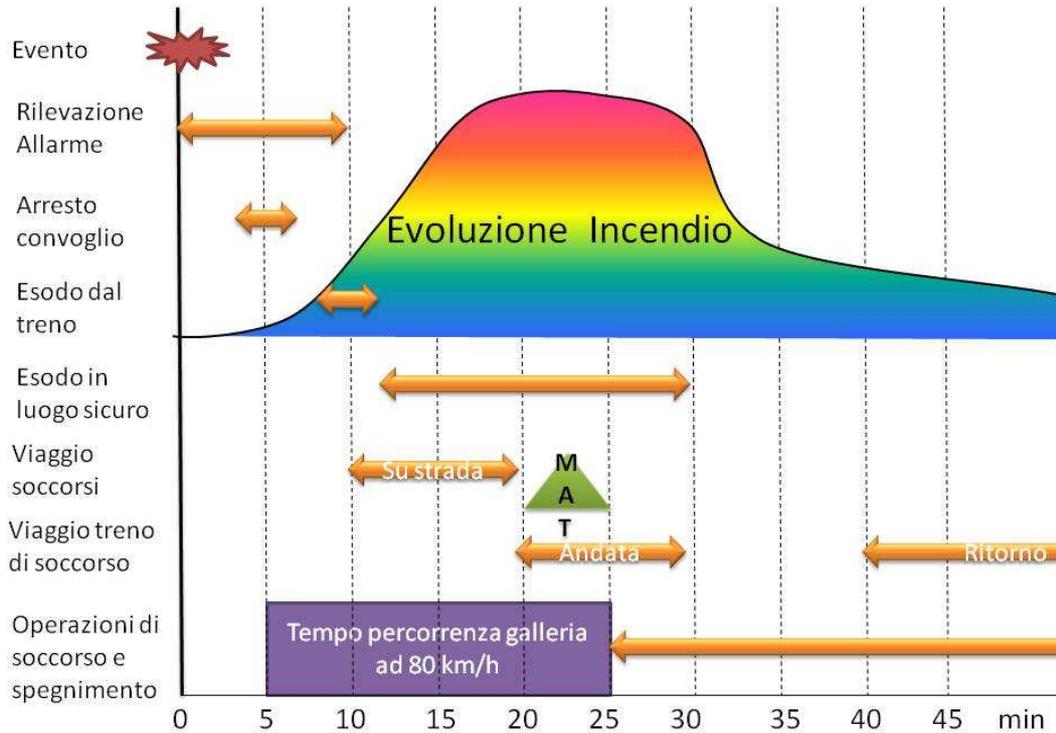
Una volta entrati nei by-pass devono attendere che si arresti il traffico nella canna opposta. Ad arresto avvenuto avviene lo sblocco della serratura della porta ed attraverso comunicazioni visive e sonore gli utenti sono guidati sulla banchina della canna opposta dove attendono il treno di soccorso.

I by-pass rispettano il requisito integrativo del DM 28/10/2005 avendo una superficie pari a 100 mq che consente l'attesa dei passeggeri per il tempo necessario all'interruzione della linea.

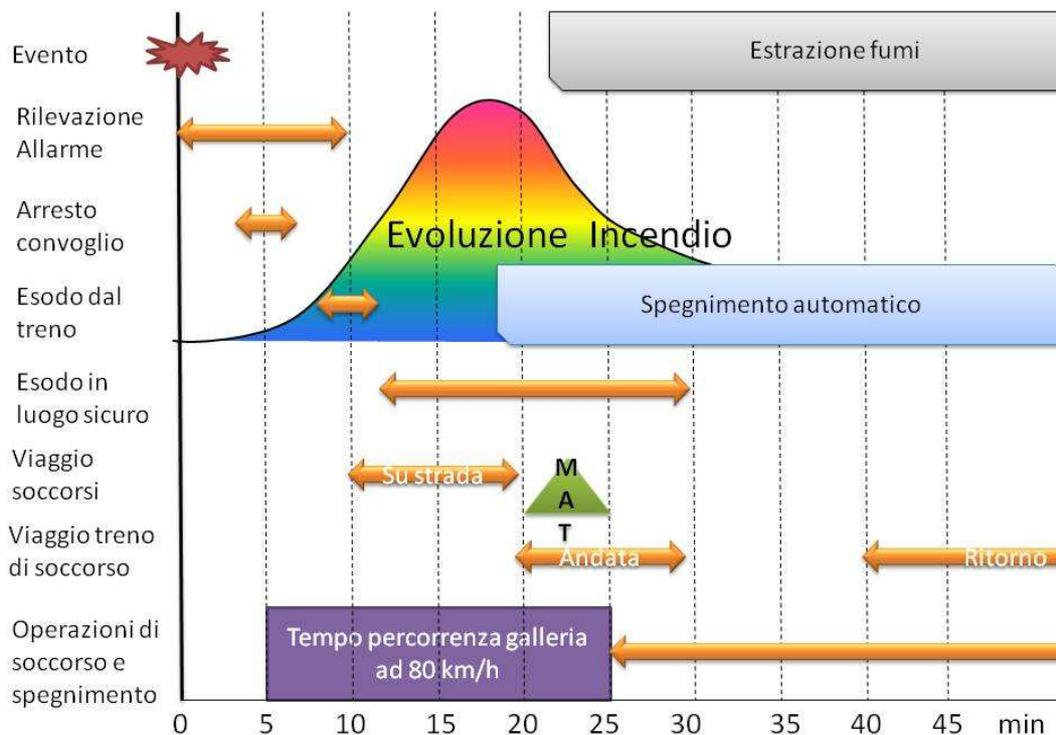
Nel caso della galleria Shunt gli utenti escono direttamente all'esterno dove possono attendere il treno di soccorso ovvero attendere nei piazzali predisposti, mentre per la galleria Pozzolo gli utenti aspettano l'arrivo dei soccorsi in corrispondenza delle uscite di sicurezza.

Nelle successive figure sono esemplificate le timelines adottate per la verifica della gestione dell'emergenza per gli scenari più significativi prendendo a riferimento la galleria di Valico che rappresenta la condizione più gravosa da gestire.

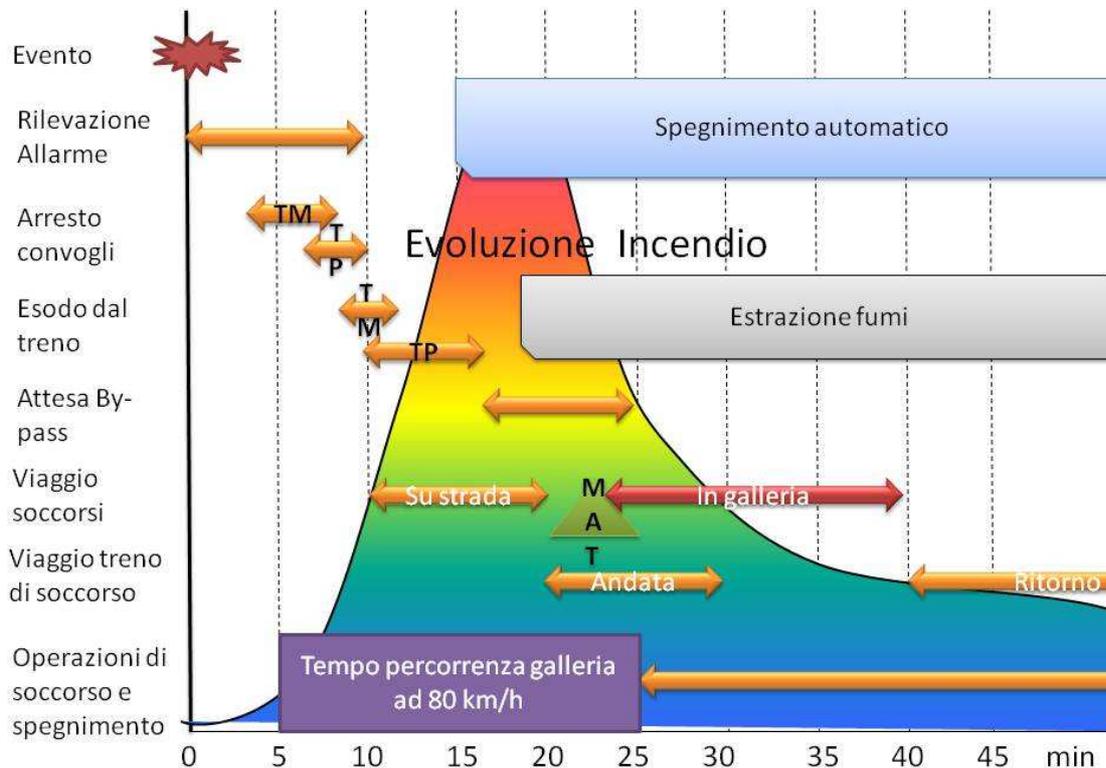
## Incendio TP in area di sicurezza Vallemme



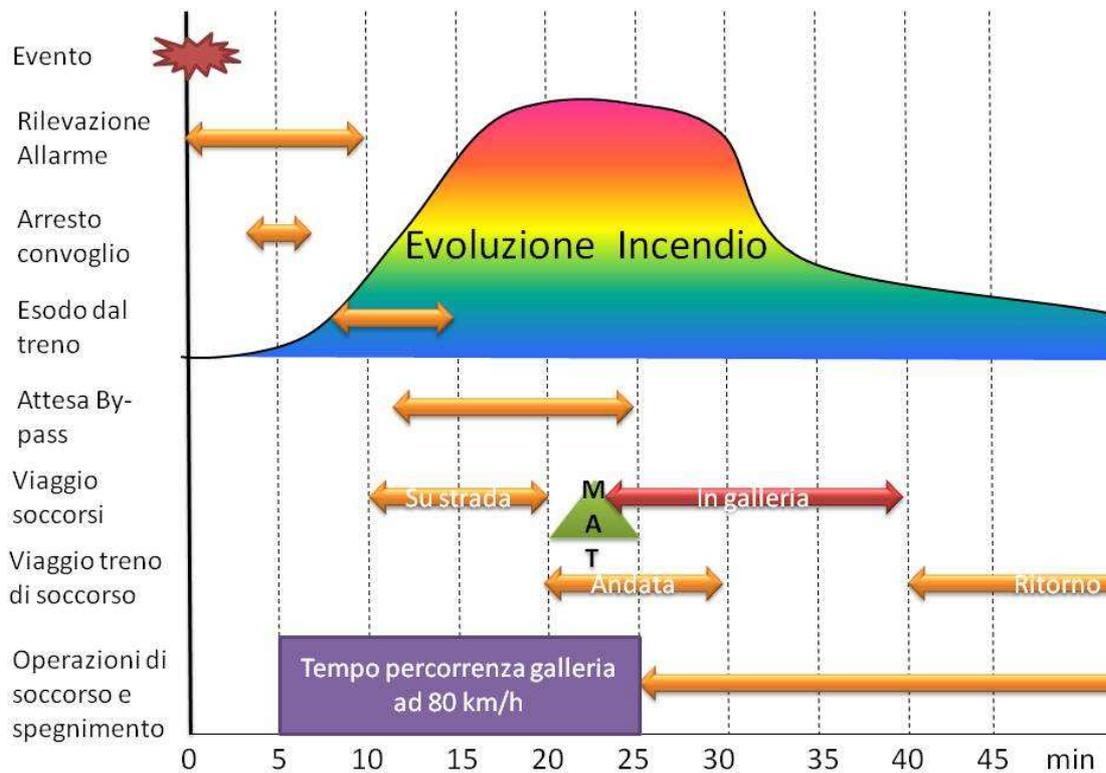
## Incendio TP in area di sicurezza Vallemme -2



## Incendio TM in area di sicurezza Vallemme



## Incendio TP in linea-Galleria di Valico



GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	
	Codifica Documento A301-00-D-CV-RG-CS06-0X-001_E00.DOC	Foglio 19 di 43

## 7 DESCRIZIONE DEL PROGETTO DEFINITIVO

Il tracciato proposto prevede l'inizio della linea del Terzo Valico circa 800 m prima del Bivio Fegino sulla linea proveniente da Genova Piazza Principe.

Dopo aver sottopassato l'Appennino Ligure con una galleria di circa 27 km, il tracciato fuoriesce all'aperto nel comune di Arquata Scrivia dove è previsto il Posto di Comunicazione con binario di precedenza di Libarna, per poi proseguire verso la piana di Novi sottopassando con una galleria di circa 7 km il territorio di Serravalle Scrivia.

Nella tratta di pianura il tracciato passa ad est l'abitato di Novi Ligure per poi proseguire verso Tortona attraverso il potenziamento dell'attuale linea Novi Ligure – Pozzolo Formigaro – Tortona, della quale è previsto il raddoppio del tratto Pozzolo Formigaro – Tortona attualmente ancora a semplice binario. Il tracciato di progetto si conclude a Tortona dove è previsto l'allaccio a raso con la linea per Piacenza/Milano. Il collegamento con la linea per Torino avviene attraverso il raccordo tecnico di Novi Ligure, nella zona compresa tra Serravalle e Novi Ligure all'altezza circa della pk 34+000.

### 7.1 Principali caratteristiche tecniche

La linea del Di Valico si sviluppa su un tracciato di circa km 53 e costituisce un'opera particolarmente impegnativa per la presenza di lunghe gallerie. La tipologia delle gallerie prevista è in linea con i più recenti standard di sicurezza comprendendo la realizzazione di due gallerie a semplice binario affiancate con collegamenti trasversali che consentono a ciascuna galleria di essere luogo sicuro per l'altra.

<b>Linea ferroviaria</b>	<b>Sviluppi opere civili B.P. (m)</b>	<b>Sviluppi binari B.P. + B.D. (m)</b>
III Valico dei Giovi (binario pari) di cui: in galleria all'aperto	53.087  36.910 16.177	106.532
<b>Linea ferroviaria</b>	<b>Sviluppi opere civili B.P. + B.D. (m)</b>	<b>Sviluppi binari B.P. + B.D. (m)</b>
Interconnessioni ed altri collegamenti di cui:  all'aperto in galleria	25.308  8.808 16.500	27.824

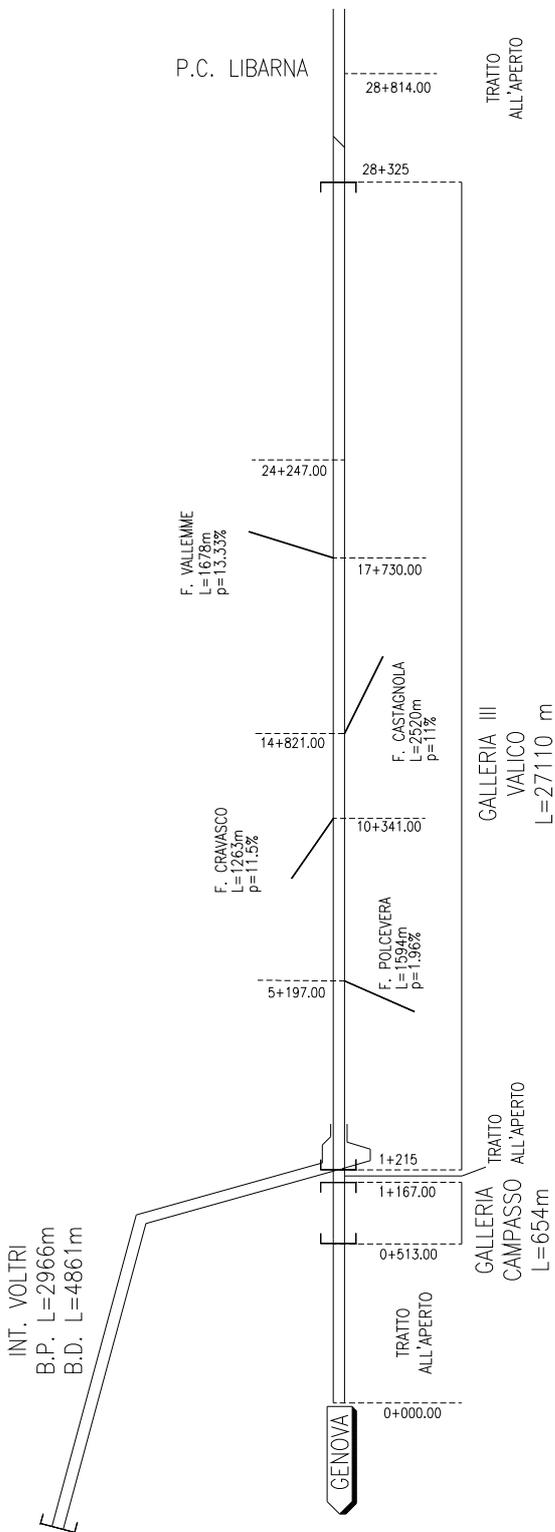
GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 
	Codifica Documento A301-00-D-CV-RG-CS06-0X-001_E00.DOC
	Foglio 20 di 43

Gli standard di progetto, già adottati nel progetto preliminare, prevedono:

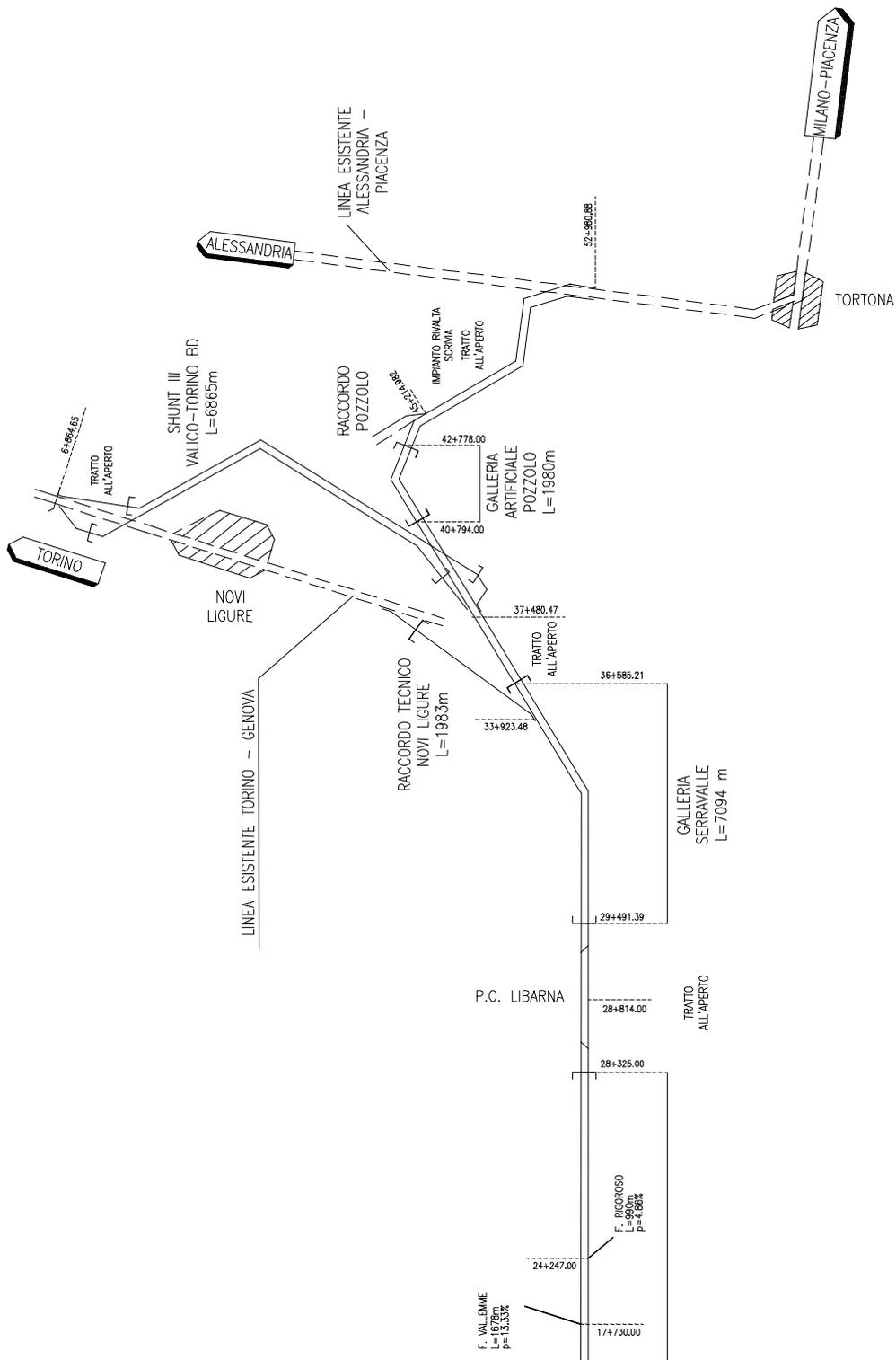
- velocità massime di tracciato della linea AC
- pari a 100 km/h da inizio intervento fino al km 0+250
- pari a 150 km/h dal km 0+250 al km 2+080
- pari a 250 km/h dal km 2+080 al km 32+300
- pari a 200 km/h dal km 32+300 al km 47+623
- pari a 160 km/h dal km 47+623 al km 51+850
- pari a 100 km/h dal km 51+850 a fine intervento;
- velocità massime di tracciato delle interconnessioni pari a 160 km;
- pendenza contenuta entro il 12,5‰ sulla linea di III Valico tranne nel tratto iniziale di Fegino ove si riscontrano pendenze maggiori, ma comunque compatibili con il modello di esercizio previsto; mentre la pendenza prevalente è l'11,4‰ nella galleria Di Valico;
- elettrificazione a 3kV cc ma con predisposizione delle infrastrutture per 25kV c.a.,

Il progetto prevede quattro finestre, inclusi i due cunicoli esplorativi parzialmente realizzati nel periodo 1996-98 per approfondimento progettuale, che costituiranno, al loro completamento, la finestra Castagnola (Comune di Fraconalto) e la finestra Val Lemme (Comune di Voltaggio).

Per una miglior comprensione delle informazioni che seguono si rimanda al piano schematico della linea, qui allegato, ove sono riportate tutte le opere che costituiscono il nuovo collegamento ferroviario.



Piano schematico della linea, parte 1 (fuori scala).



Piano schematico della nuova linea, parte 2 (fuori scala).

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 
	Codifica Documento A301-00-D-CV-RG-CS06-0X-001_E00.DOC
	Foglio 23 di 43

## 7.2 Descrizione del tracciato

### 7.2.1 Caratteristiche generali

Lo sviluppo complessivo del binario pari del III Valico è di m. 53.087, mentre quello dispari è di m. 53.314.

I rami di interconnessione determinano uno sviluppo totale di m. 25.308, con le seguenti lunghezze:

- Interconnessione III Valico – Voltri binario dispari: m 3915
- Interconnessione III Valico – Voltri binario pari: m 1997
- Binario tecnico di collegamento con Novi Ligure: m 1983
- Shunt Torino – Binario dispari: m 6960
- Shunt Torino – Binario pari: m 6864
- Binario di collegamento con linea Pozzolo-Novati: m 669
- Deviazione linea AI-PC a Tortona binario pari: m 1460
- Deviazione linea AI-PC a Tortona binario dispari: m 1460

gli altri collegamenti, presentano le seguenti lunghezze:

- Bivio III Valico – Succursale dei Giovi binario dispari: m 405
- Bivio III Valico – Succursale dei Giovi binario pari: m 371
- Bivio III Valico - Campasso/Sampierdarena bin dispari: m 262
- Bivio III Valico - Campasso/Sampierdarena bin pari: m 262

Le caratteristiche salienti dei tracciati sono evidenziate nelle tabelle che seguono.

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
	Codifica Documento A301-00-D-CV-RG-CS06-0X-001_E00.DOC
	Foglio 24 di 43

<b>LINEA DI VALICO (binario pari)</b>				
<b>Tratto</b>	<b>Da progr. Km</b>	<b>A progr. Km</b>	<b>L (m)</b>	<b>Opere significative</b>
All'aperto	-0+333	0+ 437	770	
In sotterraneo	0+437	1+153	716	Galleria Campasso (prev. naturale)
All'aperto	1+153	1+215	62	
In sotterraneo	1+215	28+325	27110	Galleria Di Valico (prev. naturale)
All'aperto	28+325	29+491	1166	Posto Comunicazione con binario di precedenza Libarna
In sotterraneo	29+491	36+585	7094	Galleria Serravalle (prev. naturale)
All'aperto	36+585	40+794	4209	
In sotterraneo	40+794	42+778	1984	Galleria Pozzolo (artif.)
All'aperto	42+778	52+754 (1)	9976	
Nota: (1): La pk relativa al binario dispari è :52+981				
<b>INTERCONNESSIONE DI VALICO – VOLTRI</b>				
<b>Tratto</b>	<b>Da progr.</b>	<b>A progr.</b>	<b>L (m)</b>	<b>Opere significative</b>
In sotterraneo Binario dispari	0+401 (fine camerone sfiocco)	4+316 (inizio camerone innesto)	3915	Galleria a semplice binario
In sotterraneo Binario pari	0+384 (fine camerone sfiocco)	2+381 (inizio camerone innesto)	1997	Galleria a semplice binario
<b>RACCORDO TECNICO III VALICO – NOVI LIGURE</b>				
In sotterraneo	0+000	1+378	1378	Galleria a semplice binario
All'aperto	1+378	1+983	605	Semplice binario
<b>INTERCONNESSIONE (SHUNT) PER TORINO</b>				
All'aperto	0+000	1+650	1650	Binario pari
In sotterraneo	1+650	6+130	4480	Galleria artificiale pari
All'aperto	6+130	6+864	734	Binario pari

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 
	Codifica Documento A301-00-D-CV-RG-CS06-0X-001_E00.DOC
	Foglio 25 di 43

All'aperto	0+000	1+310	1310	Binario dispari
In sotterraneo	1+310	6+040	4730	Galleria artificiale dispari
All'aperto	6+040	6+960	920	Binario dispari

<b>RACCORDO TECNICO III VALICO-POZZOLO FORMIGARO</b>				
All'aperto	0+000	0+669	669	Semplice binario
<b>RACCORDO IMPIANTO INTERMODALE DI RIVALTA SCRIVIA</b>				
All'aperto	-	-	1486	Binari ingresso parco
<b>SPOSTAMENTO LINEA STORICA ALESSANDRIA-PIACENZA A TORTONA</b>				
All'aperto	0+000	1+460	1460	Doppio binario

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 	
	Codifica Documento A301-00-D-CV-RG-CS06-0X-001_E00.DOC	Foglio 26 di 43

## 7.3 limiti di tratta

### 7.3.1 Limiti di tratta per le opere civili

- Linea Di Valico:
  - lato Genova km -0+333,00 (binario pari) corrispondente al km 1+287,68 della linea Succursale dei Giovi
  - lato Tortona: km 52+754 (binario pari) corrispondente al km 20+026 della linea Alessandria Piacenza
- Interconnessione Voltri-Di Valico:
  - Binario pari: km 0+383,67
  - Binario dispari km 0+401,41
- Raccordo Tecnico III Valico - Novi Ligure:
  - Binario unico km 1+983,29 corrispondente al km 114+789 del binario pari della linea storica
- Shunt III Valico - Torino
  - Binario dispari km 6+960,38 corrispondente al km 106+637,00 della linea Torino-Genova (B.D.)
  - Binario pari km 6+862,83 corrispondente al km 106+637,00 della linea Torino-Genova (B.P.)
- Raccordo per Pozzolo Formigaro:
  - Binario unico: km 0+668,71
- Linea Torino-Piacenza:
  - deviazione definitiva a Tortona per permettere l'innesto della linea del III Valico, tratto interessato dal km 18+801 al km 20+462 della linea Alessandria-Piacenza

### 7.3.2 Limiti di tratta per l'armamento

I limiti di tratta per l'armamento coincidono con quelli delle opere civili ad eccezione di:

- Linea Di Valico:
  - Binario pari km 0-399,66
  - Binario dispari km 0-399,03
- Interconnessione Voltri-Di Valico:
  - Binario pari: km 0-404,68 corrispondente al km 8+732,32 della bretella Voltri
  - Binario dispari km 0-027.92 corrispondente al km 8+732,94 della bretella Voltri.

## 7.4 Aspetti trasportistici

### 7.4.1 Velocità della linea

Gli standard di progetto, già adottati nel progetto preliminare, prevedono:

- velocità massime di tracciato della linea AC
  - pari a 100 km/h da inizio intervento fino al km 0+250
  - pari a 150 km/h dal km 0+250 al km 2+080
  - pari a 250 km/h dal km 2+080 al km 32+300
  - pari a 200 km/h dal km 32+300 al km 47+623
  - pari a 160 km/h dal km 47+623 al km 51+850
  - pari a 100 km/h dal km 51+850 a fine intervento;
- velocità massime di tracciato delle interconnessioni pari a 160 km.

### 7.4.2 Dati di traffico

La sintesi dei dati di traffico in termini di treni/giorno previsti per la tratta ferroviaria del Di Valico fornita dalla committenza e riportata in allegato, viene mostrata nella seguente tabella:

STUDIO TRASPORTISTICO DI VALICO		
FLUSSI PASSEGGERI		
ANNO 2002		
(VALORI IN MIGLIAIA DI PASSEGGERI)		
	STRAD A	FERROVIA
Genova-Savona	31841	6500
Genova-Sestri Lev.	31201	8900
Genova-Ovada	-	600
Voltri-Alessandria	18735	-
Genova-Arquata S.	-	11700
Genova-Serravalle	19298	-

STUDIO TRASPORTISTICO	
FLUSSI MERCI STRADE E FERROVIE	
ANNO 2002	

(MIGLIAIA DI TONNELLATE/ANNO)		
	STRADA	FERROVIA
Genova-Milano	26089	10000

STUDIO TRASPORTISTICO	
TRENI PASSEGGERI DIRETTRICE GENOVA-NORD	
PREVISIONI ANNO 2020	
Regionali	182
IC+ES	81
IR	63

STUDIO TRASPORTISTICO III VALICO: NUMERO TRENI/GG PROGRAMMATI

Galleria	VALICO	CAMPASSO	INTERC. VOLTRI	SERRAVALLE	SHUNT TORINO	POZZOLO
<b>anno</b>	<b>2020</b>	<b>2020</b>	<b>2020</b>	<b>2020</b>	<b>2020</b>	<b>2020</b>
Pax LP	81	70	11	81	35	46
Regionali	11	0	11	11	6	5
Merci convenzionali	102	33	69	102	65	37
Intermodali	27	19	8	27	18	9
<b>Totale</b>	<b>221</b>	<b>122</b>	<b>99</b>	<b>221</b>	<b>124</b>	<b>97</b>

Tipo treno	cap.max	udm	2020	
			cr.	cap,med
Pax LP	pax/tr	600	0,45	270
Regionali	pax/tr	515	0,19	100
Merci convenzionali	ton/tr	600	0,73	440
Intermodali	TEU/tr	50	0,84	42

L'intervento assume le caratteristiche di un nuovo "corridoio" che integra e potenzia il sistema delle linee attuali di comunicazione tra il bacino portuale ligure e la pianura Padana.

Il progetto sinteticamente comprende:

- Linea principale, denominata del 3° Valico dei Giovi da Genova a Tortona.
- Interconnessioni Lato Liguria:
  - Interconnessione di Voltri a servizio del Ponente Ligure e del porto di Voltri;
  - Collegamento con Genova Piazza Principe, Genova Brignole ed il Levante Ligure, nonché con gli scali merci della zona di Genova, attraverso il Bivio Fegino

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 	
	Codifica Documento A301-00-D-CV-RG-CS06-0X-001_E00.DOC	Foglio 29 di 43

opportunamente ristrutturato.

- **Interconnessioni Lato Piemonte:**
  - Interconnessione tecnica a semplice binario fra il binario pari della linea principale 3°Valico e il binario pari della linea storica Alessandria-Genova a ovest di Novi Ligure (denominata “Raccordo Tecnico III Valico-Novì Ligure”)
  - Interconnessione da e per Alessandria-Torino-Novara a est di Novi Ligure, realizzando uno “shunt” della stazione di Novi (denominata per questo “Shunt III Valico-Torino”)
  - Interconnessione tecnica a semplice binario a nord di Pozzolo Formigaro con funzione di collegamento alla linea esistente per Pozzolo Formigaro-Novì Ligure.
  - Collegamento con lo scalo intermodale di Rivalta Scrivia.
  - Innesto a raso della linea principale 3°Valico sulla linea storica Alessandria-Voghera-Piacenza a sud di Tortona per le destinazioni Milano e Piacenza.

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 	
	Codifica Documento A301-00-D-CV-RG-CS06-0X-001_E00.DOC	Foglio 30 di 43

## 7.5 Gallerie

### 7.5.1 Galleria Di Valico

La galleria Di Valico è scavata in naturale, con sezione prevalente bitubo, lunga 7.094 m (da progressiva 1+215 a 28+325).

Il primo tratto, lungo 211,30 m, è un camerone per il passaggio dall'interbinario di 4,00 m (imbocco sud) all'interbinario di 35 m (galleria bitubo).

L'ultimo tratto, lungo 666,30 m, è anch'esso un camerone per il passaggio dell'interbinario da 35 m (della galleria bitubo) a 9,00 m, all'imbocco nord che consente la realizzazione del P.C. di Libarna a tre binari.

All'interno della galleria sono presenti due cameroni, uno per l'interconnessione pari di Voltri e l'altro per l'interconnessione dispari di Voltri, per un totale di m 421,50.

In corrispondenza del binario dispari, tra le progr. 27+327,50 e 27+579,51, è presente un ulteriore camerone realizzato per il montaggio ed il lancio della fresa.

In corrispondenza della finestra Val Lemme è presente un camerone realizzato per l'allestimento di un'area di sicurezza per i treni viaggiatori e per i treni merci.

### 7.5.2 Galleria Serravalle

È una galleria scavata in naturale con sezione prevalente bitubo lunga 7.094 metri (da progressiva 29+491 a progressiva 36+585).

Il primo tratto, lungo 467,10 m, è un camerone per il passaggio dell'interbinario da 9,00 m (imbocco sud vincolato dal piano binari del P.C. di Libarna a 3 binari) a 35 m (galleria bitubo).

L'ultimo tratto, lungo 304,57 m, è un camerone per il passaggio dall'interbinario di 35 m a quello di 4,50 m (imbocco nord), presente nel tratto di pianura della linea del III Valico.

All'interno della galleria, sul binario pari, è presente un camerone, lungo m 230,20, per lo sfiocco del binario tecnico di Novi Ligure.

Il tratto più significativo della galleria è a sezione bitubo, con interasse 35 m, illustrato al punto 4.3.1.

La galleria è previsto che venga realizzata con scavo meccanizzato, per cui la sezione del singolo tubo è circolare con raggio interno metri 4,30.

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 
	Codifica Documento A301-00-D-CV-RG-CS06-0X-001_E00.DOC
	Foglio 31 di 43

## 8 INTERVENTI DI ADEGUAMENTO AREA LIBARNA

### 8.1.1 Sommario interventi di adeguamento per la tratta del Terzo Valico

Rispetto alla progettazione approvata dal CIPE, alla luce della nuova normativa, si è reso necessario prevedere le seguenti misure di sicurezza aggiuntive:

- area di sicurezza in galleria localizzata presso la finestra Val Lemme,
- area di sicurezza all'aperto localizzata in prossimità del PM di Arquata Libarna,
- uscita intermedia per la galleria Pozzolo (sia BP che BD),
- infittimento dei by pass nella zona dell'interconnessione di Voltri,
- adeguamento/incremento dei pozzi di ventilazione necessari per la disconnessione dei vari rami di galleria,
- adeguamenti per le uscite di sicurezza delle gallerie dello Shunt di Torino,
- adeguamenti dell'attrezzaggio tecnologico di linea e dei Fabbricati tecnologici.

### 8.2 Criteri geometrici

Nella successiva tabella sono sintetizzati i criteri geometrici adottati per la definizione dei layout degli accessi e delle uscite.

	<b>Franco</b>	<b>Note</b>
Accesso Vigili del Fuoco	2,25 m x 2,25 m	1 Percorso per accesso
Modulo uscite di emergenza	1,5 m x 2,25 m	Porta 1,4 m x 2 m
Accessi carrabili doppio senso di marcia	7 m x 5 m	Limite di velocità 40 km/h
Accessi carrabili a senso unico alternato	Min 3,5 m x 4 m-Rif. 4 m x 4 m	Limite di velocità 20 km/h

### 8.3 Area di sicurezza esterna di Arquata Libarna

All'imbocco lato Milano della galleria Di Valico, in corrispondenza del Posto di Comunicazione è previsto l'attrezzaggio dei binari di corsa in modo da realizzare un'area di sicurezza esterna che permette il trattamento dei treni incidentati, passeggeri e merci, e l'accesso delle squadre di soccorso; in tale area, a fianco di entrambi i binari di corsa è prevista una banchina larga 3,5 m e lunga 1000 m, attrezzata con un impianto idrico antincendio ed un idoneo impianto di illuminazione.

L'area prevede la realizzazione di due zone attrezzate, una presso Valico Nord e l'altra a Serravalle sud entrambe accessibili dagli utenti in fuga. In caso di incendio di un treno lungo la linea l'area di sicurezza costituisce il punto prioritario per l'arresto dei treni.

La suddetta area è accessibile dai mezzi di soccorso attraverso una apposita viabilità.

L'area di sicurezza contiene su entrambe le zone attrezzate:

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 
	Codifica Documento A301-00-D-CV-RG-CS06-0X-001_E00.DOC
	Foglio 32 di 43

- Area di Triage;
- edificio tecnologico;
- piazzola per l'elisoccorso;
- passaggio a raso per il posizionamento del mezzo bimodale sui binari.

L'edificio tecnologico contiene i seguenti locali:

- locali per l'alimentazione elettrica;
- sala controllo;
- centrale antincendio con serbatoio;
- centrale per lo spegnimento automatico con serbatoio;
- magazzino;
- locali per l'assistenza sanitaria;

Dall'imbocco lato Milano della galleria Di Valico all'imbocco lato Genova della galleria Serravalle è prevista una fascia di larghezza 50 cm destinata agli impianti per la sicurezza quali:

- idranti UNI 45 e UNI 75;
- monitori a schiuma per lo spegnimento automatico degli incendi;
- pali per l'illuminazione pubblica;
- sistema multifunzionale di segnalazione luminosa a LED;
- telecamere a colori;
- altoparlanti per la diffusione sonora.

La strada di accesso è nuova solo in minima parte (circa 100 m), compresa l'opera d'arte scatolare per scavalcare il Rio Pradella. Per il resto (circa 500 m) è un adeguamento di viabilità locale esistente.

L'area di sicurezza è dotata di un impianto di spegnimento automatico a monitori analogo all'impianto previsto per l'area di Val Lemme ma con interdistanze dei monitori pari a 50 m.

L'impianto agevola le operazioni di spegnimento essendo in grado di gestire elevate portate di schiuma. Esso è altresì efficace contro gli incendi di liquidi pericolosi essendo prevista la schiuma con additivo AFFF in grado di spegnere gli incendi di classe B.

Nelle successive figure sono evidenziati gli interventi di adeguamento per l'allestimento dell'area di sicurezza all'aperto di Arquata Libarna.

GENERAL CONTRACTOR



CODIV  
Consorzio Collegamenti Integrati Veloci

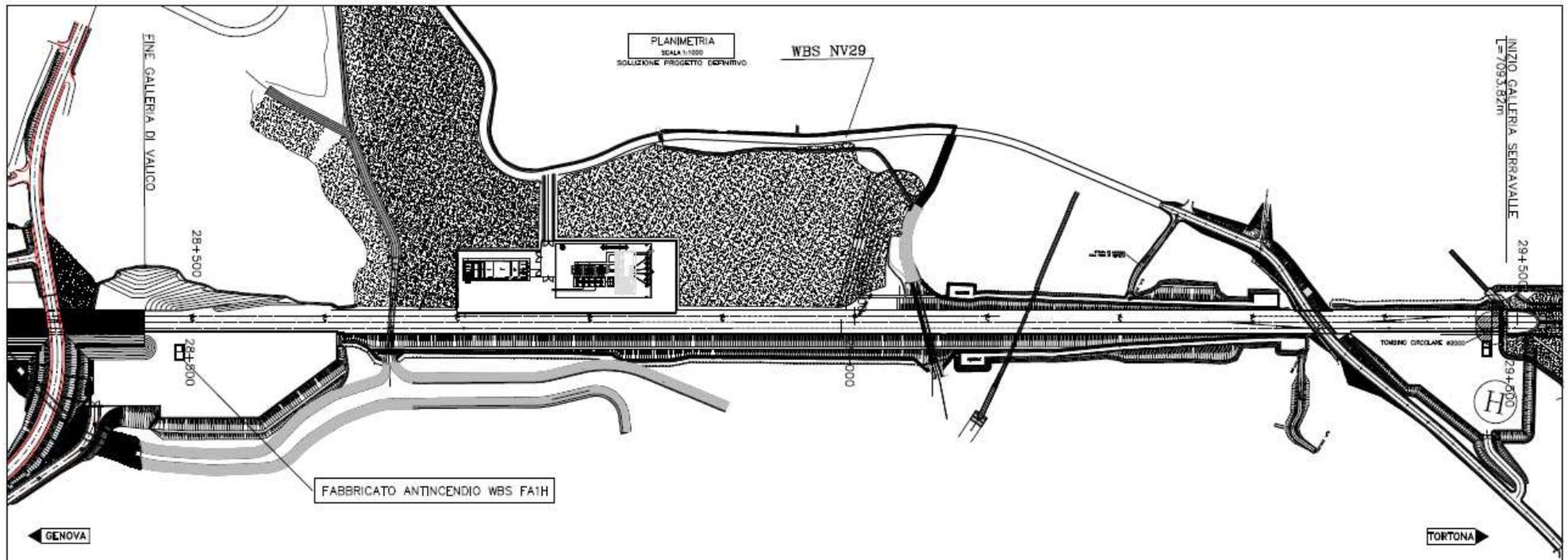
ALTA SORVEGLIANZA



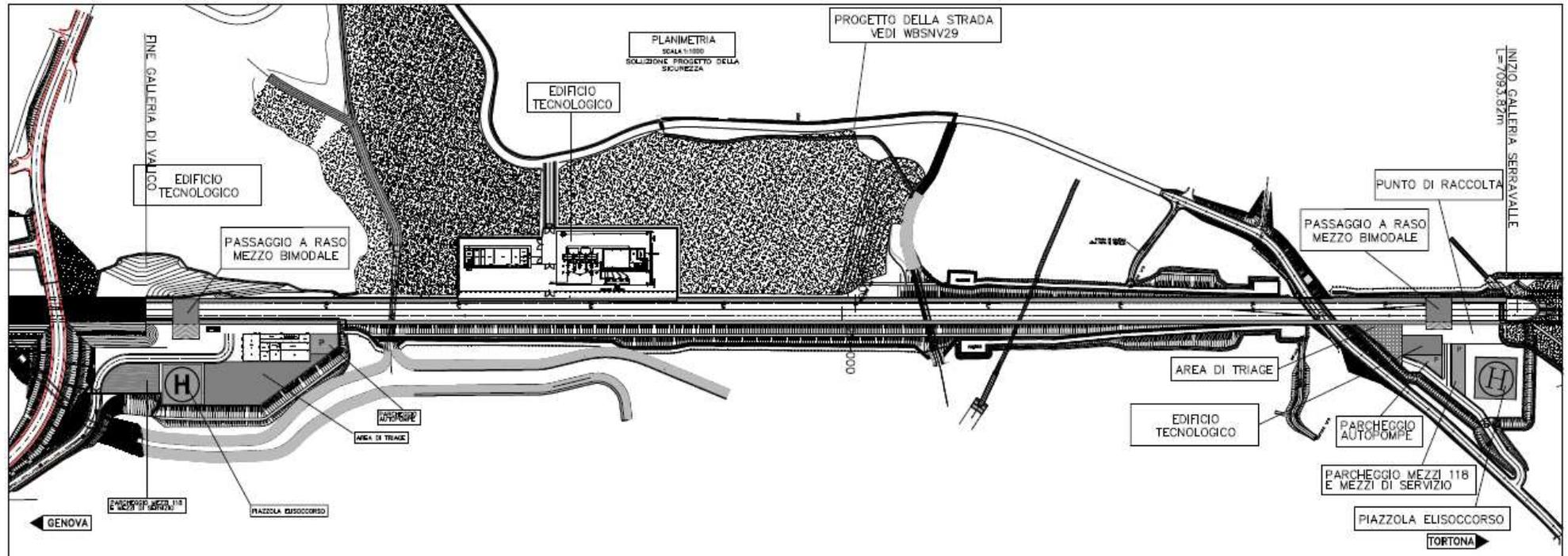
ITALFERR  
GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE

Codifica Documento  
A301-00-D-CV-RG-CS06-0X-001\_E00.DOC

Foglio  
33 di 43



Area Libarna: soluzione pre-adeguamento



Area di sicurezza all'aperto Arquata – Libarna: soluzione post-adequamento

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
	Codifica Documento A301-00-D-CV-RG-CS06-0X-001_E00.DOC
	Foglio 35 di 43

### 8.3.1 Dotazione impiantistica Area di sicurezza di Arquata-Libarna

La definizione di nuovi standard di sicurezza ha reso necessaria la realizzazione di una area di sicurezza esterna, di lunghezza pari a 750 m, posizionata in prossimità del PM di Arquata Libarna.

Gli impianti meccanici che si ipotizza di predisporre nell'area di sicurezza esterna sono:

- Impianto idrico antincendio
- Impianto spegnimento automatico a schiuma
- Impianto di raccolta liquidi pericolosi

Sarà prevista la presenza di locali tecnologici nei quali realizzare la sala macchine/controllo per gli impianti idrico antincendio e spegnimento automatico, oltre che la realizzazione di una vasca di accumulo acqua di opportune dimensioni. Sarà necessario prevedere un ulteriore locale per l'installazione dei quadri e degli apparecchi ausiliari dell'impianto di raccolta.

L'area di sicurezza esterna costituisce per gli impianti di alimentazione elettrica un nuovo carico elettrico da alimentare con i requisiti dell'affidabilità elettrica imposta dal DM 28/10/05, pertanto per l'alimentazione dell'area di sicurezza esterna è stata introdotta una nuova cabina nel Fabbricato Antincendio Valico Nord.

Sarà estesa l'illuminazione di emergenza all'intera area di sicurezza esterna.

I nuovi componenti installati saranno acquisiti dal sistema di diagnostica e telecomando.

I cavi di alimentazione saranno rispondenti ai requisiti di reazione al fuoco previsti dalle STI (§ 4.2.3.4) e saranno per quanto possibile protetti da danni conseguenti ad eventi incidentali.

### 8.3.2 Interventi sui Fabbricati Tecnologici

Gli interventi dovuti alla presenza delle nuove aree di sicurezza interne ed esterne ed all'adeguamento normativo dei sottosistemi tecnologici coinvolti nella sicurezza in galleria, in modo particolare gli impianti di Ventilazione e Controllo Fumi ed il sistema di Alimentazione, ha richiesto l'aumento (in termini di numero e ingombro) delle apparecchiature ad essi dedicati. Pertanto potrebbe essere stato necessario l'aumento delle superfici a disposizione nei locali tecnologici coinvolti (tipicamente Fabbricati Sicurezza e PPF).

Sono previsti fabbricati in prossimità dei camini dei pozzi per l'alloggiamento delle apparecchiature di ventilazione e dei relativi quadri elettrici di alimentazione.

### 8.3.3 Sistema di drenaggio liquidi pericolosi in galleria

Il drenaggio dei liquidi pericolosi in galleria avviene attraverso la canaletta trapezia con caditoia grigliata prevista al di sotto del ballast.

La presenza del ballast inibisce il passaggio di vapori tossici ed infiammabili verso la galleria limitando i pericoli in caso di sversamento accidentale di una cisterna.

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
	Codifica Documento A301-00-D-CV-RG-CS06-0X-001_E00.DOC
	Foglio 36 di 43

All'uscita delle gallerie sono previste vasche di raccolta con sezione di flottazione per la separazione dei liquidi infiammabili. I volumi di raccolta dei liquidi infiammabili sono superiori a 100 m<sup>3</sup>.

Sono previste cinque nuove vasche localizzate presso Fegino, Interconnessione BD, Libarna (valico Nord), Libarna (Serravalle Sud), Serravalle Nord.

### 8.3.4 Interventi sull'infrastruttura TLC

L'infrastruttura TLC sarà adeguata alla seguente normativa sopraggiunta:

- RFI TCTS ST TL 05 003 B "Impianti di telecomunicazioni per la sicurezza nelle gallerie ferroviarie" che descrive l'architettura da adottarsi per la realizzazione del sistema telefonico di emergenza ed il back bone per la veicolazione dei dati (controllo/diagnostica) di tutti gli impianti
- RFI DMA IM OC SP IFS 002 A "Sistemi di supervisione degli impianti di sicurezza delle gallerie ferroviarie", che prevede una specifica architettura dell'infrastruttura TLC a servizio degli impianti preposti alla gestione dell'emergenza in galleria

### 8.3.5 Messa a Terra Linea di Contatto

Per soddisfare i requisiti delle STI ed i requisiti minimi del DM 28.10.2005, la messa a terra della linea di contatto sarà conforme con la specifica RFIDTCDNSEESPIFS177A "Sezionamento della linea di contatto e messa a terra di sicurezza per gallerie ferroviarie (DM28.10.2005)" di RFI.

Come previsto dalle specifiche RFI, le MATS vengono installate agli imbocchi ed in corrispondenza degli accessi per le squadre di soccorso.

### 8.3.6 Gestione Sicurezza in galleria

Il recepimento della nuova specifica Sistema di Supervisione degli impianti di sicurezza delle gallerie ferroviarie codifica RFI DMA IM OC SP IFS 002 rev. A non modifica sostanzialmente gli allestimenti previsti per le postazioni sia periferiche che di PCS, ma modifica essenzialmente la modalità di raccolta delle informazioni dai vari sottosistemi costituenti gli impianti previsti all'interno della galleria.

Viceversa per quanto riguarda le funzionalità intrinseche della postazione SPVI di PCS e le sue interrelazioni con i sottosistemi di SCC (Diagnostica & Manutenzione e Telesorveglianza e Sicurezza) sono richieste delle prestazioni aggiuntive (sostanzialmente attività SW).

In particolare secondo la specifica, la postazione di Supervisione dovrà gestire ed integrare le seguenti predisposizioni di sicurezza:

- Impianti LFM nelle aree di piazzale ed in galleria
- Impianti Rete Dati sia LAN che WAN (nelle aree di piazzale, nei fabbricati tecnologici ed in galleria)
- Impianto Idrico Antincendio nelle aree di piazzale ed in galleria
- Impianto Controllo Fumi (negli accessi intermedi e nei collegamenti trasversali tra le canne)
- Impianto Telefonia di Emergenza e Diffusione Sonora nelle aree di piazzale ed in galleria
- Impianto Protezione e controllo accessi (nelle aree di piazzale e nei fabbricati)

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 	
	Codifica Documento A301-00-D-CV-RG-CS06-0X-001_E00.DOC	Foglio 37 di 43

## 9 MISURE DI SICUREZZA ADOTTATE

### 9.1 Accessi primari

#### 9.1.1 Accesso Imbocco Nord galleria Di Valico: Area di sicurezza di Arquata Libarna

L'area di sicurezza contiene:

- Area di Triage;
- edificio tecnologico;
- piazzola per l'elisoccorso;
- passaggio a raso per il posizionamento del mezzo bimodale sui binari.

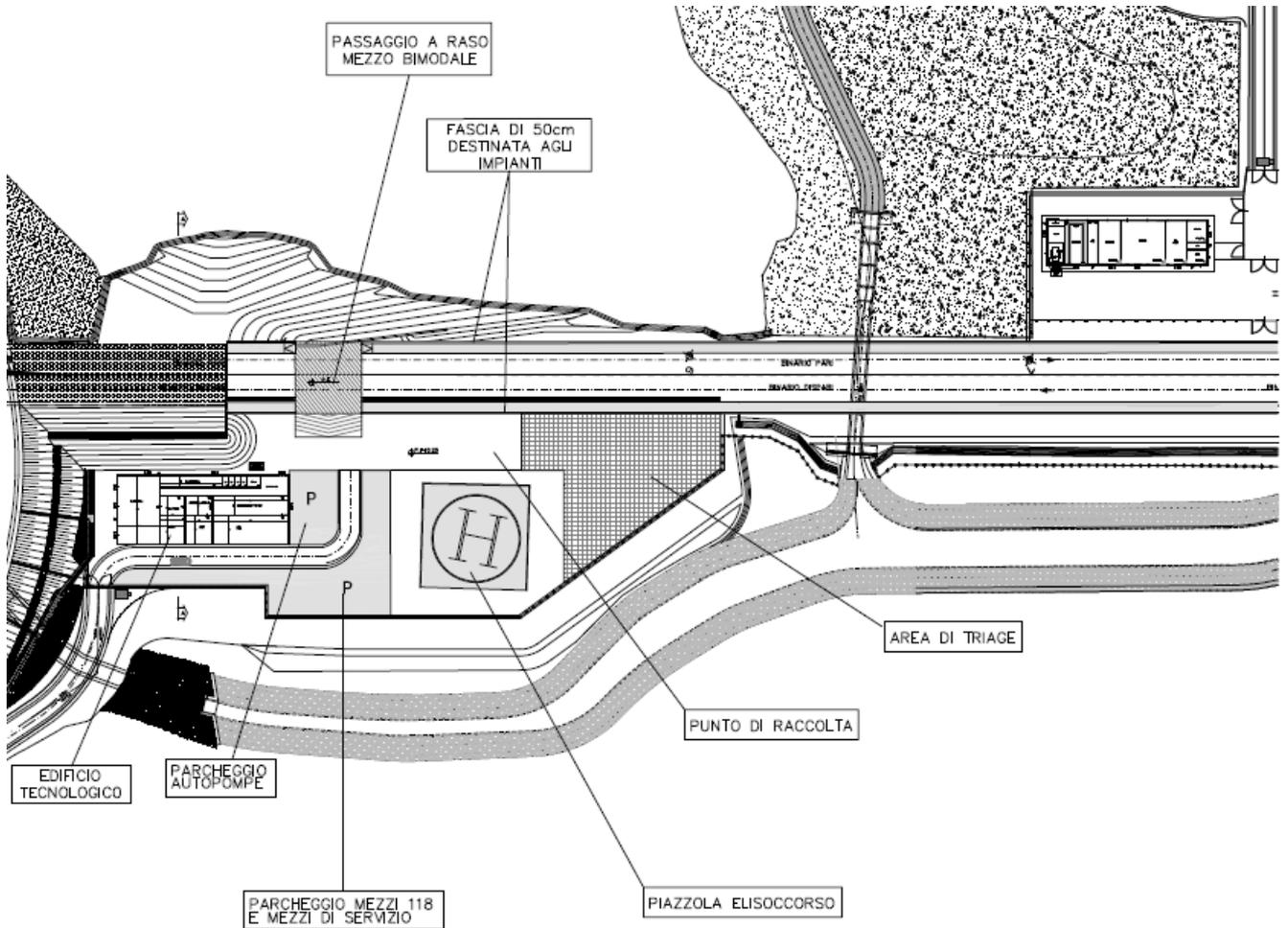
Nell'edificio tecnologico contiene i seguenti locali:

- locali per l'alimentazione elettrica;
- sala controllo;
- centrale antincendio con serbatoio;
- centrale per lo spegnimento automatico con serbatoio;
- magazzino;
- locali per l'assistenza sanitaria;

Dall'imbocco lato Milano della galleria Di Valico all'imbocco lato Genova della galleria Serravalle è prevista una fascia di larghezza 50 cm destinata agli impianti per la sicurezza quali:

- idranti UNI 45 e UNI 75;
- monitori a schiuma per lo spegnimento automatico degli incendi;
- pali per l'illuminazione pubblica;
- sistema multifunzionale di segnalazione luminosa a LED;
- telecamere a colori;
- altoparlanti per la diffusione sonora.

La strada di accesso è nuova solo in minima parte (circa 100 m), compresa l'opera d'arte scatolare per scavalcare il Rio Pradella. Per il resto (circa 500 m) è un adeguamento di viabilità locale esistente.



Accesso primario galleria Di Valico Imbocco Nord

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 	
	Codifica Documento A301-00-D-CV-RG-CS06-0X-001_E00.DOC	Foglio 39 di 43

## 9.1.2 Accesso primario imbocco Sud galleria Serravalle

In prossimità dell'imbocco lato Genova è presente un accesso primario con piazzale di emergenza, area di triage ed elisuperficie sul quale viene realizzato anche un locale tecnologico; l'accesso a questo piazzale viene garantito dalla realizzazione di collegamenti alle viabilità esistenti.

L'accesso in galleria per le squadre di soccorso è possibile grazie ad un passaggio a raso per il posizionamento del mezzo bimodale sui binari.

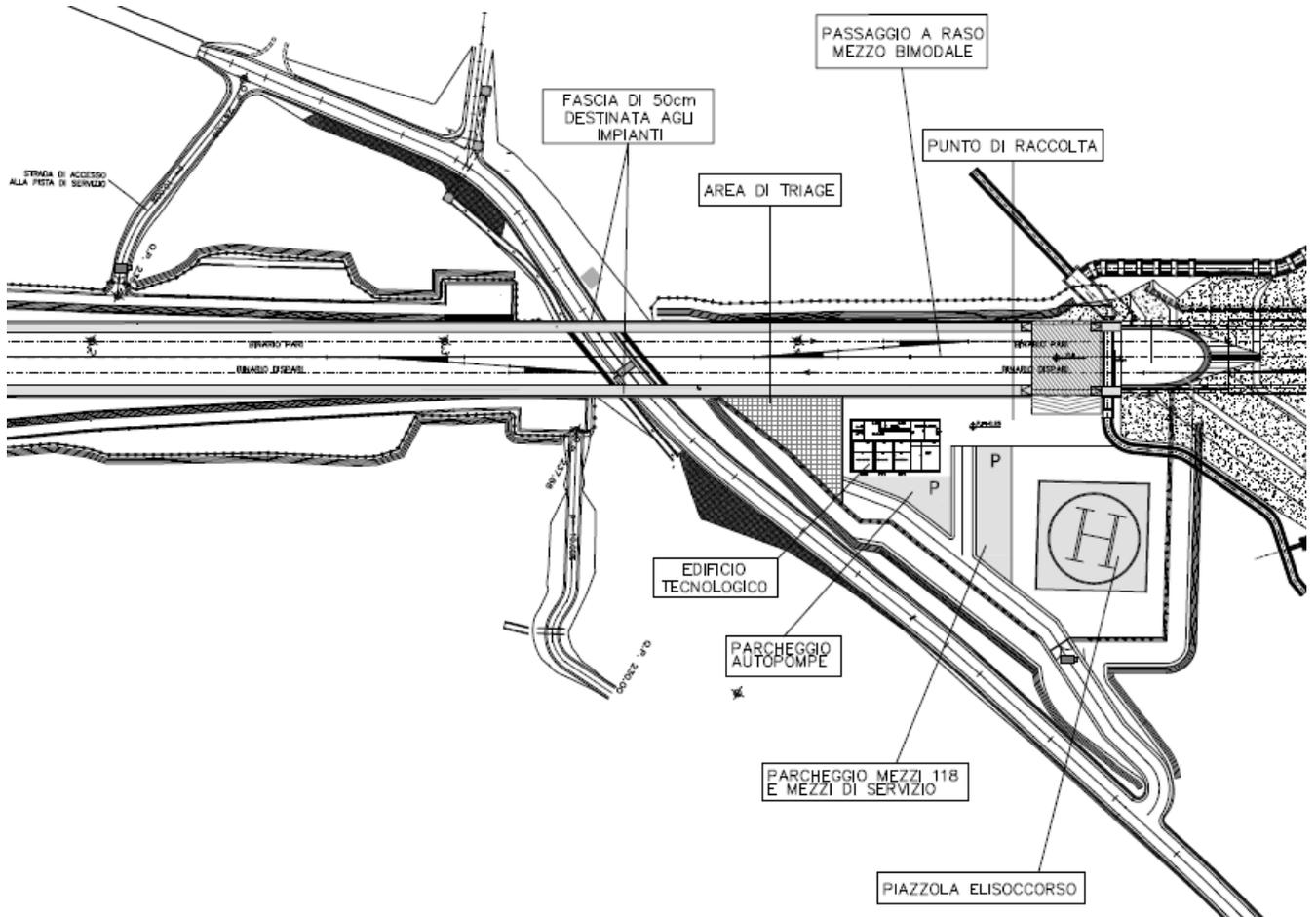
Come strada di accesso all'imbocco è previsto un brevissimo collegamento alla deviazione della strada di accesso al PC di Libarna.

Nell'edificio tecnologico disposto in prossimità dell'imbocco lato Genova della Serravalle contiene i seguenti locali:

- locali per l'alimentazione elettrica;
- sala controllo;
- centrale antincendio con serbatoio;
- magazzino;
- locali per l'assistenza l'assistenza sanitaria;

Dall'imbocco lato Milano della galleria Di Valico all'imbocco lato Genova della galleria Serravalle è prevista una fascia di larghezza 50 cm destinata agli impianti per la sicurezza quali:

- idranti UNI 45 e UNI 75;
- monitori a schiuma per lo spegnimento automatico degli incendi;
- pali per l'illuminazione pubblica;
- sistema multifunzionale di segnalazione luminosa a LED;
- telecamere a colori;
- altoparlanti per la diffusione sonora.



Accesso primario Serravalle imbocco lato Genova

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 	
	Codifica Documento A301-00-D-CV-RG-CS06-0X-001_E00.DOC	Foglio 41 di 43

### 9.1.3 Fabbricati

Alcuni fabbricati all'aperto, previsti lungo linea, hanno la funzione di contenere gli impianti destinati alla sicurezza. Quasi sempre questi fabbricati contengono anche degli impianti tecnologici ferroviari la cui funzionalità interagisce con quella degli impianti di sicurezza.

La struttura è in c.a. antisismica, con tetto piano.

#### 9.1.3.1 Sottostazioni elettriche (SSE) e cabine TE

Le Sottostazioni Elettriche e le Cabine TE previste nella tratta Milano-Genova sono qui di seguito elencate.

- SSE AC 3kV Bivio Corvi
- SSE AC 3kV Castagnola, a causa dei limitati spazi è necessario costruire la S.S.E. per metà all'aperto e per metà in caverna;
- SSE AC 3kV Arquata Scrivia, ubicato all'interno dell'area della SSE, sul piazzale del PC di Libarna;
- SSE 3 kV Novi Ligure;
- Cabina TE Serravalle;
- Cabina TE Pozzolo.

#### 9.1.3.2 Posti periferici (PPF)

I fabbricati a servizio dell'area di sicurezza esterna di Arquata-Libarna e la loro denominazione sono le seguenti:

- PC di Arquata-Libarna e locale sicurezza per la galleria Di Valico lato Nord e per la galleria di Serravalle lato Sud, comprendente locale adduzione ENEL, locale MT/BT, locale batterie, locale QGBT e UPS, locale apparati tecnologici, locale apparati sicurezza, locale PGEP, locale operatore e locale gruppo elettrogeno.

#### 9.1.3.3 Fabbricati PGEP

In alcuni edifici trova spazio un locale destinato a contenere le apparecchiature necessarie per una gestione remota degli impianti di sicurezza nell'area di influenza assegnata all'edificio. Questo locale viene convenzionalmente indicato come PGEP (postazione gestione emergenza periferica).

Il PGEP è il centro dal quale il delegato del Responsabile delle Emergenze, una volta giunto sul posto, potrà pilotare le operazioni localmente.

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
	Codifica Documento A301-00-D-CV-RG-CS06-0X-001_E00.DOC
	Foglio 42 di 43

Gli edifici ospitanti il PGEP contenenti i server di elaborazione ed acquisizione e la postazione operatore, distribuiti lungo la tratta sono:

- Campasso / Voltri lato sud
- Valico lato nord
- Serravalle lato sud
- Shunt III Valico Torino lato nord

Gli edifici ospitanti le sole RTU (Remote Terminal Unit) dei sottosistemi, distribuiti lungo la tratta sono:

- Campasso / Voltri lato nord
- Valico lato sud
- Serravalle lato nord
- Shunt III Valico Torino lato sud

Inoltre nel sito Valico lato nord, è presente la postazione operatore PGEP come remotizzazione della postazione operatore di Campasso/Voltri lato sud.

Compongono il PGEP dei terminali informatici (computers, video, stampanti), collegati alla rete di trasmissione dati, che consentono di accedere alle informazioni necessarie al controllo degli impianti di sicurezza della galleria di pertinenza. In caso di emergenza i tecnici addestrati allo scopo potranno assumere localmente il comando e il controllo delle installazioni, lasciando al PCS di Genova Teglia la semplice supervisione.

In ogni fabbricato PGEP sono interfacciati con il sistema di D&M, i seguenti servizi ausiliari:

- un impianto di rilevazione incendi;
- un sistema antintrusione;
- un impianto di condizionamento/riscaldamento/ventilazione;
- impianto LFM di edificio.

In particolare, per quanto riguarda l'impianto di rilevazione incendi e antintrusione, i dati verranno acquisiti dal server PCA e da questo inoltrati all'Host di D&M del PPF funzionalmente più vicino. Per ognuno di questi impianti ausiliari sono previsti un modem e una doppia coppia di cavi telefonici per l'invio degli allarmi all'Host del PPF limitrofo.

L'interfacciamento sarà realizzato tramite collegamento di tipo seriale (RS232) e modem di tipo telefonico.

Il protocollo di comunicazione di ciascun impianto sarà quello utilizzato per l'interfacciamento dei servizi ausiliari equivalenti nel PPF.

#### **9.1.3.4 Fabbricati antincendio**

Un fabbricato antincendio Valico Nord è situato sull'area di sicurezza di Arquata Libarna, comprendente locali per l'alimentazione elettrica, sala controllo, centrale antincendio con serbatoio, centrale per lo spegnimento automatico con serbatoio, magazzino, locali per l'assistenza sanitaria.

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 	
	Codifica Documento A301-00-D-CV-RG-CS06-0X-001_E00.DOC	Foglio 43 di 43

#### 9.1.4 piazzole atterraggio elicotteri per emergenza

Seguendo quanto richiesto dal DM 28.10.2005 si è provveduto ad individuare delle zone per atterraggio elicotteri poste in corrispondenza degli accessi primari delle gallerie e ad essi collegate con viabilità, facilmente raggiungibili dai mezzi di soccorso attraverso la viabilità ordinaria. In queste zone si sono previsti degli appositi piazzali di atterraggio elicotteri e, vicino ad essi, delle aree per il “triage”.

La denominazione ed il servizio delle piazzole nell’area di sicurezza esterna di Libarna sono i seguenti:

- Valico Nord, a servizio dell’accesso nord della galleria Di Valico.
- Serravalle Sud, a servizio dell’accesso sud della galleria omonima.

#### 9.1.5 Aree di triage

Le aree di triage previste nell’area sono:

- all’imbocco nord della galleria Di Valico. L’area a disposizione è di 1400 mq;
- all’imbocco Sud della Serravalle, l’area a disposizione è di 500 mq;