

Dr. Ing. Giorgio ALOCCI, Dr. Ing. Tarquinia MASTROIANNI, Dr. Ing. Natalia RESTUCCIA C.N.V.V.F.

GESTIONE DELLE EMERGENZE IN CASO DI EVENTI INCIDENTALI NELLE GALLERIE.

Gli ultimi disastri avvenuti in occasione di incendi sviluppatisi in galleria sollevano la problematica della gestione di questo tipo di emergenze e quella relativa all'adeguamento della rete esistente, tenuto conto dello sviluppo tecnologico e delle nuove condizioni di traffico (numero di veicoli in circolazione, vetture molto più veloci, verticale sviluppo del trasporto su automezzi pesanti, ecc)..

Molte delle gallerie appartenenti alle infrastrutture autostradali e ferroviarie italiane risalgono a un periodo di costruzione in cui si può ragionevolmente affermare che la progettazione e la realizzazione, allora poste in opera, erano sicuramente mirate a ben diverse condizioni sia di traffico che di trasporto.

D'altro canto, solo negli anni '90 si è sviluppata una maggiore sensibilità in materia di sicurezza, riferita non solo al singolo individuo, ma estesa alla collettività.

La sicurezza è, dunque, non solo un compito degli addetti ai lavori ma anche, e soprattutto, un bene da garantire ai cittadini.

Un ulteriore aspetto da sottolineare è il forte impatto dello scenario incidentale "incendio in galleria" per le implicazioni di varia natura, tra cui quelle emozionali e psicologiche, al di là delle conseguenze che l'evento può avere.

E' chiaro che non è realisticamente possibile annullare la probabilità che si manifesti un incendio in galleria, se non altro perché, talvolta, le conseguenze di un incendio potrebbero essere legate ad un eccezionale insieme di concause e di fattori moltiplicativi degli effetti, che vanno ben al di fuori dall'orizzonte di una ragionevole prevedibilità.

E' comunque necessario da parte dei progettisti, gestori ed Enti coinvolti nell'esercizio delle gallerie, adoperarsi affinché siano ridotte al minimo le probabilità del verificarsi dell'evento, minimizzate le conseguenze e definite procedure codificate, da attuare in situazioni di emergenza, per garantire al cittadino il diritto alla sicurezza.

E' necessario parallelamente che gli operatori del soccorso possano fare riferimento a precise procedure operative, formulate ipotizzando diverse situazioni incidentali, e che tali procedure vengano attuate anche attraverso periodiche esercitazioni ed addestramenti con tutto il personale operativo.

Nel presente lavoro sono state analizzate le norme tecniche attualmente utilizzate in diversi Paesi confrontandole con i criteri minimi di progettazione e di gestione che, a parere degli scriventi, dovrebbero essere seguiti per una corretta gestione delle emergenze in caso di incendio in galleria, in relazione ai diversi scenari ipotizzabili.

Introduzione

La corretta gestione delle emergenze nel caso di incendi in galleria richiede la realizzazione di opere e la possibilità di svolgimento di azioni volte a limitare al minimo i danni ed a rendere possibile la massima tempestività ed efficacia dei soccorsi effettuati.

Diversi sono gli elementi che concorrono alla realizzazione degli obiettivi sopra enunciati, in particolare:

1. la realizzazione degli impianti idonei alla gestione delle emergenze, degli spazi e delle attrezzature di protezione in grado di garantire l'allarme, la messa in sicurezza e l'esodo delle persone.
2. la possibilità di impiegare i veicoli di soccorso in tempi brevi

I punti sopra elencati sono imprescindibili dalla esistenza di una procedura che consenta l'allertamento immediato e il successivo intervento dei soccorsi.

Nel presente lavoro è stata svolta una analisi critica delle normative e dei criteri tecnici esistenti in diversi Paesi Europei ed extraeuropei in materia di impianti e dispositivi obbligatori nelle gallerie, mirata a comprendere in che misura le prescrizioni dettate siano utili nella gestione delle emergenze per eventi incidentali, tra cui, in particolare, il caso di incendio in una galleria stradale.

Normative, prescrizioni e regole tecniche per le gallerie stradali nei paesi Europei

Le diverse regole tecniche prevedono una classificazione delle gallerie stradali basata generalmente sulla lunghezza delle gallerie.

In alcuni casi la classificazione viene fatta considerando, oltre alla lunghezza delle gallerie, i flussi di traffico, individuando, in tal modo, dei livelli di servizio o categorie di sicurezza. E' quest'ultimo il caso delle norme francesi, delle normative norvegesi e delle normative svedesi.

Di queste ultime è stato condotto un approfondimento particolare, trattandosi, a parere degli scriventi, di quelle più complete, nell'ottica della possibilità offerta dalle prescrizioni in esse impartite, per la corretta gestione delle emergenze.

Altre normative tecniche come quelle tedesche, quelle austriache, e quella recentemente emanata in Italia con la Circolare del Ministero dei LL.PP. del 6.12.1999 n. 7938, considerano principalmente la lunghezza delle gallerie come elemento di riferimento per la prescrizione di misure di sicurezza progressivamente più rigide, pur differenziandole in taluni casi nelle realtà urbane e in quelle extraurbane.

Circolare del Ministero dei LL.PP. del 6.12.1999 n. 7938 "Sicurezza della circolazione nelle gallerie stradali con particolare riferimento ai veicoli che trasportano materiali pericolosi.

La Circolare del Ministero dei LL.PP. nasce con lo scopo di *impartire direttive nelle more della definizione di norme geometriche e funzionali per la costruzione e l'adeguamento delle gallerie stradali e dei relativi impianti di sicurezza.*

In questa prima fase, attraverso la compilazione da parte degli Enti proprietari o gestori di una scheda di descrizione tecnica delle gallerie, si dovrebbe avviare una *fase conoscitiva sugli effettivi livelli di rischio delle gallerie inserite lungo la rete stradale italiana.*

Con lo scopo di fornire un quadro completo ed immediato delle prescrizioni, i contenuti della Circolare sono stati sintetizzati nello schema in Tabella 1, in relazione alle seguenti voci:

- Finalità
- Provvedimenti attinenti alla circolazione
- Dotazioni minime di impianti di sicurezza
- Obblighi dell'Ente proprietario o gestore
- Cantieri stradali in galleria.

Da un primo esame delle prescrizioni impartite si evince immediatamente che si tratta di prescrizioni minime, dettate nella fase di transizione che precede la definizione di una normativa più completa.

Infatti, la norma introduce tali prescrizioni come "Dotazioni minime di impianti di sicurezza".

Il riferimento alle dotazioni minime e la mancanza di elementi sulle caratteristiche costruttive e la completa assenza di prescrizioni sugli spazi per la gestione delle emergenze (quali le piazzole di emergenza attrezzate agli imbocchi della galleria per consentire l'avvicinamento dei mezzi di soccorso, l'organizzazione degli aiuti e l'eventuale trasporto di infortunati verso le strutture ospedaliere più vicine) comporta il giudizio insufficiente per le prescrizioni indicate, soprattutto ai fini della corretta gestione delle emergenze per gli eventi incidentali ipotizzati di incendio in galleria.

La previsione di interventi sulla viabilità esterna e sugli spazi di emergenza all'esterno, quali la realizzazione di aree attrezzate per facilitare il pronto intervento delle squadre di soccorso e le piazzole collegate alla viabilità pubblica in testata delle gallerie, nel cui ambito siano individuate aree di "triage" e dei mezzi di soccorso, diventa fondamentale quando si voglia pianificare una corretta gestione delle emergenze.

In particolare in un ambiente complesso quale la galleria stradale nel quale l'ambiente confinato rende di gran lunga più complesse sia le operazioni di evacuazione, sia l'opera dei soccorritori.

Le norme tecniche che dovranno essere emanate per la costruzione di nuove gallerie e l'adeguamento di quelle esistenti dovranno contenere elementi molto più dettagliati sia sulle caratteristiche costruttive, sia sugli spazi per la gestione delle emergenze, sia sulle attrezzature e sugli impianti di sicurezza.

La Normativa tecnica svedese

Dall'esame delle prescrizioni tecniche dettate in diversi Paesi europei, la normativa che appare più dettagliata e più completa è quella Svedese della Swedish National Road Administration.

Nella stessa, per il dimensionamento degli impianti di sicurezza e degli spazi per l'emergenza, si parte da una classificazione delle gallerie stradali basata sulla lunghezza delle gallerie e sul flusso di traffico che le attraversa secondo lo schema riportato in Figura 1.

Le prescrizioni tecniche impartite sono articolate in diversi capitoli, riguardanti sia gli spazi disponibili per la gestione delle emergenze sia le attrezzature, di cui sono parte integrante i sistemi di sorveglianza e di allarme. Lo schema in Tabella 2 ne sintetizza i contenuti.

Vengono previsti, in particolare, in funzione della lunghezza della galleria e del flusso di traffico, **spazi indispensabili per la gestione dell'emergenza incendio** quali, rifugi di attesa per i veicoli, accessi interni per il personale di soccorso, uscite di sicurezza per gli utenti, spazi di emergenza per gli utenti, marciapiedi, gallerie di inversione per i veicoli, gallerie di comunicazione trasversale tra i tunnel.

Alcuni di questi spazi sono indispensabili per consentire la messa in sicurezza temporanea delle persone, l'esodo, l'arrivo dei soccorsi e per assicurare la possibilità di inversione di marcia dei veicoli.

Le attrezzature previste sono distinte in:

- sistemi di allarme:
sistemi che assicurano l'allarme tempestivo quali: telefoni ausiliari, sistemi di allarme manuali, sistema di allarme automatico, centro operativo di monitoraggio e controllo, sorveglianza TV, misura del livello del traffico.
sistemi che assicurano la possibilità di comunicazione quali: apparecchi senza fili, telefoni, altoparlanti, pannelli a messaggio variabile.
- Attrezzatura stradale e sistemi di controllo del traffico quali: barriere e dispositivi simili, illuminazione generale, controllo dell'altezza dei veicoli, segnaletica orizzontale, segnali stradali, semafori di linea, semafori agli ingressi, barriere agli ingressi.
- Impianti per facilitare l'evacuazione quali: illuminazione di emergenza, illuminazione dei percorsi di esodo, marcatura dei percorsi di esodo, strumentazioni ausiliarie (per es. brancards)
- sistemi ed impianti di spegnimento quali: estintori/Idranti, pulsanti di allarme antincendio, sistema di alimentazione idrica, impianto Sprinkler.
- Altri dispositivi quali: controllo della scarica, alimentazione elettrica, compreso impianto ausiliario, accessi esterni di emergenza per il personale di soccorso.

NORMATIVA SVEDESE **Tabella 2**
CLASSI DI SICUREZZA (TA,TB,TC) E DIMENSIONAMENTO DEGLI IMPIANTI

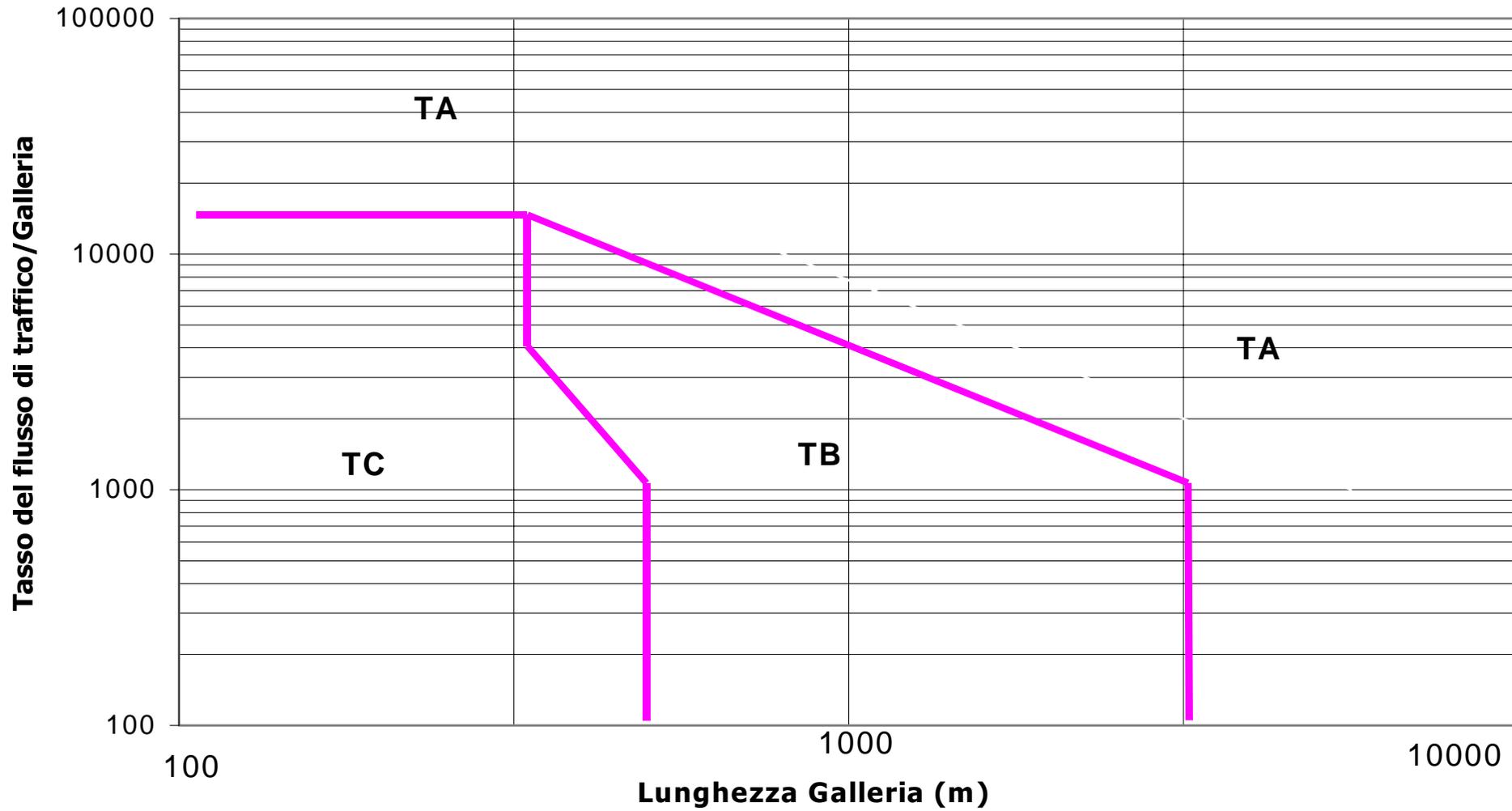
Swedish National Road Administration

SPAZI DISPONIBILI IN CASO DI EMERGENZA	TC	TB	TA
Rifugi di attesa per i veicoli	A	A	A
Accessi interni per il personale di soccorso	A	A	A
Uscite di sicurezza per gli utenti	A	N	N
Spazi di emergenza per gli utenti	A	N	N
Marciapiedi	A	A	A
Gallerie di inversione per i veicoli	A	A	A
Gallerie di comunicazione trasversale tra i tunnel	A	A	A
ATTREZZATURE			
SISTEMI DI SORVEGLIANZA E DI ALLARME			
Telefoni ausiliari	N	N	N
Sistemi di allarme manuali	A	A	N
Sistema di allarme automatico	NA	N	N
Centro operativo di monitoraggio e controllo	A	A	A
Sorveglianza TV Misura del livello del traffico	A	A	A
COMUNICAZIONI INFORMAZIONI			
Apparecchi senza fili	A	A	A
Telefono	A	A	A
Altoparlanti	A	A	A
Pannelli a messaggio variabile	A	A	A
ATTREZZATURA STRADALE			
Barriere e dispositivi simili	A	A	A
Illuminazione generale	N	N	N
Controllo dell'altezza dei veicoli	N	N	N
Segnaletica orizzontale, segnali stradali	N	N	N
CONTROLLO DEL TRAFFICO			
Semafori di linea	A	N	N
Semafori agli ingressi	N	N	N
Barriere agli ingressi	N	N	N
EVACUAZIONE			
Illuminazione di emergenza	N	N	N
Illuminazione dei percorsi di esodo	N	N	N
Marcatura dei percorsi di esodo	N	N	N
Strumentazioni ausiliarie	A	A	A
ATTREZZATURE ANTINCENDIO			
Estintori/Idranti	A	N	NA
Pulsanti di allarme antincendio	A	N	NA
Impianto Sprinkler	A	A	A
ALTRI DISPOSITIVI			
Controllo della scarica	A	A	A
Alimentazione elettrica, compreso impianto ausiliario	N	N	N
Accessi esterni di emergenza per il personale di soccorso	A	A	A
REGISTRAZIONE DELLE FUNZIONI OPERATIVE			
Indicazione delle funzioni operative	N	N	N
Indicazione di interruzione delle funzioni operative		N	N

A= analisi dei bisogni e/o soluzioni alternative

N=necessità incondizionata

**CATEGORIE DI SICUREZZA DEFINITE NELLA NORMATIVA SVEDESE
PER LE GALLERIE A UNA O DUE VIE**



Sicurezza della circolazione nelle gallerie stradali con particolare riferimento ai veicoli che trasportano materiali pericolosi

<p>FINALITA'</p>	<p>Direttive impartite nelle more della definizione di norme geometriche e funzionali per la costruzione e l'adeguamento delle gallerie stradali e dei relativi impianti di sicurezza.</p>	<p>Avviare una fase conoscitiva sugli effettivi livelli di rischio delle gallerie inserite lungo la rete stradale italiana.</p>	<p>Compilazione scheda descrizione tecnica galleria (entro 31.3.2000): Sezione 1 – Identificazione galleria e dati generali Sezione 2 - Dati strutturali e geometrici Sezione 3 – Impianti e segnaletica Sezione 4 – Soccorso</p>
<p>PROVVEDIMENTI ATTINENTI ALLA CIRCOLAZIONE</p>	<p>Per le gallerie stradali di lunghezza \geq 2000 m bidirezionali deve essere imposta una distanza di sicurezza tra i veicoli di almeno 100 m durante la marcia</p>	<p>Facoltà degli enti proprietari o concessionari di: - Limitare la circolazione o imporre specifiche prescrizioni ai veicoli che trasportano materiali pericolosi; - Imporre limiti di velocità in galleria in funzione della distanza di visuale libera, della geometria del tracciato e della sezione trasversale;</p>	<p>Gli enti proprietari o concessionari devono: - Verificare e adeguare la segnaletica; - Verificare entro il 31.1.2000 la rispondenza degli impianti di illuminazione alle raccomandazioni CIE88/90 ed adeguare gli stessi alle suddette entro il 31.12.2000; - Rendere i rivestimenti delle gallerie di colore chiaro entro il 31.12.2000</p>
<p>DOTAZIONI MINIME DI IMPIANTI DI SICUREZZA</p>	<p>Tutte le gallerie stradali di lunghezza \geq 1000 m in ambito extraurbano e 500 m in ambito urbano devono essere attrezzate entro il 31.12.2000 con le seguenti dotazioni minime e impianti di sicurezza:</p>	<p>- colonnine SOS foniche collocate in corrispondenza delle piazzole di sosta di emergenza; - Pannelli segnaletici luminosi di pericolo; - eventuale integrazione con impianti semaforici;</p>	<p>- Estintori da collocare nella medesima posizione delle colonnine foniche; - Idranti con bocchette UNI45, ogni 200 m, limitatamente alle gallerie di lunghezza \geq 2000 m.</p>
<p>OBBLIGHI DELL'ENTE PROPRIETARIO O GESTORE</p>	<p>Per le gallerie stradali di lunghezza \geq 1000 m entro il 31.12.2000 l'Ente proprietario o concessionario dovrà comunicare l'avvenuto inserimento della presenza del rischio in galleria nel piano provinciale di protezione civile.</p>	<p>Per le gallerie presidiate o dotate di centro di controllo dovrà essere redatto un manuale di sicurezza di cui al D.L.vo n. 626/94 per il personale dipendente, contenente l'analisi dei potenziali rischi connessi all'esercizio della galleria</p>	<p>In conformità, per ciascun centro e per ciascuna condizione ipotizzata, dovrà essere garantito il numero di uomini e di mezzi di cui si richiede l'impiego, individuando mansioni e tempi previsti per gli interventi e le modalità di coordinamento.</p>
<p>CANTIERI STRADALI IN GALLERIA</p>	<p>La segnalazione dei cantieri per lavori o per interventi di manutenzione all'interno delle gallerie deve avvenire con congruo anticipo rispetto all'imbocco della galleria, così come gli eventuali restringimento o cambi di carreggiata.</p>		