



# Gallerie ferroviarie esistenti: i problemi sulla **pianificazione** di emergenza

■ V. Bennardo ■ L. Capobianco

## L'abstract

*Per le gallerie ferroviarie, negli ultimi anni si è assistito ad un notevole progresso della normativa tecnico amministrativa comunitaria, grazie alla pubblicazione delle TSI/SRT "Safety in Railway Tunnels". L'articolo illustra le parti della normativa TSI/SRT sulla Pianificazione di Emergenza. Per le gallerie esistenti ed in esercizio alla data di entrata in vigore della TSI/SRT la pianificazione di Emergenza riveste un ruolo importante, in quanto unica misura utile per mitigare il rischio di incidente nelle gallerie esistenti e non oggetto di rinnovo o ristrutturazione. Il lavoro si conclude con l'illustrazione della proposta di una strategia generale di definizione del Piano di Emergenza, che, in linea con quanto previsto dalle TSI/SRT, privilegi l'approccio dell'individuazione di misure di sicurezza particolari non infrastrutturali, per raggiungere obiettivi di sicurezza per determinati scenari incidentali, soprattutto in relazione alle possibilità di accesso/soccorso dei soccorritori e di sicurezza del relativo personale.*

**L**a base di partenza per una corretta pianificazione delle operazioni di soccorso è la determinazione dello scenario di incidente. Le misure per fronteggiare l'incidente più complesso ipotizzabile, ovvero quello che involupa tutti gli altri sia in termini di magnitudo che di difficoltà operativa, costituiscono invece le operazioni del piano.

Normalmente lo scenario peggiore credibile può verificarsi anche quando diversi treni si trovino simultaneamente nel tunnel al momento dell'incidente, nel caso che la tipologia costruttiva del tunnel e le condizioni di regolazione del traffico consentano questa

possibilità. Tale ultima eventualità ha notevole importanza per la corretta gestione delle azioni necessarie in una situazione di emergenza, sia che queste prevedano la possibilità di portare il treno incidentato fuori della galleria, sia che quest'ultimo non possa lasciare il tunnel.

### **Il soccorso tecnico urgente nelle gallerie esistenti italiane prive di misure infrastrutturali, alla luce della STI/TRS - un problema operativo aperto**

È noto che la particolare configurazione orografica del territorio Italiano ha permesso lo sviluppo della rete ferroviaria solo grazie alla realizzazione di molte gallerie, alcune di considerevole lunghezza, il cui apice, tralasciando i tunnel transfrontalieri, è raggiunto con la Grande Galleria degli Appennini (tra Bologna e Firenze) di 18,5 km.

La casistica delle Gallerie Ferroviarie Italiane esistenti ed in esercizio alla data di entrata in vigore delle STI/SRT, non è quindi marginale, anzi è degno della maggiore attenzione possibile da parte degli operatori di settore, lad-

dove si consideri che il 100 % della rete ferroviaria convenzionale, e parte della rete ferroviaria AV realizzate nei tratti coperti, è compresa in infrastrutture esistenti ed in esercizio al 01 aprile 2006, e per le quali non è quindi obbligatorio l'adeguamento normativo alle misure INS e ENE previste dalla STI se non nelle forme previste dal citato articolo 7 stesso provvedimento.

Da dati forniti dal Gestore dell'infrastruttura ferroviaria Italiana al Ministero delle infrastrutture e trasporti (l'elenco delle gallerie presenti sulla rete italiana è reperibile dal sito del Ministero dei Trasporti) si può dedurre che sulla rete italiana, escludendo i tunnel transfrontalieri sottoposti a regimi amministrativi particolari, sono presenti non meno di 50 gallerie più lunghe di 5000 mt in esercizio già alla data di entrata in vigore della decisione STI/SRT.

Per tali gallerie, a meno di interventi legislativi interni nazionali più stringenti per la parte infrastrutturale (ai sensi dell'art 8 delle STI/SRT), l'efficacia delle azioni di soccorso ed il miglioramento degli standard di sicurezza è completamente affidato alle misure OPE (Ovvero al Piano di Emergenza).

**Vincenzo Berrardo** Laureato in ingegneria aeronautica al Politecnico di Torino nel 1993, ha conseguito il dottorato di ricerca in Ingegneria Energetica con la discussione della tesi dal titolo "Simulazione Fisica e Modellizzazione Matematica di Eventi di Incendio in Ambienti Confinati", nel 1998. Nello stesso anno ha preso servizio nel CNVVF ed è stato, in seguito, destinato al comando Provinciale VV.F. di Torino, dove ha svolto fino al 2010 servizio come Capo Area Emergenza e Soccorso Tecnico. È stato direttore di diverse esercitazioni in gallerie ferroviarie ed autostradali. Ha partecipato operativamente a diversi interventi di soccorso tecnico urgente, dall'incendio del Monte Bianco, al Frejus autostradale, alla Galleria A32 Prapontin. Collabora con il comitato di sicurezza del traforo autostradale del Frejus, partecipa ai gruppi di lavoro per la redazione e l'aggiornamento dei piani di soccorso binazionale, è componente della Commissione di collaudo dei mezzi bimodali e del gruppo di lavoro ministeriale per interventi in galleria. Nominato Dirigente nel 2010, è attualmente Comandante Provinciale di Prato. Nella sua carriera ha preso parte attiva a tutte le maggiori EMERGENZE di Protezione Civile succedutesi dopo la sua entrata in servizio.

**Luigi Capobianco**, Laureato in Ingegneria Chimica all'Università degli studi di Roma La Sapienza, ha conseguito il dottorato di ricerca in Processi Chimici Industriali nel 2003 lavorando presso l'ENEA di Frascati. Dopo un periodo di ricerca nel settore Energia dall'Idrogeno presso il Dipartimento di Meccanica ed Aeronautica dell'Università La Sapienza di Roma, diventa funzionario Direttivo del C.N.VV.F nel 2006. Dal 2007 è al comando Provinciale VV.F. di Torino, dove è stato caposettore NBCR, divenendo nel 2010 responsabile dell'Area Emergenza e Soccorso Tecnico e dell'Ufficio Polizia Giudiziaria. Si è occupato in particolare dell'implementazione della sala Operativa SO 115 presso il Comando, delle Pianificazioni di Emergenza nei Tunnel Stradali e Ferroviari della provincia di Torino, di Pianificazione NBCR, delle problematiche di radioattività, di trasporti di combustibile nucleare irraggiato. Membro designato dalla Prefettura di Torino per la partecipazione ai lavori dei sottogruppi territoriali dei Comitati di sicurezza dei trafori internazionali autostradale e ferroviario del Frejus, ha partecipato ed organizzato più di 20 esercitazioni di emergenza in tunnel stradali e ferroviari. Attualmente lavora presso l'Area VI della Direzione Centrale per l'Emergenza ed il Soccorso Tecnico, occupandosi delle problematiche della radioattività per il C.N.VV.F. Ha partecipato al dispositivo VV.F. nelle emergenze alluvione Piemonte nel 2008, Terremoto dell'Aquila nel 2009, e alluvionale in Liguria nel 2011 e alle esercitazioni internazionali per i Moduli del Meccanismo Europeo di Protezione Civile BARAJAS 2010 e MODEX 2013.

DEFINIZIONE GALLERIA	Lunghezza (m)	Tipo binario galleria	Linea
Galleria dell'APPENNINO Km.37+235-55+742	18507	DOPPIO	BOLOGNA - FIRENZE (DD)



Figura 1 - L'elenco delle gallerie esistenti della rete ferroviaria Italiana è reperibile all'indirizzo [http://www.mit.gov.it/mit/mop\\_all.php?p\\_id=09633](http://www.mit.gov.it/mit/mop_all.php?p_id=09633). 50 Gallerie risultano esistenti e piu lunghe di 5 Km

Nella maggioranza di casi si tratta di Tunnel a singolo fornice, con binario doppio o singolo.

Per tali infrastrutture gli scenari previsti dalle STI/SRT si possono ricondurre alle note tipologie:

- gli scenari caldi (incendio), in cui lo sviluppo di un incendio e le tempistiche previste, prevedono la necessità e la possibilità di portare il treno all'esterno o comunque in una posizione di sicurezza per poter effettuare l'esodo degli occupanti (a meno di tunnel più lunghi di 20 km)

- gli scenari freddi, che in linea di principio prevedono una condizione più severa (lo svio o il deragliamento impediscono fisicamente al convoglio o a parte di esso la possibilità di essere portato all'esterno della galleria), per i quali le condizioni ambientali entro le quali devono svolgersi le operazioni di soccorso, sono quella della galleria.

La sosta prolungata, definita come una sosta non programmata in una galleria, senza incendio a bordo, per una durata superiore a 10

minuti, è un evento che, pur non costituendo, in sé stesso, un pericolo per i passeggeri e il personale, è previsto come uno di quelli da gestire tramite misure dirette a tenere sotto controllo una situazione di questo tipo.

Al punto 4.4.3.1 delle STI/SRT, è prevista l'adozione di una procedura appropriata che consenta l'evacuazione dei passeggeri (avviare l'evacuazione vera e propria o far arrivare un treno idoneo per l'evacuazione) entro 60 minuti dall'arresto del treno. Tali specifiche di prestazione non tengono conto del fatto se l'infrastruttura possieda o meno misure infrastrutturali idonee allo scopo quali uscite di sicurezza intermedie.

Non si può infine escludere, anche se a priori considerato meno probabile dalla norma, il fatto che anche in caso di evento caldo il treno non riesca a lasciare la galleria per sovrappiombanti problemi tecnici.

### **Il soccorso tecnico urgente in gallerie ferroviarie esistenti alla luce della TSI/SRT. Le operazioni ed il piano di emergenza**

*Operazioni preliminari* - In condizioni di incidente ad un convoglio in galleria, eventualmente anche con presenza di altri treni oltre a quello oggetto d'incidente, l'efficacia di una qualsiasi procedura di soccorso è vincolata alla capacità del sistema di esercizio ferroviario di gestire preliminarmente tutte le operazioni che consentono al treno incidentato di fermarsi, a meno di deragliamento o svio, solo una volta raggiunta l'uscita o una stazione di emergenza o una zona idonea per l'esodo del treno, nel più breve tempo compatibile con le condizioni della linea e la fruibilità della rete.

In ogni caso quindi, tutti i convogli viaggianti in direzione di marcia che precedono il treno con incendio a bordo o incidentato, devono essere portati all'esterno del tunnel mentre tutti i treni che seguono il treno con incendio a bordo dovrebbero, nei limiti del possibile ed anche prevedendo la marcia indietro, portarsi in zona sicura alla massima

distanza possibile dalla zona coinvolta dall'evento, oppure evacuati.

*Autosoccorso ed evacuazione del treno incidentato* - L'autosoccorso e l'evacuazione del treno incidentato e/o coinvolto dall'incendio, diventa necessaria quando il treno non può lasciare la galleria. In linea del tutto generale, in un tunnel per cui i requisiti INS Infrastruttura siano conformi a quelli previsti dalla STI per le nuove infrastrutture, quando un treno si ferma in una posizione casuale all'interno del tunnel, l'auto-soccorso dovrebbe avvenire sfruttando i cunicoli trasversali che portano nella seconda canna (se esiste) o verso le uscite di sicurezza intermedie o verso una stazione di emergenza.

*Contenuti minimi obbligatori dei piani di emergenza* - Le misure di carattere operativo OPE previste per dare attuazione alla STI/SRT, costituiscono oggetto della TSI/OPE, (Commission Decision 2006/920/EC - 11 August 2006 concerning the technical specification of interoperability relating to the subsystem 'Traffic Operation and Management' of the trans-European conventional rail system modificata con provvedimenti 2009/107/EC del 23 Gennaio 2009 e 2010/640/EU del 21 Ottobre 2010). Le misure di carattere operativo gestionale ivi previste, aventi carattere di obbligatorietà per gli stati membri, spaziano dall'accertamento delle condizioni dei convogli (durante la manutenzione, prima dell'inizio servizio, durante la corsa) ai contenuti obbligatori dei Piani di Emergenza e delle relative esercitazioni sul campo.

Da una lettura coordinata dei due disposti normativi comunitari emerge che i Piani di Emergenza devono prevedere i contenuti obbligatori specificati al punto 4.2.3.7 della TSI /OPE ed avere i contenuti minimi aggiuntivi stabiliti dal punto 4.4.3 della TSI/SRT in merito all'identificazione della galleria e alle modalità di esercitazione.

Tali punti vengono riportati nella *tabella 1* con in **rosso** quelli ritenuti più significativi.

#### 4.2.3.7. Managing an emergency situation

The Infrastructure Manager must, in consultation with:

- all Railway Undertakings operating over his infrastructure, or
- where appropriate, representative bodies of Railway Undertakings operating over his infrastructure, and
- neighbouring Infrastructure Managers, as appropriate, as well as
- local authorities and
- representative bodies at either local or national level as appropriate, of the emergency services including fire fighting and rescue and in conformity with Directive 2004/49/EC, define, publish and make available appropriate measures to manage emergency situations and restore the line to normal operation.

Such measures shall typically cover:

- collisions
- fires on train
- evacuation of trains
- accidents in tunnels
- incidents involving dangerous goods
- derailments

The Railway Undertaking must provide the Infrastructure Manager with any specific information in respect to these circumstances, especially in respect to the recovery or re-railing of their trains. (See also clause 4.2.7.1 Emergency measures in the Conventional Rail Freight Wagon TSI).

Additionally, the Railway Undertaking must have processes to inform passengers about onboard emergency and safety procedures.”

**COMMISSION DECISION  
of 11 August 2006 (STI/OPE)**

#### 4.4.3. Tunnel emergency plan and exercise

An emergency plan shall be developed under the direction of the Infrastructure Manager, in co-operation, where appropriate, with the railway undertakings, the rescue services and the relevant authorities for each tunnel. It shall fulfil the requirements of CR OPE TSI 4.2.3.7 ‘Managing an emergency situation’ and meet the following additional specifications. If the tunnels on the route are similar, the emergency plan may be generic.

##### 4.4.3.1. Content

The emergency plan shall be consistent with the self-rescue, evacuation and rescue facilities provided. The emergency plan shall contain as a minimum:

- The tasks, the names, the addresses and telephone numbers of all relevant organisations; any changes in this respect shall be reported immediately and the emergency plan updated accordingly by the IM.
- The identification of the tunnel must be unique, and a precise description and plan of the access routes for the rescue services
- The measures provided and the strategy for evacuation of passengers from the tunnel in the event of an incident in the tunnel. In the event of a prolonged stop (defined in 2.2 Risk scenarios), it shall be possible to make a decision and to start an appropriate course of action leading to evacuation of passengers (start real evacuation or have an appropriate evacuation train set in movement) within 60 minutes after the train has come to a rest. The decision must be based on an assessment of the relative risks of the passengers remaining on board the train or being moved to a safe area.
- Isolation and Earthing procedures (see 4.4.4)

##### 4.4.3.2. Identification

All doors leading to emergency exits or cross-passages (see 4.2.2.6.) are to be uniquely defined and marked on both sides. This identification shall be defined in the emergency plan and in the Route Book and shall be used in all communications between railway undertakings, the infrastructure manager and the rescue services. Any relevant change in this respect must be reported immediately; the emergency plan has to be updated appropriately by the IM and the Route book by the RU according to clause 4.2.1.2.2.2 CR OPE TSI.

##### 4.4.3.3. Exercises

Prior to opening of a single tunnel or a series of tunnels, a full-scale exercise comprising evacuation

*Tabella 1 - Contenuti obbligatori specificati al punto 4.2.3.7 della TSI /OPE e contenuti minimi aggiuntivi stabiliti dal punto 4.4.3 della TSI/SRT in merito all'identificazione della galleria e alle modalità di esercitazione*

and rescue procedures, involving all categories of personnel defined within the emergency plan, shall take place. The emergency plan shall define how all organisations involved can be familiarised with the infrastructure and how often visits to the tunnel and table top or other exercises have to take place.

#### **4.4.4. Isolation and Earthing procedures**

If the rescue services require disconnection of the traction power supply, they shall receive a guarantee that the relevant sections of catenaries or conductor rails have been disconnected before entering the tunnel or a section of the tunnel. It is the responsibility of the infrastructure manager to disconnect the traction power supply. The responsibility for earthing shall be defined in the emergency plan. Provision shall be made for isolation of the section in which the incident has taken place.

#### **4.4.5. Route Book**

The Route Book defined in CR OPE TSI 4.2.1.2.2.1 shall indicate the relevant safety information for tunnels.

#### **4.4.6. Provision of on-train safety and emergency information to passengers**

As specified in the CR OPE TSI 4.2.3.7 the RUs shall have processes to inform passengers of on board emergency and safety procedures in tunnels. Such information shall be provided in the language of the country the train is running in as a minimum, plus English. As far as possible, visual information (pictograms) shall be used. The core content and minimum requirement for information should be:

- Keep corridors, doors, emergency exits and fire extinguishers free of luggage, bicycles etc
- In case of fire, and if you are able to do so, try to extinguish the fire by using the on-board extinguishers
- Alert the train crew.
- If there is no immediate danger, await instructions from the train crew.
- If necessary or if instructed move to another coach
- Once the train is stationary, follow the instructions given by the train crew.
- If leaving the train in the event of an emergency follow the emergency exit signs
- Beware of trains travelling on adjacent tracks

#### **4.4.7. Co-ordination between tunnel control centres**

Co-ordination procedures between the relevant control centres (e.g. energy, operations, tunnel installations) involved shall be in accordance with the requirements of the emergency plan.

**COMMISSION DECISION  
of 20 December 2007 (TSI/SRT)**

*Il ruolo dei piani di emergenza* - Allo stato attuale la materia del Piano di Emergenza è regolamentata in Italia dal punto 3.3.1 dell'Allegato II al D.M. 28/10/2005, che ne prevede solamente l'esistenza obbligatoria per le gallerie più lunghe di 2000 mt, senza ulteriori specifiche dei contenuti tecnici, relegandolo pertanto a mero atto formale.

I contenuti tecnici minimi obbligatori previsti dalle STI/SRT per i Piani di Emergenza sono dunque:

- Segnalazione esatta nel piano delle uscite/accessi per i soccorritori esterni.
- La strategia dettagliata prevista per l'esodo del treno sia in caso di incidente che di sosta prolungata, tenendo conto della realtà infrastrutturale.
- Identificazione dettagliata, definizione univoca e posizionamento di cartelli identificativi su ambo i lati dei percorsi e delle uscite/accessi di emergenza, quando esistenti, al fine di avere riferimenti sicuri ed univoci sia per le operazioni di soccorso che per le comunicazioni.
- Strategia prevista per l'isolamento della linea di contatto e relativa messa a terra in caso di incidente.

Il Piano di Emergenza riveste un ruolo cruciale per la buona riuscita di una operazione di soccorso.

È opportuno sottolineare, ai fini di una corretta analisi in termini di responsabilità conseguenti, che secondo il disposto comunitario, Il responsabile della redazione del Piano di Emergenza della Galleria risulta essere il Gestore dell'Infrastruttura (rif. punto 4.4.3 della STI/TRS e punto 4.2.3.7 della STI/OPE) mentre nel D.M. 28/10/2005 Allegato II punto 3.3.1 si fa riferimento alle "autorità locali competenti".

Nelle STI/SRT Il gestore infrastruttura è chiamato a redigere il Piano di concerto con le autorità locali, con gli Enti di Soccorso e con le Imprese Ferroviarie, indicandovi tutti i contenuti obbligatori previsti.

Gli scenari incidentali che sono alla base dei Piani di Emergenza, devono essere approvati dall'Autorità Nazionale Competente<sup>1</sup> (rif. 2.3 STI/SRT) e non essere generici ma riferirsi alla specifica infrastruttura presa in considerazione dal Piano.

Con particolare riferimento a quanto previsto dal punto 2.3 della STI/SRT ("Se le previsioni delle squadre di soccorso espresse nei suddetti piani vanno oltre le ipotesi sopra descritte, possono essere previste ulteriori attrezzature o misure appropriate") appare evidente che l'autorità cui compete lo svolgimento delle operazioni di soccorso, chiamata in fase di stesura del Piano di Emergenza, debba esprimere una intesa sulla fattibilità delle operazioni di soccorso, per l'infrastruttura considerata, sulla base degli scenari previsti e preventivamente approvati dall'Autorità Nazionale Competente.

### **I limiti operativi delle squadre di soccorso previsti dalle STI/SRT**

Il paragrafo 2.3 delle STI/TRS definisce il ruolo delle squadre di soccorso come questione riguardante le relative autorità nazionali (servizi di soccorso pubblici) e le disposizioni precisate nella STI/SRT si basano sul presupposto che il principale obiettivo delle squadre che intervengono debba essere la protezione delle vite umane e non quella di valori materiali come veicoli e infrastrutture. Tra i compiti prioritari (da tradurre in Piani di Emergenza efficaci ed applicabili) si presuppone che i servizi pubblici di soccorso deb-

#### nota

- 1 Al momento le STI/SRT non chiariscono cosa si intenda per "Autorità Nazionale competente", ma appare congruente considerare questa autorità, anche per analogia a quanto avviene in altri paesi europei, come quella che rilascia l'autorizzazione amministrativa all'esercizio dell'infrastruttura. Attualmente in Italia l'organo coincide con il MIT che si avvale della Commissione permanente per le gallerie ferroviarie prevista dall'art 8 del D.M. 28 ottobre 2005)

bano agire secondo le seguenti priorità:  
In uno scenario di incidente di tipo «caldo»

- Cercare di soccorrere le persone che non sono in grado di raggiungere da sole un'area di sicurezza o l'imbocco della galleria
- Fornire una prima assistenza medica alle persone evacuate
- Lottare contro un incendio nella misura necessaria a proteggere sé stessi e le persone coinvolte nell'incidente
- Procedere all'evacuazione dalle aree di sicurezza all'interno della galleria verso l'aperto.

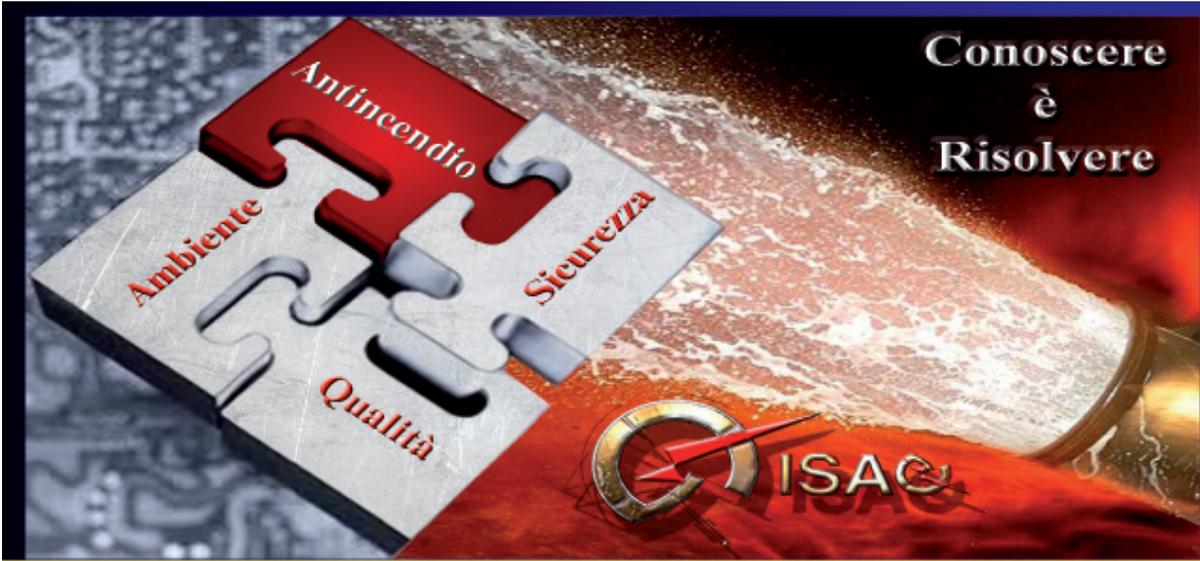
In uno scenario di incidente di tipo «freddo»

- Fornire un soccorso iniziale a persone con gravi ferite
- Liberare persone intrappolate
- Evacuare le persone.

La STI/SRT non precisa i tempi entro i quali deve completarsi l'azione di soccorso e non richiede requisiti di prestazione alle squadre che le devono eseguire. Infatti, pur considerando possibile che si verifichino incidenti severi nelle gallerie ferroviarie (quali ad esempio quelli con un certo numero di vittime o grandi incendi indomabili) la norma ammette esplicitamente la possibilità che contro tali eventi non possono essere richiesti requisiti di risultato alle squadre di soccorso (punto 2.3 della STI/SRT).

Sostanzialmente il legislatore comunitario, se da un lato affida un compito gravoso ai soccorritori (la preservazione della vita umana) dall'altro "ammette" l'esistenza di limiti operativi, che la sola Pianificazione di Emergenza non può superare.

Un punto altrettanto importante delle STI/SRT relativa alla fase di elaborazione dei



**Conoscere è Risolvere**

**Hai la percezione dei tuoi problemi?**

**Sembra difficile e costoso risolverli?**  
La lettera circolare VVF n. 8269 del 20.5.2010 ammette anche l'aspetto economico per la richiesta di deroga.  
La deroga può essere trattata anche con la Fire Engineering. Raggiungi lo stesso livello di sicurezza ottimizzando le risorse. ISAQ Studio S.r.l. opera nel campo della Fire Engineering dal 1996.

[www.isaq.it](http://www.isaq.it) via dei Mille 8 – 60015, Falconara Marittima (An) – Italy  
Tel- +39 071 910701 – Fax +39 071 9160688 - info@isaq.it

Italian representative for AIAS  
**CFPA EUROPE**

Piani di Emergenza e Soccorso, è quella ove viene specificato che “Vengono elaborati scenari dettagliati, adattati alle condizioni locali, per i piani di emergenza che devono essere approvati dall’Autorità nazionale competente.

Se le previsioni delle squadre di soccorso espresse nei suddetti piani vanno oltre le ipotesi sopra descritte, possono essere previste ulteriori attrezzature o misure appropriate”. Pur non essendo specificato in maniera esplicita, è lasciato intendere che possano e debbano essere adottate misure appropriate (o fornite attrezzature particolari ad uso delle squadre di soccorso), laddove le possibilità di riuscita dell’azione di soccorso dovesse risultare non adeguata alla severità ed alle possibili conseguenze dello scenario di incidente previsto nella Pianificazione di emergenza.

Riferendosi al caso Italiano, tale ultima eventualità potrebbe rivelarsi pertinente nel caso delle infrastrutture esistenti di maggior lunghezza, o nei grandi passanti metropolitani, nei quali, stante l’assenza di misure infrastrutturali come vie di esodo e accessi carribili intermedi, nell’analisi propedeutica alla stesura del Piano di Emergenza potrebbe emergere che per il previsto scenario di riferimento approvato non possa verosimilmente

essere raggiunto l’obiettivo fissato dalle STI/SRT per la salvaguardia della vita umana con le sole procedure Operative dei Soccorritori (ad esempio l’evacuazione nei tempi stabiliti dalla STI dei passeggeri a seguito di incidente coinvolgente un treno passeggeri che non possa lasciare la galleria).

Poiché in Italia il servizio di Soccorso tecnico Urgente è svolto da un’unica amministrazione su tutto il territorio Nazionale, escluse le autonome province di Trento e Bolzano e la regione valle d’Aosta, in riferimento al punto 2.3 della STI/SRT, il C.N.VV.F. (Corpo Nazionale Vigili del fuoco) per le gallerie esistenti e prive di misure infrastrutturali, dovrebbe effettuare una valutazione, in sede territoriale per la singola galleria, della fattibilità delle operazioni di soccorso in base agli scenari previsti e preventivamente approvati, tenendo conto dell’assenza di misure infrastrutturali, di accessibilità degli imbocchi e di accessi alla intermedi alla galleria.

#### **Procedure di isolamento e messa a terra della linea di contatto**

Al punto 4.4.4 delle STI/SRT è previsto che le squadre di soccorso, nell’ambito di definizione del Piano di Emergenza, possano ri-



*La STI/SRT non precisa i tempi entro i quali deve completarsi l’azione di soccorso e non richiede requisiti di prestazione alle squadre che le devono eseguire: in caso di incidenti gravi nelle gallerie ferroviarie, secondo la norma, non possono essere richiesti requisiti di risultato alle squadre di soccorso*

Il gestore dell'infrastruttura è responsabile della disconnessione dell'alimentazione di corrente di trazione. Durante il sistema di manovra dei sezionatori di terra, ricade su di lui la responsabilità di rendere fruibile l'accesso dei soccorritori in tempi compatibili con lo svolgimento delle operazioni di soccorso. Ed è sempre lui che deve garantire la messa in sicurezza della linea dal punto di vista elettrico, alle stesse condizioni di sicurezza che si avrebbero nel caso di intervento di una ditta per manutenzione

chiedere la disconnessione dell'alimentazione di corrente di trazione, avendo la garanzia che le relative sezioni delle catenarie o delle rotaie conduttrici siano state disconnesse prima di entrare nella galleria o in una sezione della galleria.

Della disconnessione dell'alimentazione di corrente di trazione è responsabile il gestore dell'infrastruttura.

La responsabilità riguardante la messa a terra deve essere definita nel piano di emergenza.

Appare utile evidenziare che questo aspetto riveste un'importanza notevole per la sicurezza del personale soccorritore. Nelle more della realizzazione del previsto sistema di manovra dei sezionatori di terra tramite pulsante posizionato in quadro d'interfaccia collocato all'imbocco (punto 1.4.8 dell'Allegato II del D.M. 28/10/2005), la responsabilità di rendere fruibile l'accesso dei soccorritori nell'infrastruttura in tempi compatibili con lo svolgimento delle operazioni di soccorso deve ricadere sul gestore dell'infrastruttura, che deve garantire la messa in sicurezza della linea dal punto di vista elettrico in condizioni non meno cautelative di quelle

che si avrebbero in caso di intervento di ditta per manutenzione.

### Le comunicazioni dei soccorritori

Al punto 4.4.2.10 delle STI/SRT è prevista la presenza di continuità radio per permettere alle squadre di soccorso di comunicare con le loro strutture di comando in loco. Il sistema deve permettere alle squadre di soccorso di utilizzare le proprie attrezzature di comunicazione.

Poiché la previsione normativa in oggetto è inserita tra i requisiti di tipo INS, non sarebbe necessaria per le gallerie esistenti alla data di entrata in vigore delle STI/SRT lasciando aperto il problema.

In virtù del D.M. Infrastrutture e Trasporti del 28/10/2005 (al punto 1.4.5. dell'Allegato 2 "Requisiti di sicurezza per le gallerie dei sistemi ferroviario") i gestori delle gallerie di lunghezza superiore ad 1 km, hanno l'obbligo di assicurare i collegamenti di soccorso tra l'esterno e l'interno della galleria.

Per le gallerie esistenti, in assenza di un sistema di radiopropagazione del segnale tra interno ed esterno sulle frequenze VV.F., attualmente possono essere sfruttati i soli sistemi di telecomunicazione mobile in uso al C.N.VV.F. Tra questi, gli usuali apparati radio VHF e i sistemi di ponti radio mobili in dotazione agli automezzi UCL con radio portatili VF a 412-423 MHz in comunicazione "diretta", da prove effettuate, possono coprire circa un chilometro di percorso in galleria ed in linea d'aria, lasciando quindi aperta la problematica delle comunicazioni tra interno ed esterno della galleria stessa.

Al fine di superare le problematiche e le criticità per le gallerie esistenti, il gestore italiano ha proposto un sistema di comunicazioni all'interno delle gallerie ferroviarie che sfrutti la rete telefonica GSM - R, ovvero quella utilizzata per la gestione ed il controllo del traffico ferroviario sulla rete ferroviaria.

A tal proposito il sistema è stato sottoposto nel corso del tempo a prove di funzionalità

per verificarne l'applicabilità alle esigenze del C.N.VV.F. Le prove effettuate, nel campo di copertura della rete GSM-R, hanno comunque evidenziato come l'utilizzo di apparecchi diversi da quelli in uso, non garantiscono agli operatori V.F. di mantenere inalterate le usuali procedure di lavoro, richiedendo una fase di preventivo addestramento del personale. Gli apparecchi inoltre non sono conformi allo stato attuale alla direttiva ATEX.

### Gallerie esistenti italiane più lunghe di 5 km: un possibile percorso per la stesura del piano di emergenza/intervento secondo le STI/SRT

Ad una attenta lettura della STI/SRT, quest'ultimo provvedimento sembra delineare

un percorso logico per l'elaborazione di Piani di Emergenza come definiti dalle STI.

Tale percorso logico, che parte dall'individuazione dello scenario di riferimento per finire alle azioni operative necessarie, può essere considerato un utile riferimento, a parere di chi scrive, oltre che per le pianificazioni di intervento proprie del C.N.VV.F, anche per la predisposizione dei Piani di Emergenza e Soccorso di cui al punto 3.3.1 dell' allegato II al D.M. 28/10/2005.

Le STI/SRT prevedono che gli scenari di riferimento alla base della azioni previste dal Piano di Emergenza della galleria, dovrebbero essere valutati e condivisi da Autorità Locale (nel caso del piano di cui al 3.3.1 dell' allegato II al D.M. 28/10/2005 è il Prefetto/Autorità di Protezione Civile), Comandi Provinciali VVF, GI e II.FF.

L'individuazione dello scenario di riferimento, ovvero quello che involupa tutti gli altri,

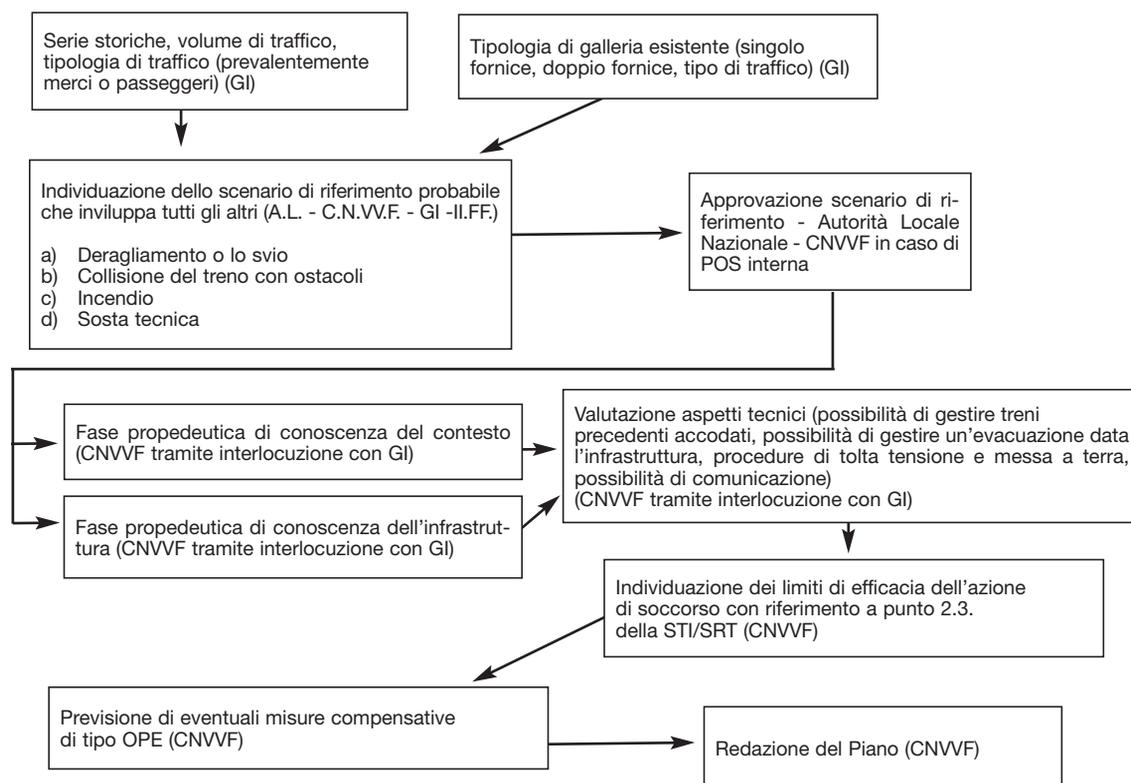


Figura 6 - Flowsheet per Piano di Emergenza



dovrebbe tenere in conto molteplici elementi quali i volumi di traffico, la tipologia di traffico (merci/passeggeri), le serie storiche incidentali.

Si vuole anche ribadire come nella STI/SRT è previsto che gli scenari di riferimento individuati per il Piano, dovrebbero essere formalmente approvati dalla cosiddetta Autorità Nazionale competente <sup>2</sup>.

Appare imprescindibile da parte della struttura territoriale del C.N.VV.F. una fase propeudeutica di conoscenza generale del contesto della galleria, anche attraverso le iniziative di interlocuzione con le strutture territoriali del GI, che consentano una conoscenza specifica dell'infrastruttura, con riferimento a quegli aspetti di massima necessari per una efficace azione di mobilitazione di soccorso, quali la localizzazione degli imbocchi o degli accessi intermedi (se presenti) e la loro raggiungibilità con i mezzi di soccorso, dei sistemi di ventilazione in caso d'incendio e dell'impiantistica di protezione attiva, possibilità di comunicazione in galleria.

Nel Piano di Emergenza, per gli aspetti di co-

ordinamento operativo sul luogo dell'incidente, di gestione operativa dell'evento e del flusso informativo sono cogenti le indicazioni fornite dal Dipartimento della Protezione Civile (in attuazione alla direttiva del Presidente del Consiglio dei Ministri emanata il 6 aprile 2006 e pubblicata sulla G.U. n. 87 del 13 aprile 2006) per il coordinamento operativo di emergenze dovute, fra gli altri, ad incidenti ferroviari con convogli passeggeri.

Dovrebbero a questo punto essere valutati in sede locale da parte della struttura territoriale del CNVVF coinvolta, gli aspetti:

- Dichiarazioni del GI riguardo alle possibilità (per lo scenario di treno incidentato /o con incendio fermo in galleria) di gestire i treni precedenti ed accodati.
- Dichiarazioni del GI riguardo alle possibilità di gestire una evacuazione (per tutti gli scenari coinvolgenti treni passeggeri fermi in galleria) con le misure infrastrutturali esistenti nella galleria, considerando parametri quali lunghezze da percorrere, ampiezza dei marciapiedi (se presenti), qualità dei dispositivi di illumina-

#### nota

- <sup>2</sup> Al momento le STI/SRT non chiariscono cosa si intenda per "Autorità Nazionale competente", ma appare congruente considerare questa autorità, anche per analogia a quanto avviene in altri paesi europei, come quella che rilascia l'autorizzazione amministrativa all'esercizio dell'infrastruttura. Attualmente in Italia l'organo coincide con il MIT che si avvale della Commissione permanente per le gallerie ferroviarie prevista dall'art 8 del D.M. 28 ottobre 2005).

zione e segnalazione (se presenti) all'interno della galleria (punto 4.4.3.1 della STI/SRT) e valutazione della possibilità di raggiungimento da parte delle squadre di soccorso degli accessi della galleria (se raggiungibili).

- Procedure di tolta tensione e messa a terra della linea di contatto per l'accesso in sicurezza.
- Comunicazioni radio all'interno della galleria.

Dalla conoscenza dell'infrastruttura e dalle valutazioni di cui sopra, dovrebbe scaturire un giudizio obiettivo da parte della struttura territoriale del C.N.VV.F. sulla reale possibilità di effettuare gli interventi che consentono di raggiungere gli obiettivi fissati dalla STI/SRT avuto riguardo alle reali caratteristiche strutturali ed impiantistiche della specifica galleria.

Nel Piano di Emergenza, dovrebbero essere posti in evidenza, qualora dovessero emergere, gli oggettivi limiti di efficacia dell'azione in relazione agli scenari ipotizzati con particolare riferimento alle difficoltà di accesso, di comunicazione, delle attrezzature e delle dotazioni protettive in uso.

Gli obiettivi operativi ed i compiti delle squadre di soccorso, indicati al punto 2.3 delle STI/SRT, andrebbero integralmente riportati nel Piano di Emergenza. L'aspetto di dettaglio su come i Servizi di Soccorso territorialmente competenti realizzano gli obiettivi (dispiegamento di risorse umane e materiali) sono oggetto di pianificazione discendente interna e quindi non andrebbero riportati nel Piano di Emergenza se non negli aspetti generali. Infatti, fermo restando la garanzia di adempiere ai compiti istituzionali, per il C.N.VV.F. il modo in cui tale compito si concretizza in termini di risorse e di tempistiche, non può essere astratto dal contesto di una realtà operativa continuamente variabile ed è imprevedibile, e fortemente condizionata dalla situazione operativa del dispositivo di soccorso Provinciale nel momento in cui avviene l'incidente.

Le pianificazioni discendenti invece (le POS per quel particolare intervento) dovrebbero derivare da una analisi, caso per caso, della possibilità di raggiungere gli obiettivi di cui al punto 2.3 STI/SRT per lo specifico scenario approvato, in base alla caratteristiche della galleria e dei contenuti tecnici di cui al punto 4.4.3.2. STI/SRT.

Qualora da questa analisi derivi, per la particolare galleria, che gli obiettivi di cui al punto 2.3 si possano raggiungere solo ricorrendo ad attrezzature integrative e/o ricorrendo a misure gestionali aggiuntive di cui al punto 7.2.4 STI/SRT, la necessità di queste ultime dovrebbero essere espressamente indicate nel Piano di Emergenza e vi si dovrebbe far fronte.

La responsabilità per la definizione delle procedure di messa a terra delle linee di contatto in caso di incidente in Galleria prevista al punto 4.4.4 delle STI/SRT, dovrebbe essere, a parere di chi scrive, uniforme per tutta Italia.

Per i Vigili del fuoco, la turnazione delle squadre di soccorso e l'impossibilità, nonché la mancanza di obbligo normativo, di potere avere sempre personale formato agli aspetti tecnici di sicurezza elettrica dell'infrastruttura ferroviaria la messa a terra delle linee di contatto, fatto ritenere che questa dovrebbe essere garantita sempre e comunque dal gestore dell'infrastruttura in tempi compatibili con le operazioni di soccorso.

Quindi per le gallerie esistenti, la partecipazione delle strutture territoriali del CNVVF al lavoro di redazione dei piani di emergenza, avvenendo secondo linee guida uniformi, potrebbe portare alla dimostrazione, in alcuni casi, che siano necessarie, per una efficace conduzione delle operazioni di soccorso in relazione allo scenario di riferimento, delle misure integrative alle misure OPE già previste dalla STI/SRT, come peraltro previsto nella Raccomandazione contenuta al punto 7.2.4 STI/SRT.

In caso di impossibilità nel raggiungimento degli obiettivi di sicurezza, tra le misure integrative proponibili e non già obbligatorie per-

In caso di incidente in galleria, la normativa comunitaria delinea un percorso logico per la definizione del piano di emergenza, nel quale le valutazioni e le previsioni dei servizi pubblici assumono un peso notevole. La pianificazione di emergenza non può prescindere infatti dalla preventiva individuazione degli scenari credibili e condivisi dai servizi pubblici relativi ad ogni singola galleria

ché previste dalla norma (come ad esempio il mezzo Bimodale), assume particolare rilievo, a parere di chi scrive, la realizzazione di percorsi realmente carrabili per il raggiungimento degli imbocchi delle gallerie e dei Piazzali di emergenza.

Questo in quanto la raggiungibilità degli accessi della galleria, fattore determinante nelle operazioni di soccorso, deve essere intesa come la realizzazione di tutte le condizioni, non infrastrutturali ma operative, che permettano alle squadre di soccorso di raggiungere con tutti i mezzi necessari e nel più breve tempo possibile gli imbocchi.

Tra le altre misure integrative assumono rilievo, qualora si rendano necessarie, la:

- Predisposizione del carro soccorso ferroviario per l'evacuazione
- Realizzazione o potenziamento della segnaletica e dell'illuminazione di emergenza.

Ad esempio tali misure potrebbero rendersi necessarie qualora lo scenario individuato preveda la necessità di evacuazione di un treno passeggeri e le condizioni infrastrutturali non siano tali da renderlo possibile secondo i tempi (60 minuti) e i modi previsti dalla STI/SRT (carenza nell'ampiezza dei marciapiedi, eccessiva lunghezza dei tratti da percorrere, scarsa illuminazione e segnaletica). La realizzazione di tali misure permette inoltre di potere usufruire, da parte anche

dei soccorritori, di spazi adeguati ed attrezzati per il posizionamento delle attrezzature, ridurre al minimo le difficoltà legate alla visibilità interna, alla conduzione dell'intervento, alla respirabilità interna e all'evacuazione delle persone, fattori determinanti per la riuscita delle operazioni di soccorso.

Per quanto attiene ai sistemi di comunicazione in galleria, appare utile evidenziare come il problema risulti tuttora delle massima importanza. Laddove ci si stia orientando in Italia verso la possibilità di utilizzo da parte dei soccorritori dei sistemi GSM-R (sistemi di comunicazione per la gestione del traffico ferroviario già in dotazione al GI) appare utile evidenziare come tale sistema, essendo basato su terminali di tipo diverso da quelli usualmente in dotazione al C.N.VV.F., richieda la specificazione, almeno nel piano di Emergenza, di una preventiva e chiara organizzazione funzionale, in particolare per le definizioni dei livelli di accesso alla rete dei terminali, ed una fase di addestramento del personale all'utilizzo degli stessi cui dovrebbe provvedere il GI.

## Le conclusioni

Dall'analisi delle normative comunitarie applicabili alla sicurezza delle gallerie ferroviarie, emerge chiaramente che il Piano di emergenza, con i contenuti minimi obbligatori che il gestore non può trascurare o non indicare, è l'unica misura che può applicarsi per la mitigazione del rischio nelle gallerie Italiane esistenti più lunghe di 5 km.

Queste ultime, costituendo una buona parte dello sviluppo della rete convenzionale in galleria, e non essendone previsto l'adeguamento infrastrutturale, si presentano come una problematica della massima importanza.

Pur evidenziandosi come non venga posto in capo ai servizi pubblici di soccorso un obbligo di risultato ma solo un obbligo di risposta in caso di incidente in galleria, la normativa comunitaria delinea un percorso logico

co per la definizione del piano di emergenza nel quale le valutazioni e le previsioni dei servizi pubblici di soccorso assumono un peso notevole.

La pianificazione di emergenza non può infatti prescindere dalla preventiva individuazione degli scenari credibili e condivisi dai servizi pubblici relativi ad ogni singola galleria.

La possibilità di raggiungimento degli obiettivi di sicurezza delineati dalle STI/SRT è rimessa alla valutazione dei servizi di soccorso pubblici, i quali non possono esimersi dall'evidenziare come solo l'adozione di ulteriori adempimenti gestionali rispetto a quelli minimi previsti dalla STI/SRT, quali in treno di evacuazione e soccorso, possano consentire di raggiungerli.

Un problema aperto della massima importanza rimane quello delle comunicazioni dei soccorritori in galleria. In merito al possibile utilizzo del sistema GSM-R, nonostante la possibilità di una utile applicazione del sistema per eventi Pianificabili, quali ad esempio le esercitazioni, rimane perplessità per l'utilizzo in scenari emergenziali molto complessi, con numerosi operatori presenti, per i quali si ritiene necessario ricorrere a sistemi di comunicazione ed apparati che garantiscano agli operatori V.F. almeno di mantenere inalterate le usuali procedure di lavoro.

ottobre 2013

# SEBINO

FIRE PROTECTION®



**Dal 1979  
progettazione,  
costruzione  
e installazione  
di sistemi automatici  
di spegnimento  
per la protezione  
antincendio.**

**SEBINO**  
FIRE PROTECTION®

24060 Bagnatica (BG) • Via Don Bolis, 1  
Tel. +39 035 292811 • Fax +39 035 303978

[www.sebino.eu](http://www.sebino.eu)

## Bibliografia

*Riferimenti Normativi  
Comunitari e internazionali*

- Decisione della Commissione Europea del 20 dicembre 2007 relativa alla specifica tecnica di interoperabilità concernente la "Sicurezza Nelle Gallerie Ferroviarie" nel Sistema Ferroviario Trans-europeo Convenzionale e ad Alta Velocità. (2008/163/CE).
- Fiche UIC Code 779-9 "Safety In Railway Tunnel". UIC International Union of Railways. 2003.
- United Nations Economic and Social Council. Recommendations Of The Multidisciplinary Group Of Experts On Safety In Tunnels (Rail) TRANS/AC.9/9. 1 December 2003.
- Directive 2004/49/EC of the European Parliament and of the Council of 29 April 2004 on safety on the Community's railways and amending Council Directive 95/18/EC on the licensing of railway undertakings and Directive 2001/14/EC on the allocation of railway infrastructure capacity and the levying of charges for the use of railway infrastructure and safety certification. (Railway Safety Directive).
- Directive 2004/50/EC of the European Parliament and of the Council of 29 April 2004 amending Council Directive 96/48/EC on the interoperability of the trans-European high-speed rail system and Directive 2001/16/EC of the European Parliament and of the Council on the interoperability of the trans-European conventional rail system.
- Directive 2001/16/EC of the European Parliament and of the Council of 19 March 2001 on the interoperability of the trans-European conventional rail system.

*Riferimenti Normativi Comunitari  
e linee guida nazionali*

- Decreto del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti del 28 ottobre 2005 "Sicurezza nelle Gallerie Ferroviarie".
- Linee guida per il miglioramento della sicurezza delle gallerie ferroviarie - Gruppo di lavoro misto FS - C.N.VV.F. D.M. 03/96 FASC. 4101.
- Linee guida per la redazione del piano generale di emergenza di una lunga galleria ferroviaria attrezzata come da "Linee guida per il miglioramento della sicurezza delle gallerie ferroviarie - Gruppo di lavoro misto FS" - C.N.VV.F. D.M. 03/96 FASC. 4101.
- Prefettura UTG di Torino- Piano Speditivo di emergenza delle gallerie e relative pertinenze del nodo Ferroviario di Torino - Marzo 2010.
- Dipartimento dei Vigili del Fuoco Soccorso Pubblico e Difesa Civile - nota DCPREV prot. n. 4999 del 04/04/2012.
- Dipartimento dei Vigili del Fuoco Soccorso Pubblico e Difesa Civile - nota prot. EM 2873/4101 del 05/06/2012.
- Dipartimento dei Vigili del Fuoco Soccorso Pubblico e Difesa Civile - nota prot. EM 651/4101 del 07/02/2013.
- Dipartimento dei Vigili del Fuoco Soccorso Pubblico e Difesa Civile - nota prot. TLC 1342/2007/1 del 20/03/2007.

*Riferimenti di bibliografia  
tecnica internazionale*

- G. Micolitti - La normativa europea per la sicurezza delle gallerie- La tecnica professionale - n. 3 Marzo 2009
- Sommerlechner C., Valo R., Neumann C. Emergency Exercises In Austrian Railway Tunnels 3rd International Conference „Tunnel Safety and Ventilation“ 2006, Graz
- Christof Neumann , Rudolf Bopp, Gerhard Harer , Manuel Burghart , Josef Koinig Incident management in a very long railway tunnel  
Third International Symposium on Tunnel Safety and Security, Stockholm, Sweden, March 12 - 14, 2008
- Neumann Ch.1, Föbleitner B.2 Safety Management For Austrian Railway Tunnels 5th International Conference 'Tunnel Safety and Ventilation' 2010, Graz
- G.Alocchi, E. Aquilino, R.Barzi, M. Caciolai ,F. Colcerasa, M.Ghimenti  
Il Sistema Di Sicurezza Per Le Gallerie Ferroviarie VGR 2006
- Peter Zuber  
Compared Safety Features For Rail Tunnels Safe & Reliable Tunnels. Innovative European Achievements First International Symposium, Prague 2004
- Rudolf Bopp, Gruner AG, Basel - Switzerland Bernd Hagenah, Gruner GmbH, Aerodynamics, ventilation and tunnel safety for high speed rail Tunnels
- C. Rudin  
Fires in long railway tunnels - the ventilation concepts adopted in the AlpTransit projects  
10th Int. Symp. on Aerodynamics and Ventilation of Vehicle Tunnels, Boston, November 2000
- F. Vuilleumier A. Weatherill, B. Crausaz  
Safety aspects of railway & road tunnel: example of the Lötschberg Railway Tunnel & MontBlanc Road Tunnel
- Mr. Terje Andersen Mr. Børre J. Paaske  
Safety in railway tunnels and selection of tunnel concept