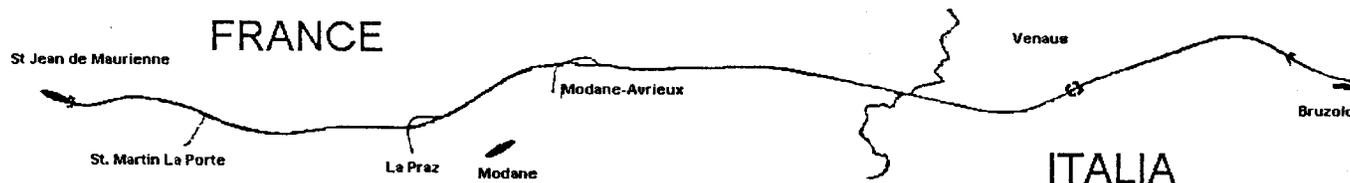


**NUOVO COLLEGAMENTO FERROVIARIO TRANSALPINO TORINO - LIONE**  
**NOUVELLE LIAISON FERROVIAIRE TRANSALPINE LYON-TURIN**  
**TRATTA CONFINE DI STATO ITALIA/FRANCIA – BRUZOLO**

**INFRASTRUTTURE FERROVIARIE STRATEGICHE**  
**DEFINITE DALLA LEGGE OBIETTIVO N° 443/2001**



**PROGETTO PRELIMINARE**

**INTERVENTO DI EMERGENZA IN GALLERIA E**  
**MEZZI DI SOCCORSO**

Scala :

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data
0	PRIMA EMISSIONE	VENTURA		DUPONT		PRE	22.11.03
A	SECONDA EMISSIONE	VENTURA		DUPONT		PRE	19.12.03
B	TERZA EMISSIONE	VENTURA		DUPONT		PRE	23.01.04
C	EMISSIONE FINALE	VENTURA		DUPONT		PRE	07.02.03

**ITM-FERR S.p.A.**  
 Dott. Ing. Alessandro DE ANGELIS  
 Ordine Ingegneri di Roma  
 n° 11507

Rif. Doc	<b>P P 2 0 8 5 T S E 2 N T N A : : E : : : 2 1 2 1 C</b>
	fase n° S.C. emittente tipo doc. codice geografico oggetto n° doc. indice

## **INDICE**

### **1. PREMESSA**

### **2. MEZZI DI INTERVENTO PER IL SOCCORSO**

#### 2.1 TRENO DI SOCCORSO

#### 2.2 TRENO DI EVACUAZIONE

#### 2.3 ALTRI MEZZI DI INTERVENTO

### **3. MODALITA' DI INTERVENTO IN GALLERIA (treno fermo in sezione corrente)**

#### 3.1 GALLERIA A DOPPIA CANNA

#### 3.2 GALLERIA A SINGOLA CANNA

#### 3.3 INTERVENTO DI SOCCORSO DALLE DISCENDERIE

### **4. TEMPI**

## **1. PREMESSA**

Nel documento “Principi di sicurezza” sono stati definiti in modo generale i mezzi di soccorso previsti per il progetto di fattibilità e indicate le modalità e i tempi d’intervento.

Nel documento “Studio degli scenari di evacuazione dei passeggeri in caso d’incendio su un treno” sono stati descritti gli scenari di evacuazione.

Il presente documento fornisce degli elementi più dettagliati riguardo ai mezzi e ai metodi d’intervento in galleria.

## **2. MEZZI DI INTERVENTO PER IL SOCCORSO**

Nel caso si presenti la necessità di prestare soccorso ad un treno fermo in galleria impossibilitato a muoversi, dovranno essere impiegati opportuni mezzi che consentano il raggiungimento da parte delle squadre di soccorso del luogo in cui si trova il treno.

In linea generale sarà richiesto un intervento di mitigazione delle conseguenze dell'evento incidentale (azione di spegnimento, messa in sicurezza delle persone coinvolte e della infrastruttura) e di soccorso sanitario alle persone.

Gli scenari incidentali con sviluppo di incendio risultano i più critici per la sede ferroviaria in galleria data la sua caratteristica di ambiente confinato, di elevato pericolo per i passeggeri e di rapidità di evoluzione con cui l'evento incidentale può assumere connotati catastrofici.

Per tali scenari risultano fondamentali i primi momenti in cui è determinante l'organizzazione dell'autosoccorso considerando che il soccorso esterno, pur se immediato, potrebbe non essere in grado di raggiungere il luogo dell'incidente in tempi brevi per una tempestiva azione di riduzione delle conseguenze.

In generale lo sviluppo di incendi ha una evoluzione tale da rendere preminente il pericolo derivante dalla produzione di fumi, più che dal contatto diretto con il fuoco.

In linea generale mezzi di intervento per il soccorso in galleria dovranno consentire:

- una procedura rapida di mobilitazione;
- il raggiungimento in sicurezza del luogo dell'incidente;
- il trasporto dell'equipaggiamento necessario alle squadre di soccorso;
- la possibilità di marciare in entrambi i sensi mantenendo le stesse caratteristiche prestazionali (accelerazione, velocità);
- una manutenibilità che consenta un facile mantenimento in efficienza.

### **2.1 TRENO DI SOCCORSO**

Svolge la funzione di soccorso tecnico per la messa in sicurezza delle persone e della infrastruttura attraverso la mitigazione degli effetti dell'incidente e la prima assistenza sanitaria agli eventuali feriti.

Dovranno essere previsti n°2 treni soccorso che dovranno stazionare in un apposito binario dedicato e opportunamente collegato con i binari di corsa della linea in corrispondenza della stazione di S.J.de M. e del posto di manutenzione nei pressi di Bussoleno/Bruzolo.

I treni dovranno poter intervenire sia durante le fasi di esercizio che durante le fasi di manutenzione del tunnel.

In ciascuno dei due punti di stazionamento dovrà quindi essere presente il personale di soccorso addestrato e pronto ad intervenire.

In linea generale il treno dovrà essere composto dal seguente materiale rotabile.

a) locomotiva diesel attrezzata con:

- cabina anteriore e posteriore compartimentate ed equipaggiate con sistema che impedisca l'ingresso dei fumi al loro interno);
- sistema di alimentazione del motore che ne consenta il funzionamento anche in ambiente invaso da fumi;
- dispositivo di visione notturna e in ambiente invaso da fumi (guida a infrarossi);
- sistemi di bordo coerenti con i sistemi di terra di segnalamento per la marcia dei treni (ERTMS).

b) carrozza soccorso tecnico e sanitario attrezzata con:

- cabina compartimentata ed equipaggiata con sistema che impedisca l'ingresso dei fumi;
- attrezzature per operare in ambienti chiusi in presenza di fumo e calore (autoprotettori, ricarica bombole, ecc.);
- attrezzature per la lotta al fuoco (serbatoio, pompa, manichette, lance ecc.);
- attrezzature per la messa in sicurezza delle persone (motosega, cesoie idrauliche, divaricatore idraulico, apparati di sollevamento, ecc.);
- attrezzature sanitarie di prima necessità.

c) carro pianale attrezzato con:

- piano caricatore basso con ante di contenimento ribaltabili;

- gruetta di caricamento.

La lunghezza del treno di soccorso sarà di circa 65 m (20+25+20).

All'occorrenza il treno soccorso dovrà essere in grado di agganciare e rimorchiare il treno incidentato.

Si valuterà la possibilità di prevedere per il treno soccorso caratteristiche analoghe alla vettura SONIA o essere da questa direttamente derivata prevedendo un attrezzaggio specifico.

## 2.2 TRENO DI EVACUAZIONE

Dovranno essere previsti n°2 treni di evacuazione che dovranno stazionare in un apposito binario dedicato e opportunamente collegato con i binari di corsa della linea in corrispondenza della stazione di S.J. de Maurienne e del posto di manutenzione nei pressi di Bussoleno/Bruzolo.

Tali treni dovranno poter intervenire durante le fasi di esercizio viaggiatori del tunnel ed avere la possibilità di evacuare circa 800 persone.

In ciascuno dei due punti di stazionamento dovrà quindi essere presente il personale necessario alla conduzione di detti treni.

In linea generale il treno dovrà essere composto dal seguente materiale rotabile.

a) locomotiva diesel attrezzata con:

- cabina compartimentata ed equipaggiata con sistema che impedisca l'ingresso dei fumi al suo interno);
- sistema di alimentazione del motore che ne consenta il funzionamento anche in ambiente invaso da fumi;
- dispositivo di visione notturna e in ambiente invaso da fumi (guida a infrarossi);
- sistemi di bordo coerenti con i sistemi di linea di segnalamento per la marcia dei treni (ERTMS).

b) n° 6 carrozze attrezzate con:

- cabina compartimentata ed equipaggiata con sistema che impedisca l'ingresso dei fumi;
- n° 2 porte di accesso per lato ribassate e di larghezza non inferiore a 1,2 m.

La lunghezza totale del treno di evacuazione sarà di circa 170 m [20+(25x6)].

Si valuterà la possibilità di prevedere per il treno di evacuazione caratteristiche analoghe alla vettura SONIA.

### 2.3 ALTRI MEZZI DI INTERVENTO

Dovrà essere valutata l'opportunità di dotare i comandi VV.F. di un mezzo speciale per l'accesso in galleria delle squadre di soccorso, con caratteristiche tali da poter circolare sia su strada che su ferrovia passando da una modalità all'altra con il solo ausilio di un breve tratto di linea ferroviaria reso carrabile (piano a raso).

Oltre alle normali attrezzature antincendio previste per i mezzi VV.F., esso risulterà equipaggiato con specifiche dotazioni per operare negli ambienti confinati in presenza di fumo e calore e per consentire una rapida e sicura movimentazione su binario all'interno delle gallerie.

Il mezzo di soccorso bimodale dei VV.F. potrebbe essere di supporto negli interventi di particolare criticità in particolare qualora non sia possibile far intervenire un secondo treno di soccorso.

Dovrà essere prevista la predisposizione di un tratto di piano a raso di sede ferroviaria in corrispondenza dei piazzali di emergenza ubicati a S.J. de Maurienne, Venaus e Bruzolo al fine di poter far accedere il mezzo dall'imbocco più conveniente per l'intervento.

La possibilità di accesso in galleria potrà essere utile anche in caso si presentino situazioni di emergenza sia nel tunnel di base sia nel tunnel di Bussoleno.

Per un eventuale ulteriore necessità di movimentazione di personale e/o attrezzature saranno inoltre a disposizione i carrelli ferroviari normalmente utilizzati per la manutenzione della linea con sistemi di bordo coerenti con i sistemi di linea di segnalamento per la marcia dei treni (ERTMS).

Inoltre dalle discenderie, che risultano protette dai fumi e i cui imbocchi esterni saranno collegati alla viabilità stradale ordinaria di zona, sarà possibile l'accesso delle squadre di soccorso mediante i normali automezzi in dotazione (autopompe, ambulanze, ecc.) direttamente in prossimità della sede ferroviaria in corrispondenza delle stazioni di sicurezza e dei siti di intervento come più nel dettaglio specificato nel successivo paragrafo 3.3 .

L'utilizzo di questi ulteriori mezzi di intervento come supporto all'intervento di soccorso dovrà essere gestito con particolare attenzione dal posto centrale di coordinamento.

### **3. MODALITA' DI INTERVENTO IN GALLERIA (treno fermo in sezione corrente)**

In linea di principio il treno soccorso sarà il primo ad intervenire per consentire una immediata mitigazione degli effetti dell'incidente e la messa in sicurezza dei passeggeri nonché una prima assistenza sanitaria ai feriti.

Le squadre di soccorso presenti sul treno di soccorso avranno anche il compito impartire le indicazioni necessarie ai passeggeri coinvolti per agevolare le attività di esodo in vista dell'arrivo del treno di evacuazione.

Esso sarà seguito dal treno di evacuazione che dovrà provvedere a portare all'esterno i passeggeri coinvolti nell'incidente.

I due treni dovranno approcciarsi al luogo dell'incidente in sicurezza lungo i tratti di galleria liberi da fumi.

Il treno di evacuazione, non appena caricati i passeggeri dovrà poter uscire all'aperto mentre il treno di soccorso, dopo la messa in sicurezza dei passeggeri, dovrà provvedere alla messa in sicurezza delle infrastrutture.

#### **3.1 GALLERIA A DOPPIA CANNA**

In tale conformazione infrastrutturale si avrà a disposizione la canna non interessata dall'incidente per intervenire una volta liberata dai treni in transito.

Si presuppone la presenza di dispositivi che impediscano il passaggio dei fumi da una canna all'altra.

Il soccorso si svolgerà facendo intervenire subito il treno soccorso e il treno di evacuazione.

A secondo di dove è localizzato il treno incidentato e delle caratteristiche del traffico presente in linea verrà determinato da dove dovranno essere fatti confluire il treno di soccorso e il treno di evacuazione.

Il treno di soccorso si porterà in corrispondenza del treno incidentato attraverso una delle canne libera da fumi percorrendola una volta che gli eventuali treni in transito abbiano liberato il binario.

Una volta giunto in corrispondenza del treno incidentato le squadre di soccorso dovranno prestare il soccorso tecnico, finalizzato alla messa in sicurezza dei passeggeri coinvolti e, in subordine, alla messa in sicurezza dell'infrastruttura, nonché il soccorso sanitario finalizzato a prestare le prime cure agli eventuali feriti provvedendo al loro trasferimento nella canna "sana".

Il treno di evacuazione si porterà in corrispondenza del treno incidentato lungo la canna "sana" una volta che questa è stata liberata dagli eventuali treni in transito, per raccogliere i viaggiatori e gli eventuali feriti e trasportarli all'aperto in corrispondenza dei piazzali di emergenza posti agli imbocchi.

Se ritenuto opportuno i passeggeri coinvolti nell'incidente potranno essere portati all'esterno anche dai treni passeggeri presenti in linea.

### 3.2 GALLERIE A SINGOLA CANNA

In tale configurazione infrastrutturale sarà possibile raggiungere il luogo dell'incidente solo dal lato della galleria libera da fumi.

Si potranno determinare due situazioni, una in cui al treno incidentato risultano accodati in galleria altri treni passeggeri e un'altra in cui non vi sono treni accodati in galleria.

#### Presenza di treni accodati

Nelle diverse soluzioni progettuali di realizzazione per fasi lo sviluppo dei tratti a singola canna hanno uno sviluppo non superiore a 27 km.

In tali tratti non saranno presenti più di 3-4 treni (distanziamento di circa 10-7 km, quindi, in caso di incidente, se il treno incidentato è il primo (caso peggiore) a questo si accoderanno al massimo 2-3 treni.

In questo caso dovranno essere fatti retrocedere i treni accodati a quello incidentato fino a liberare il binario dal lato libero da fumi.

Una volta sgomberato il binario, il treno di soccorso si accoderà al treno incidentato dal lato libero dai fumi.

Una volta giunto in corrispondenza del treno incidentato le squadre di soccorso dovranno prestare il soccorso tecnico, finalizzato alla messa in sicurezza dei passeggeri coinvolti e, in subordine, alla messa in sicurezza dell'infrastruttura, nonché il soccorso sanitario finalizzato a prestare le prime cure agli eventuali feriti provvedendo al loro trasferimento verso il lato della galleria mantenuto libero dai fumi.

Seguirà il treno di evacuazione, sempre dal lato libero dai fumi, che si accoderà al treno di soccorso e preleverà i passeggeri e gli eventuali feriti portandoli nel più breve tempo possibile all'esterno.

Un'alternativa consiste nell'utilizzare per l'evacuazione uno dei treni passeggeri in linea. Questo scenario non consente di prestare soccorso tecnico e sanitario ai passeggeri sul posto, e presuppone una chiara indicazione ai passeggeri coinvolti sul comportamento da tenere ai fini dell'esodo.

#### Nessun treno accodato

In questo caso il treno di soccorso si avvicinerà al treno incidentato dal lato libero da fumi.

Le squadre presenti sul treno dovranno prestare il soccorso tecnico, finalizzato alla messa in sicurezza dei passeggeri coinvolti e, in subordine, alla messa in sicurezza dell'infrastruttura, nonché il soccorso sanitario finalizzato a prestare le prime cure agli eventuali feriti provvedendo al loro trasferimento dal lato mantenuto libero dai fumi.

Il treno di evacuazione si avvicinerà al treno incidentato dal lato libero da fumi accodandosi al treno di soccorso per raccogliere i viaggiatori e gli eventuali feriti e trasportarli all'aperto in corrispondenza del piazzale di emergenza posto all'imbocco.

### 3.3 INTERVENTO DI SOCCORSO DALLE DISCENDERIE

Qualora il treno incidentato si fermi in prossimità delle finestre intermedie (siti di intervento di St. Martin, La Parz, Modane e Venaus)) sarà possibile intervenire dalle discenderie con automezzi.

Le discenderie saranno realizzate per consentirne la carrabilità ai mezzi di soccorso fino alla sede ferroviaria e risulteranno protette dai fumi che si dovessero sviluppare nella galleria ferroviaria.

Agli imbocchi delle discenderie saranno realizzati piazzali per lo stazionamento dei mezzi di soccorso di circa 500 mq collegati alla viabilità ordinaria di zona.

In presenza di un allarme, con richiesta di intervento di soccorso tecnico e sanitario, la prima esigenza sarà quella di raggiungere nel minor tempo possibile i piazzali di emergenza posti agli imbocchi delle discenderie.

La viabilità presenterà caratteristiche planoaltimetriche idonee al transito degli automezzi di soccorso.

In linea di massima dovrà risultare di larghezza pari a 6 m e con pendenza massima del 12 % e raggio di volta non inferiore a 13 m.

A favore della rapidità di intervento verranno previste delle piazzole per l'atterraggio e il decollo di elicotteri collegate con i piazzali di emergenza.

Ciò consente di portare sulla zona dell'incidente squadre di specialisti e/o attrezzature particolari, che potrebbero rendersi utili nel corso dell'intervento di soccorso, e di trasferire rapidamente gli infortunati più gravi nei centri di assistenza specializzati.

In corrispondenza dell'intersezione tra la discenderia e la galleria ferroviaria verrà realizzato un camerone per lo stazionamento dei mezzi e la loro inversione di marcia.

Le discenderie dovranno avere una pendenza massima del 12 %, una sezione carrabile di circa 6 m con una altezza di circa 3,5 m, mentre il camerone deve avere una estensione di circa 240 mq (16x15) tale da consentire il ricovero e la manovra di inversione di marcia per circa 5/6 automezzi.

L'accesso alle discenderie sarà, quindi, riservato ad un numero limitato di automezzi, del tipo di quelli in dotazione alle squadre di soccorso, di dimensioni tali da poter manovrare in ambienti ridotti (autoveicoli, autofurgoni).

Le squadre che interverranno dalle discenderie dovranno essere caratterizzate da una adeguata preparazione sia nella conduzione dei mezzi, sia negli interventi di soccorso in galleria, attraverso un addestramento specifico.

Le discenderie saranno dotate di un impianto di illuminazione, di postazioni di comunicazione con il posto centrale di coordinamento.

L'insieme dei dispositivi suindicati consentiranno alle squadre di soccorso di utilizzare le discenderie come vie di accesso e di giungere, quindi, con rapidità e in sicurezza in corrispondenza della sede ferroviaria.

#### 4. TEMPI

La tempestività del soccorso risulta fondamentale per la buona riuscita dell'intervento e dipende dalle modalità di approccio al luogo dell'incidente.

L'evacuazione dei passeggeri sino all'esterno o alla stazione di sicurezza di Modane deve essere effettuata in tempi compatibili con la loro sicurezza, tenuto conto della criticità della situazione e non dovrà superare i 90 min.

##### Treno di soccorso e di evacuazione

- Tempo di mobilitazione dei treni di soccorso e di evacuazione: 20÷25 min.
- Tempo delle attività di salita in galleria dei passeggeri sul treno di evacuazione: 10 min.
- Tempi di movimentazione: variabili a seconda della posizione del treno incidentato e del traffico presente in linea.

##### Altre modalità di intervento

Andranno individuati i distaccamenti più vicini alla infrastruttura ferroviaria e sarà stimato il tempo di intervento valutandone la distanza dagli accessi (imbocchi galleria ferroviaria e discenderie) e assegnando una velocità media di percorrenza dei mezzi di soccorso.

Al fine di garantire la massima rapidità di intervento, nell'ambito della definizione del Piano di Emergenza della infrastruttura, andranno individuati i punti più critici della viabilità lungo la quale si sviluppano gli itinerari stessi e che se necessario dovranno, allo scattare dell'emergenza, essere presidiati dalle forze dell'ordine così da favorire il transito dei mezzi di soccorso.

Nell'ambito del Piano di Emergenza dovranno essere monitorati, in sede di esercitazione, i tempi necessari al raggiungimento dei vari piazzali di emergenza da parte delle squadre di soccorso così da avere cognizione delle reali possibilità di intervento.