

COMMITTENTE:



ALTA SORVEGLIANZA:



GENERAL CONTRACTOR:



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

### TRATTA A.V. /A.C. DI VALICO DEI GIOVI PROGETTO DEFINITIVO

## DOCUMENTAZIONE DI SICUREZZA GALLERIE – DM 25/10/2008 ELABORATI GENERALI

Relazione specifiche funzionali per adeguamento normativo o STI impianti idrico antincendio, controllo fumi, ventilazione

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 H	S C 0 0 0 X	0 0 3	E

Progettazione :								IL PROGETTISTA
Rev	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Progettista Integratore	Data	
E00	Adeguamento sicurezza in galleria	Prometeoengineering.it 	16/03/2012	Ing. I. Barilli 	20/03/2012	Ing. E. Pagani 	23/03/2012	 Data: 26/03/2012

n. Elab.:	File: A301-00-D-CV-RH-SC00-0X-003_E00.DOC
-----------	---

CUP: F81H92000000008



## INDICE

1.	PREMESSA .....	3
2.	INQUADRAMENTO NORMATIVO.....	4
3.	PROCEDURA DI PROGETTAZIONE DELLA SICUREZZA .....	4
4.	CARATTERIZZAZIONE DEI SISTEMI GALLERIA .....	6
5.	ANALISI DEI REQUISITI RICHIESTI DAL DECRETO DEL MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E TRASPORTI 28.10.2005 E DALLE SPECIFICHE TECNICHE DI INTEROPERABILITÀ.....	7
6.	REQUISITI MINIMI .....	8
6.1	Requisiti Integrativi .....	8
6.2	Identificazione dei requisiti di sicurezza .....	9
7.	SPECIFICHE FUNZIONALI DEGLI IMPIANTI IDRICI ANTINCENDIO.....	11
8.	SPECIFICHE FUNZIONALI DEGLI IMPIANTI DI VENTILAZIONE E CONTROLLO FUMI	12

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 	
	Codifica Documento A301-00-D-CV-RH-SC00-0X-003_E00.DOC	Foglio 3 di 13

## 1. Premessa

La progettazione della sicurezza delle tratte ferroviarie in galleria è effettuata in ottemperanza al Decreto Interministeriale n 89 del 28 ottobre 2005 relativo alla “Sicurezza nelle gallerie ferroviarie” pubblicato sulla gazzetta ufficiale l’8 aprile 2006 ed alla decisione della commissione Europea 2008/163/CE relativa alla specifica tecnica di interoperabilità concernente la «sicurezza nelle gallerie ferroviarie» nel sistema ferroviario transeuropeo convenzionale e ad alta velocità.

Le misure di sicurezza integrative sono definite, a valle di un’analisi di vulnerabilità della struttura, sulla base delle indicazioni della normativa vigente.

Le caratteristiche delle gallerie previste per la tratta in oggetto richiedono l’applicazione di una metodologia di progettazione della sicurezza che consenta di verificare il soddisfacimento degli obiettivi di sicurezza fissati dalla normativa vigente per le gallerie appartenenti alla tratta dotate dei requisiti di sicurezza minimi ed integrativi.

La procedura di progettazione della sicurezza prevede, a seguito della definizione delle specifiche prestazionali da effettuarsi nell’ambito dell’analisi di sicurezza e dell’analisi di rischio, la progettazione di requisiti di sicurezza integrativi mirati all’incremento del livello di sicurezza della tratta.

Il presente documento contiene le specifiche funzionali per l’adeguamento normativo STI dell’impianto antincendio e controllo fumi.

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collocamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	
	Codifica Documento A301-00-D-CV-RH-SC00-0X-003_E00.DOC	Foglio 4 di 13

## 2. Inquadramento normativo

I riferimenti normativi adottati sono:

- Decreto Interministeriale 28/10/2005 “Sicurezza nelle gallerie ferroviarie”
- DM 9/05/2007 Direttive per l’attuazione dell’approccio ingegneristico alla sicurezza antincendio
- Decisione della Commissione Europea 2008/163/CE “relativa alla specifica tecnica di interoperabilità concernente la sicurezza nelle gallerie ferroviarie nel sistema ferroviario transeuropeo convenzionale e ad alta velocità”

Il presente documento tratta esclusivamente le misure di sicurezza relative all’infrastruttura per quanto concerne la sicurezza antincendio e la sicurezza derivante da eventi critici connessi al trasporto di merci pericolose.

- Le varianti al progetto definitivo sono definite sulla base di:
- requisiti minimi e requisiti integrativi di sicurezza previsti dalla normativa nazionale,
- disposizioni necessarie all’interoperabilità,
- disposizioni aggiuntive previste per gallerie di lunghezza superiore a 20 km non definite dalla normativa vigente.

Le varianti proposte dovranno essere analizzate in termini di valutazione del rischio in accordo alla metodologia definita dall’Allegato III al DM 28/10/2005 al fine di verificare il soddisfacimento degli obiettivi di sicurezza fissati dalla normativa nazionale e comunitaria.

## 3. Procedura di 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);

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 	
	Codifica Documento A301-00-D-CV-RH-SC00-0X-003_E00.DOC	Foglio 5 di 13

- 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 intermini 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.

#### 4. Caratterizzazione dei sistemi galleria

Le caratteristiche principali delle gallerie appartenenti alla tratta in oggetto sono sintetizzate nella successiva tabella.

Galleria	Lunghezza BP [m]	Lunghezza BD [m]	Tipologia
<i>Valico</i>	27110	27110	Doppia canna-Sigolo binario
<i>Interconnessione Voltri</i>	2966	4861	Singola canna-Singolo binario
<i>Serravalle</i>	7094	7094	Doppia canna –Singolo binario
<i>Shunt III</i>	6865	6865	Doppia canna –Singolo binario
<i>Pozzolo ART</i>	1980	1980	Singola canna-Doppio Binario
<i>Raccordo Tecnico</i>	1983		
<i>Campasso</i>	654	654	Singola canna-Doppio Binario

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 
	Codifica Documento A301-00-D-CV-RH-SC00-0X-003_E00.DOC <span style="float: right;">Foglio 7 di 13</span>

## **5. Analisi dei requisiti richiesti dal Decreto del Ministero delle Infrastrutture e Trasporti 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 	ALTA SORVEGLIANZA 	
	Codifica Documento A301-00-D-CV-RH-SC00-0X-003_E00.DOC	Foglio 8 di 13

## 6. 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.

### 6.1 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.

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collocamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
	Codifica Documento A301-00-D-CV-RH-SC00-0X-003_E00.DOC

Foglio  
9 di 13

## 6.2 Identificazione dei requisiti di sicurezza

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

Deficit normativi	Note	Integrazioni
Impianto idrico antincendio	4 idranti 120 l/min per 60 min	800 l/min per 120 min, Vasca 100 mc
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 con impianti di rpressurizzazione
<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, realizzare un due nuovi pozzi. L'impianto controllo fumi dei pozzi deve essere adeguato
Stazione di esodo	La galleria di valico ha una lunghezza superiore a 20 km.	<p>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.</p> <p>La stazione sarà dotata di:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• luogo sicuro e sistema di vie di esodo protette in sovrappressione,</li> <li>• sistemi di illuminazione e segnaletica per l'esodo,</li> <li>• sistemi di comunicazione audio-video,</li> <li>• impianto di spegnimento automatico in grado di mitigare eventi critici per treni passeggeri e treni merci trasportanti merci pericolose;</li> <li>• sistema di estrazione fumi con estrazione localizzata per gestire, in sinergia con l'impianto di spegnimento, incendi di treni merci/merci pericolose,</li> <li>• impianto di ventilazione igienica.</li> </ul>
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.
Procedure di emergenza	Le procedure di emergenza attuali prevedono che gli utenti attendano i soccorsi all'interno della canna non interessata dall'evento incidentale	<p>Ulteriori misure di sicurezza sono richieste considerato il tempo di attesa elevato all'interno delle gallerie lunghe.</p> <p>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.</p> <p>Le procedure di emergenza devono essere riviste i funzione delle nuove dotazioni.</p> <p>Devono essere inoltre previsti sistemi di ventilazione igienica da installare nelle finestre per l'estrazione dei gas di scarico dei veicoli e per la sovrappressione dei</p>

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 	
	Codifica Documento A301-00-D-CV-RH-SC00-0X-003_E00.DOC	Foglio 10 di 13
	cameroni e dei corridoi di accesso alla finestra.	

Si prevede la realizzazione di sei nuovi by-pass tra le interconnessioni al fine di rispettare l'interdistanza di 500 m richiesta per le gallerie a singola canna.

Si prevede l'adeguamento dei pozzi di ventilazione al fine limitare la propagazione dei fumi dalle interconnessioni verso la galleria di valico e verso la bretella di Voltri. L'adeguamento prevede la realizzazione di due nuovi pozzi e la realizzazione di un cunicolo che consenta l'estrazione di fumi dalle due interconnessioni e dalla bretella di Voltri attraverso il pozzo esistente.

Si prevede l'incremento delle prestazioni degli impianti preposti alla protezione ed all'agevolazione all'esodo degli utenti quali rilevazione, comunicazione, ventilazione, illuminazione, segnaletica al fine di rispettare le prescrizioni di legge e raggiungere livelli di sicurezza compatibili con gli obiettivi fissati dalla norma.

In particolare saranno incrementate le prestazioni dei sistemi di ventilazione ed antincendio adottando i criteri propri dell'ingegneria della sicurezza antincendio (Approccio prestazionale alla sicurezza antincendio).

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
	Codifica Documento A301-00-D-CV-RH-SC00-0X-003_E00.DOC

## 7. Specifiche funzionali degli impianti idrici antincendio

La successiva tabella sintetizza le specifiche funzionali degli impianti idrici antincendio.

<b>Dotazione</b>	<b>Tipo</b>	<b>Caratteristiche</b>
Sistema di spegnimento automatico	Monitori robotizzati con sistema di rilevazione fiamma	6-10 l/min/m <sup>2</sup> medio su una fascia di 4,5 m Autonomia 60 minuti su un solo binario Sistema di rilevazione fumi e fiamma
Idrico antincendio	Sono previsti idranti sulla banchina di sfollamento	Riserva idrica 100 mc per assicurare 800 l/min. Idranti UNI 45 ogni 125 m in banchina ed in corrispondenza degli accessi VVF

Gli impianti idrico antincendio saranno conformi alle normative attualmente vigenti e agli eventuali adeguamenti tecnologici; inoltre:

- a) Sistema di alimentazione bidirezionale dimensionato per garantire il funzionamento contemporaneo di quattro attacchi assicurando una portata minima di 120 l/min a 2 bar per l'idrante posto nelle condizioni più sfavorevoli per altimetria e distanza; con centrali di pressurizzazione in funzionamento contemporaneo.
- b) Riserva idrica di almeno 100 m<sup>3</sup> (secondo quanto richiesto da STI/SRT), e comunque tale riserva idrica deve essere dimensionata per l'alimentazione di quattro idranti più favoriti, in termini di altimetria e distanza, per una durata di almeno 60 min;
- c) Presenza di un idrante all'interno dei cameroni ed in adiacenza ai by-pass per facilitare le operazioni di soccorso da parte degli operatori VVF;
- d) Interfacciamento con impianto di toltensione alla linea aerea;
- e) Sistema di monitoraggio sullo stato dell'impianto;
- f) Impianto idrico antincendio realizzato per mezzo di tubazioni in polietilene ad alta densità (PEAD) con sistema ad "acqua morta" per permettere disponibilità immediata dell'impianto;
- g) Realizzazione di centrali antincendio compatibili con le disposizioni della UNI 11292:2008;
- h) Remotizzazione del comando di test impianto e possibilità di visualizzazione da postazione remota del valore della portata;
- i) Presenza della valvola a diluvio di sezionamento della centrale rispetto l'impianto;
- j) Rispondenza agli aggiornamenti delle norme e leggi di settore.

## 8. Specifiche funzionali degli impianti di ventilazione e controllo fumi

Dotazione	Tipo	Caratteristiche
Sistema di ventilazione delle vie di esodo-By pass in galleria ed area sicura	Immissione aria esterna e pressurizzazione by-pass	Ricambi ora: min 1 max 7 Velocità minima aria attraverso le porte: esodo: 1,0 m/s soccorso: 2 m/s
Sistema di estrazione fumi in galleria presso Vallemme	Estrazione localizzata in due punti-al centro ed in testa	Controllo fumi incendio convoglio merci Estrazione fumi convoglio – passeggeri- Velocità aria in galleria superiore a 3,5 m/s
Sistema di estrazione pozzi in galleria	Estrazione localizzata sui due binari	Controllo fumi incendio convoglio merci Inibizione propagazione fumi sulla canna adiacente
Controllo fumi finestra	Sistema di pressurizzazione innesto finestra	Mantenere in sovrappressione le zone di innesto in corrispondenza delle finestre
Ventilazione igienica finestra	Sistema di estrazione zona di stazionamento veicoli	Estrarre e diluire i fumi emessi dai gas di scarico dei veicoli

Gli impianti controllo fumi e disconnessione saranno conformi alle normative attualmente vigenti e agli eventuali adeguamenti tecnologici; inoltre:

- Gli impianti di controllo fumi nei cameroni e nei by-pass devono essere in grado di fornire una sovrappressione tale da impedire, in qualsiasi condizione di funzionamento, l'ingresso dei fumi nei luoghi sicuri;
- Prestazioni degli impianti non suscettibili a cambiamenti delle condizioni al contorno (meteorologiche);
- Presenza ridondata del pressostato differenziale con possibilità di remotizzazione stati/allarmi dove previsto;
- Il sistema di pressurizzazione deve poter essere avviato da remoto in modalità emergenza e in modalità test;
- Remotizzazione stati/allarmi dei componenti dell'impianto controllo fumi;
- I pozzi di ventilazione siano posizionati, e opportunamente dimensionati su indicazione delle analisi di rischio, in modo tale da evitare che il fumo possa arrivare sino alle vie di esodo individuate;
- Al fine di garantire condizioni igieniche accettabili all'interno delle zone operative delle finestre con presenza di mezzi con motori endotermici accesi, le discenderie presenti in progetto saranno munite di "impianti per l'estrazione dei gas di scarico prodotti dai mezzi di soccorso in sosta nelle finestre di accesso alle gallerie" considerando Veicoli EURO 5

GENERAL CONTRACTOR



Consorzio Collegamenti Integrati Veloci

ALTA SORVEGLIANZA



Codifica Documento

A301-00-D-CV-RH-SC00-0X-003\_E00.DOC

Foglio  
13 di 13

h) Rispondenza agli aggiornamenti delle norme e leggi di settore.