

COMMITTENTE:



ALTA SORVEGLIANZA:



GENERAL CONTRACTOR:



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

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

AREA DI SICUREZZA VAL LEMME IMPIANTO DI SPEGNIMENTO AUTOMATICO RELAZIONE TECNICA

GENERAL CONTRACTOR	ITALFERR S.p.A.
 Consorzio Cociv Project Manager (Ing. Guagnozzi)	
Data: 31/07/2012	

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	PROGR.	REV.
A 3 0 1	0 0	D	C V	R O	A I 9 3 E X	0 0 1	G

Progettazione :

Rev	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Progettista Integratore	Data	IL PROGETTISTA
E00	Adeguamento sicurezza in galleria	Prometeo engineering.it 	16/03/2012	Ing. I. Barilli 	20/03/2012	Ing. E. Pagani 	23/03/2012	 Data: 31/07/2012
F00	Istruttoria n. A30100D17ISAI93EX018A del 11/05/2012	Prometeo engineering.it 	04/06/2012	Ing. I. Barilli 	06/06/2012	Ing. E. Pagani 	07/06/2012	
G00	Istruttoria n. A30100D17ISAI0000076A del 15/06/2012	Prometeo engineering.it 	27/07/2012	Ing. I. Barilli 	27/07/2012	Ing. E. Pagani 	31/07/2012	

n. Elab.:	File: A301-00-D-CV-RO-AI93-EX-001-G00.DOC
-----------	---

CUP: F81H92000000008

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 
	<p>Codifica Documento a301-00-d-cv-ro-ai93-ex-001-g00.doc</p> <p>Foglio 2 di 17</p>

INDICE

INDICE.....	2
1. OGGETTO DELLA PROGETTAZIONE	4
2. GENERALITÀ	4
3. PROGETTO DELLA SICUREZZA	4
4. CARATTERIZZAZIONE ENERGETICA DELLE SORGENTI DI PERICOLO	6
5. DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO	11
6. REALIZZAZIONE E COLLAUDI.....	14
7. CONCLUSIONI	14
8. COLLAUDI	16

GENERAL CONTRACTOR



ALTA SORVEGLIANZA



Codifica Documento
a301-00-d-cv-ro-ai93-ex-001-g00.doc

Foglio
3 di 17

<p>GENERAL CONTRACTOR</p>  <p>CODIV Consorzio Collegamenti Integrati Veloci</p>	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p>  <p>ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>
	<p>Codifica Documento a301-00-d-cv-ro-ai93-ex-001-g00.doc</p> <p>Foglio 4 di 17</p>

1. Oggetto della progettazione

Il presente documento definisce l'impianto di spegnimento automatico previsto per l'area di sicurezza in galleria localizzata in corrispondenza dell'area di sicurezza di Val Lemme all'interno della galleria di Valico.

2. Generalità

L'Ingegneria della Sicurezza Antincendio (*Fire Safety Engineering*) ed il Metodo dell'Analisi di Rischio (*Risk Analysis Method*), identificati come approcci analitici e ben definiti funzionali per la progettazione prestazionale delle barriere di prevenzione e protezione antincendio e disciplinati nel DMI 9 Maggio 2007 inerente l'approccio ingegneristico alla sicurezza antincendio, nel DM 28 Ottobre 2005 inerente la sicurezza delle gallerie ferroviarie, nel D.Lgs 264 del 5 ottobre 2006 inerente la sicurezza nelle gallerie stradali, sono stati assunti come riferimenti metodologici e normativi nella redazione del presente documento relativo ai sistemi di mitigazione e spegnimento di focolai di incendio nei sistemi di trasporto in sotterraneo.

Il lavoro, richiamati i concetti e le tecniche propri dell'Ingegneria della Sicurezza Antincendio e dell'Analisi di Rischio rilevanti per la Quantificazione della Sicurezza Antincendio nei Sistemi Galleria, seleziona, nell'ambito delle molteplici opzioni rese disponibili dall'attuale Tecnologia Antincendio, gli Agenti Estinguenti ed i Sistemi di Spegnimento idonei alla Mitigazione ed all'Estinzione di Focolai di Incendio nel Sistema Galleria.

La selezione è stata operata assumendo come criteri guida:

- i meccanismi di mitigazione ed estinzione e la compatibilità ambientale degli agenti estinguenti con la destinazione d'uso di un sistema galleria;
- le caratteristiche costruttive, le prestazioni attese in termini di affidabilità ed efficienza, la compatibilità funzionale dei sistemi di spegnimento con il progetto della sicurezza per un sistema galleria.

3. Progetto della sicurezza

Il progetto della sicurezza e l'analisi di rischio per i Sistemi Galleria Stradale è condotto adottando l'Italian Risk Analysis Method (IRAM) formulato e sviluppato nell'ambito del Consorzio FASTIGI

<p>GENERAL CONTRACTOR</p>  <p>CODIV Consorzio Collegamenti Integrati Veloci</p>	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p>  <p>ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>
	<p>Codifica Documento a301-00-d-cv-ro-ai93-ex-001-g00.doc</p> <p>Foglio 5 di 17</p>

dalla scrivente in collaborazione con importanti atenei,. per risultare conforme ai dettati normativi del Decreto Legislativo 28 Ottobre 2005 Sicurezza nelle gallerie ferroviarie.

La Sicurezza può essere definita come una Condizione Garantita in modo oggettivo da Eventuali Pericoli.

La Garanzia della Condizione presume l'Esistenza di Criteri e Metodi di Progetto della Sicurezza; l'Oggettività della Condizione implica la Quantificazione della Sicurezza; l'Eventualità dei pericoli richiede la Caratterizzazione Statistica della Sicurezza.

Gli Obiettivi di Sicurezza per un Sistema Galleria possono essere così sintetizzati:

- Prevenire gli Scenari di Pericolo per gli Elementi Sensibili del Sistema Galleria,
- Proteggere gli Elementi Sensibili del Sistema Galleria dalle Conseguenze derivanti dagli Scenari di Esodo .

I Principi Informatori del Metodo di Progetto della Sicurezza sviluppato per conseguire gli Obiettivi di Sicurezza e soddisfare i Criteri di Accettazione del Rischio fissati dal Decreto Legislativo sono:

- il Principio della Difesa Multipla e Profonda rispetto all'Attacco operato dal Fenomeno Traffico sui Sistemi Galleria,
- il Principio ALARP (As Low As Reasonably Practicable) rispetto all'Assunzione di Decisioni Informate sul Rischio associato ai Sistemi Galleria da parte dei Soggetti Preposti.

Il Principio della Difesa Multipla e Profonda prevede la Realizzazione di Misure di Sicurezza Multiple nella Tipologia e Diverse nelle Funzioni atte a garantire il conseguimento degli Obiettivi di Sicurezza fissati dal Decreto Legislativo tanto in Condizioni di Esercizio quanto in Condizioni di Emergenza.

L'applicazione del Principio della Difesa Multipla e Profonda richiede siano quantificate le Prestazioni delle Misure di Sicurezza realizzate per conseguire gli Obiettivi di Sicurezza previsti.

Il Principio ALARP prevede la Valutazione del Rischio Sociale per i Sistemi Galleria, in quanto Attività Antropiche nelle quali si possono verificare Eventi Critici, che generano Flussi del Pericolo condizionati dalle Misure di Sicurezza realizzate, in grado di causare un ampio Numero di Fatalità nella Popolazione Esposta.

L'applicazione del Principio ALARP richiede sia identificata la Soluzione Progettuale che consente la maggiore Riduzione del Rischio compatibile con i Vincoli Tecnici ed Economici associati alla sua realizzazione (Analisi Costi-Sicurezza).

4. Caratterizzazione Energetica delle Sorgenti di Pericolo

La Caratterizzazione Energetica dei Focolai di Incendio in un Sistema Galleria è condotta adottando la procedura sintetizzata nella successive tabelle tratte dall'Allegato 5 delle Linee Guida ANAS per la progettazione della sicurezza nelle gallerie stradali.

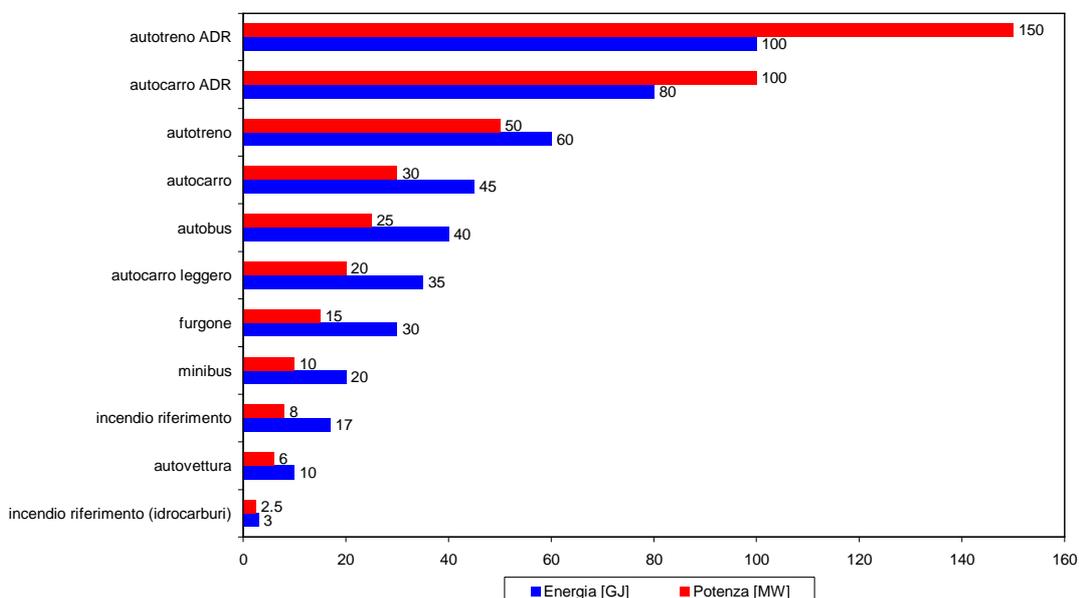
La metodologia adottata consente di applicare i medesimi criteri anche per le gallerie ferroviarie.

La Potenza Termica generata da un focolaio costituito da veicoli può essere stimata a partire dall'energia posseduta dal combustibile attraverso una relazione semi-empirica, riportata nelle 'Linee Guida per la progettazione della Sicurezza nelle gallerie stradali' redatte da ANAS SpA rev. Novembre 2006 in allegato 5, e determinata correlando dati sperimentali ottenuti nell'ambito di prove condotte su scala reale in condizioni di ventilazione naturale nell'ambito del Progetto:

$$\dot{Q}_g^N = 5 + 0.006E^{2.2}$$

Il successivo istogramma mostra il legame tra energia associata alle diverse tipologie di veicoli e la potenza termica generata da focolai costituiti dai veicoli stessi.

Valori caratteristici di Potenza ed Energia in base al tipo di Veicolo sorgente di incendio



		Energia	P_T	\dot{Q}
Veicolo da turismo	Piccolo	6000 MJ		
	Grande	12000 MJ	18000 MJ	8 MW
Furgone Carico	Allestimento	9000 MJ		
	a) prodotti cellulosici	24000 MJ	33000 MJ	
	b) liquido infiammabile	54000 MJ	63000 MJ	15 MW
Veicolo pesante Carico	Motrice	7000 MJ		
	Semirimorchio	25000 MJ		
	Combustibile autotrazione (500 l)	18000 MJ	50000 MJ	30 MW
	a) prodotti cellulosici	280000 MJ	330000 MJ	
	b) liquido infiammabile	400000 MJ	450000 MJ	100 MW

Tabella 4.1

I risultati ottenuti dall'applicazione della relazione riportata sono sintetizzati nella tabella precedente dove E è l'energia attribuita ai singoli componenti costituenti il focolaio, P_T è l'energia complessiva attribuita al focolaio, \dot{Q}_M è la potenza massima generata dal focolaio.

La potenza totale generata dal focolaio è comprensiva della componente convettiva e della componente radiativa. La componente radiativa può essere assunta, in prima approssimazione, pari al 30 % della potenza massima.

La Caratterizzazione Energetica dei Focolai e la Caratterizzazione dell'Evoluzione dei Focolai di Incendio può essere condotta adottando i parametri sintetizzati in tabella.

Tipologia della sorgente	E	\dot{Q}_M	t_c	t_{max}	t_e	\dot{G}_f	\dot{G}_f^*
	[MJ]	[MW]	[min]	[min]	[min]	[m ³ /s]	[m ³ /s]
2-3 Autovetture	15000 18000	8	5	20-25	20	30	30
1 furgone-1 carro passeggeri	40000 65000	10-15	5	30	15-20	50	50-80
1veicolo pesante-vagone merci	125000 150000	30-50	10	50-60	30	80-120	110-250
1 cisterna liquido infiammabile	450000 1000000	100-200	10	60	30	300	250-400

Tabella 4.2

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
	Codifica Documento a301-00-d-cv-ro-ai93-ex-001-g00.doc
	Foglio 8 di 17

dove t_c è il tempo di crescita, t_{max} è il tempo caratteristico della fase stazionaria dell'evento, t_e è il tempo di estinzione, \dot{G}_f è la portata di fumi generati dal focolaio, \dot{G}_f^* è la portata della miscela aria-fumi in galleria.

I valori indicati consentono, nell'ambito di un approccio integrato alla sicurezza in galleria, di definire le prestazioni di un impianto di spegnimento automatico per gallerie stradali.

In particolare l'impianto deve essere in grado di limitare la potenza termica generata a valori inferiori a 50 MW in tempi compresi tra 5 e 10 min in modo tale che l'impianto di ventilazione possa funzionare con un margine di sicurezza.

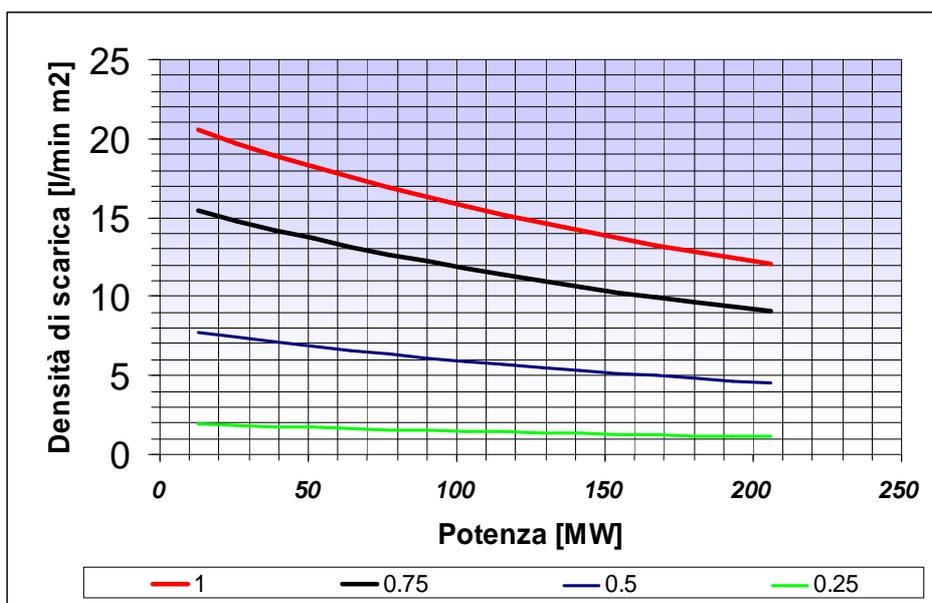
La successiva tabella riporta i risultati di test in galleria effettuati con sistemi a bassa pressione in cui le densità di scarica sono state variate da 1 l/min m² a 3,5 l/min m².

Focolaio	Potenza termica [MW]	Riduzione della potenza termica [%]
1 pozza	2-5	0-60
2 pozze	5-13	0-80
3 pozze	17	80
4 pozze	22-24	70-80
Catasta di legno	17-25	40

L'impianto progettato consente di orientare il getto direttamente sulla superficie incendiata incrementando le densità di scarica.

La successiva figura mostra la densità di scarica che è necessario assicurare in funzione della potenza del focolaio al fine di ottenere un'efficienza di raffreddamento prefissata ipotizzando che tutta l'acqua scaricata partecipi al processo di evaporazione.

L'efficienza di raffreddamento è definita in termini di potenza termica scambiata tra l'agente estinguente ed i fumi in rapporto alla potenza termica generata dal focolaio.



<p>GENERAL CONTRACTOR</p>  <p>CODIV Consorzio Collegamenti Integrati Veloci</p>	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p>  <p>ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	
	<p>Codifica Documento a301-00-d-cv-ro-ai93-ex-001-g00.doc</p>	<p>Foglio 10 di 17</p>

Valori di riferimento adottati comunemente nelle gallerie stradali variano tra 6 l/min/m² e 10 l/min/m².

Il presente progetto si attesta su valori pari a 10 l/min/m². in galleria e 6 l/min/m². all'esterno, tuttavia, grazie alla possibilità di orientare i monitori, ed in funzione della posizione del focolaio tali valori possono essere incrementati sensibilmente in maniera temporanea durante la fase automatizzata e fissa con controllo manuale.

<p>GENERAL CONTRACTOR</p>  <p>CODIV Consorzio Collegamenti Integrati Veloci</p>	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p>  <p>ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>
	<p>Codifica Documento a301-00-d-cv-ro-ai93-ex-001-g00.doc</p> <p>Foglio 11 di 17</p>

5. Descrizione dell'impianto

Il sistema di mitigazione proposto prevede la realizzazione di un impianto a monitori con attivazione semi-automatica che utilizza come agente estinguente schiume tipo AFFF al 6%.

Esso è destinato alla protezione della struttura in caso di:

- sversamento di combustibili liquidi ed eventuale conseguente incendio della pozza,
- incendio di convogli passeggeri,
- incendio di convogli merci
- incendio di convogli merci adibiti al trasporto di sostanze pericolose.

In funzione dello scenario d'incendio saranno definite opportune procedure sulla base di specifiche simulazioni effettuate in fase di progettazione esecutiva e di prove a fuoco in campo nella fase di collaudo e messa a punto.

La realizzazione di tale impianto costituisce una misura integrativa per consentire il transito delle merci migliorando il livello di sicurezza della struttura. Esso, inoltre, consente la mitigazione degli effetti conseguenti agli eventi incidentali, determinando una riduzione delle portate dei fumi generati dal focolaio e per essa la riduzione delle portate di estrazione di progetto dell'impianto di ventilazione.

L'impianto progettato con strategia modulare copre zone distinte dell'area di sicurezza, ciascuna di lunghezza pari a 30 m, ed è dimensionato per intervenire su più zone contemporaneamente.

La scelta dell'interdistanza ridotta è stata effettuata in quanto la gestione dello spegnimento in galleria risulta più gravosa rispetto all'esterno in quanto la visibilità è ridotta e le prestazioni devono essere incrementate per agevolare i soccorsi ed il funzionamento degli impianti di estrazione fumi.

Un quadro di controllo per ogni zona provvede a gestire tutti i segnali elettrici per l'azionamento delle valvole a diluivo.

L'attivazione dell'impianto è demandata all'operatore presente nella centrale di controllo sulla base dei segnali di allarme inviati dal sistema di rivelazione che fornisce la dislocazione dell'evento incidentale.

La successiva tabella sintetizza le caratteristiche dell'impianto di mitigazione.

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
	Codifica Documento a301-00-d-cv-ro-ai93-ex-001-g00.doc
	Foglio 12 di 17

Tipologia impianto	Impianto a monitori
Additivi	6% Schiumogeno AFFF (focolaio classe B)
Densità di scarica	10 l/min/m ²
Lunghezza zona di intervento	30 m
Portata di progetto	6000 l/min
Pressione di alimentazione	12 bar
Potenza elettrica installata	300 kW

L'impianto antincendio con monitori telecomandati alimentati con miscela idroschiuma installati lungo le banchine dell'area di sicurezza è progettato principalmente per assolvere due possibili modi di funzionamento in caso di incendio:

- fornire in maniera automatica una protezione diffusa in tutta l'area interessata all'incendio generando una copertura diffusa dell'area con una miscela idroschiuma (analoga a quella ottenibile con impianti con ugelli distribuiti in tutta l'area) -
- fornire in maniera automatica una protezione concentrata ed orientata sulla zona del focolaio dell'incendio, riversando su di esso tutta la potenzialità estinguente disponibile nell'impianto.

In caso di successivo intervento delle squadre di soccorso specializzate (vigili del fuoco) questa funzione può inoltre essere gestita anche con ottimizzazioni manuali dell'operatore, sempre ottenibili da remoto con azioni compiute in area sicura.

L'impianto è essenzialmente costituito da monitori telecomandati disposti lungo la banchina dell'area di sicurezza da proteggere con passo di circa 30 metri (i monitori sono disposti a quinconce).

I monitori, montati sulle pareti della galleria a una quota di circa 6 metri, sono allacciati ad una distribuzione idrica ad anello, alimentata dalla stazione di pompaggio e di formazione schiuma.

La stazione di pompaggio è dotata di due pompe elettriche (dimensionate in modo che ciascuna di esse sia in grado di fornire la portata minima richiesta) per la pressurizzazione dell'acqua contenuta

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
	Codifica Documento a301-00-d-cv-ro-ai93-ex-001-g00.doc
	Foglio 13 di 17

nella vasca di raccolta oltre che di due pompe elettriche a ingranaggi (anch'esse dimensionate con la stessa logica) per la pressurizzazione dello schiumogeno concentrato, contenuto in apposito serbatoio atmosferico, che tramite miscelatore viene miscelato all'acqua nella percentuale desiderata del 6%.

Ogni anello di distribuzione miscela è dotato in partenza oltre che di una valvola motorizzata di controllo del flusso di uno speciale dispositivo, asservito ad un telecomando proveniente dal controllo della linea di alimentazione elettrica di contatto delle ferrovie, che garantisce la intercettazione del flusso idrico e l'assenza di pressione nella tubazione durante le normali operazioni ferroviarie.

Ciascun monitor è poi dotato di una propria valvola di intercettazione telecomandata, che permette la selezione singola di ciascun monitor desiderato.

Ogni monitor è dotato di servomotori per la rotazione orizzontale e verticale, oltre che per la regolazione continua del bocchello da getto frazionato a getto pieno.

In corrispondenza di ogni monitor sono poi installati sensori sensibili selettivamente alla fiamma ed alla temperatura, per la rilevazione automatica della zona interessata dall'incendio.

I monitori sono collegati in catena a gruppi a quadri interfaccia locali posizionati lungo la banchina; questi quadri sono a loro volta collegati al quadro principale presente nella centrale antincendio.

La catena di collegamento, cui fa capo ciascun monitor, è sempre collegata a due quadri distinti, mentre i quadri interfaccia sono collegati al quadro principale con collegamento ad anello.

In questo modo è garantita la disponibilità operativa del 100% del sistema anche in caso di primo guasto (o messa fuori servizio per incendio) delle linee di collegamento e/o dei quadri interfaccia in galleria.

Poiché in casi particolari (incendio di treno merci carico di idrocarburi) l'utilizzo di sola acqua potrebbe avere effetti collaterali indesiderati e tenendo conto della variabilità del tempo necessario a riempire la linea ad anello con la miscela idroschiuma proveniente dalla centrale (tempo evidentemente in funzione della posizione in galleria del singolo monitor), lungo la galleria sono posizionati appositi generatori schiuma ausiliari in grado di coprire questo transitorio di entrata in servizio del sistema.

Ciascun monitor è dimensionato per la fornitura di 1.000 lt/min. di miscela schiumogena e l'impianto è in grado di gestire il funzionamento contemporaneo fino a 6 monitori; di norma è però previsto l'intervento di 5 monitori a cavallo del focolaio di incendio. L'impianto consente anche l'erogazione in contemporanea nelle due canne di una portata pari a 3000 l/min per canna.

La dimensione della vasca a Val Lemme è stata definita per garantire un'autonomia pari a 30 minuti.

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
	Codifica Documento a301-00-d-cv-ro-ai93-ex-001-g00.doc
	Foglio 14 di 17

6. Realizzazione e collaudi

La realizzazione di un sistema di spegnimento dovrà quindi essere attuata seguendo le *Regole dell'Arte*; il collaudo di un sistema di spegnimento dovrà essere condotto in conformità a definiti *Protocolli di Prova* per i quali sia possibile verificare le prestazioni ascritte; la manutenzione di un sistema di spegnimento deve essere programmata e condotta in modo da garantire il permanere nel tempo delle prestazioni ad esso proprie (D.P.R. 37 del 12/12/98, D.M. 10/3/98 Art. 4), ricordando che la legislazione italiana, allo stato attuale, non contempla *Norme Tecniche* né individua *Protocolli di Prova* specifici per i Sistemi di Spegnimento nei Sistemi Galleria

7. Conclusioni

I sistemi di spegnimento per gallerie consentono in condizioni di emergenza:

- lo spegnimento o la mitigazione di pozze di combustibile,
- la mitigazione dei focolai costituiti da autoveicoli, limitandone la velocità di crescita e per essa riducendo i livelli di temperatura e la portata dei fumi generati,
- la prevenzione dell'accadimento di un evento critico a seguito di un evento incidentale in galleria (deragliamento, collisione, sversamento di sostanze infiammabili).

L'esperienza maturata sui sistemi di spegnimento consente di trarre le seguenti conclusioni:

raffreddamento e destratificazione dei fumi: in prossimità del focolaio la stratificazione dei fumi varia in funzione della potenza termica generata dal focolaio e permane su una zona di estensione limitata fino al raffreddamento o all'estinzione;

- *riduzione della visibilità:* la visibilità si riduce a valori prossimi a 10 m: immediatamente dopo l'azionamento del sistema di spegnimento a causa della presenza simultanea di fumi, vapore d'acqua, gocce d'acqua in sospensione;
- *strategia di azionamento del sistema di spegnimento:* il traffico deve essere bloccato prima dell'azionamento del sistema di spegnimento; l'azionamento ritardato del sistema di spegnimento permette l'evoluzione del focolaio che può comunque essere estinto al momento dell'entrata in funzione del sistema; l'azionamento rapido del sistema di spegnimento raffredda le superfici metalliche esposte modificando le dimensioni del focolaio; l'azionamento del sistema di spegnimento, anche quando non estingue il focolaio, ne mitiga l'evoluzione;

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 	
	<p>Codifica Documento a301-00-d-cv-ro-ai93-ex-001-g00.doc</p>	<p>Foglio 15 di 17</p>

- *efficienza di estinzione*: l'efficienza di estinzione diminuisce nei casi in cui i focolai siano localizzati all'interno dei veicoli; i focolai all'interno dei veicoli chiusi possono solo essere mitigati ovvero essere estinti quando si verifichi la rottura dei vetri;
- *condizioni ambientali*: l'azione del sistema di spegnimento determina una riduzione significativa della temperatura ambiente a valle del focolaio che raggiunge valori inferiori ai valori di soglia dannosi per l'incolumità degli utenti; in taluni casi, tuttavia, risulta difficile accedere alla regione a valle del focolaio entro i primi 5-10 minuti dall'avvenuta estinzione; l'azione del sistema di spegnimento, inoltre, determina una riduzione significativa della temperature delle superfici in tempi contenuti;
- *ventilazione longitudinale*: la ventilazione longitudinale riduce la capacità di mitigazione ed estinzione dei sistemi di spegnimento; valori medi della velocità in galleria dell'ordine di 5 m/s determinano il dimezzamento della massa di estinguente che attinge al suolo a parità di diametro delle gocce per sistemi ad acqua frazionata; il rapporto tra massa che attinge al suolo e massa erogata diminuisce al diminuire del diametro delle gocce; valori medi della velocità in galleria dell'ordine di 2 m/s non determinano una riduzione sostanziale delle capacità estinguenti dei sistemi

L'efficacia degli impianti di spegnimento è condizionata dai tempi di attivazione subordinati ai tempi di risposta delle procedure e dei sistemi rilevazione e comunicazione.

<p>GENERAL CONTRACTOR</p>  <p>Consorzio Collegamenti Integrati Veloci</p>	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p>  <p>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>
	<p>Codifica Documento a301-00-d-cv-ro-ai93-ex-001-g00.doc</p> <p>Foglio 16 di 17</p>

8. COLLAUDI

Di seguito sono sintetizzate le operazioni collaudo per i vari macro-sistemi facenti parte degli impianti antincendio.

ANTINCENDIO

Spegnimento automatico

Prove di pressione in centrale e sui monitori.

Calibrazione miscelatore.

Determinazione portata di erogazione-bilanciamento monitori.

Prove di densità di scarica.

Prove di incendio per: autoapprendimento sistema di puntamento, definizione strategie di ventilazione, verifica prestazioni (10 MW-50 MW-100 MW).

Messa a punto delle logiche di funzionamento

Idranti

Prove pressione e portata in centrale

Messa a punto logiche di funzionamento.

Prove pressione e portata ogni singolo idrante.

Taratura saracinesca idranti

Collaudo dei sottosistemi di sicurezza

Le procedure di collaudo devono consentire la valutazione delle prestazioni del sistema tecnologico galleria.

Successivamente si riportano suggerimenti sulle procedure di collaudo da adottare per i singoli sottosistemi di sicurezza.

Le indicazioni fornite sono relative alla sicurezza in condizioni di emergenza ed in condizioni di esercizio e non trattano il dettaglio relativo all'affidabilità ed efficienza dei singoli dispositivi.

Sistemi di Spegnimento

L'impianto idrico antincendio deve essere collaudato al fine di verificare:

- la funzionalità dei dispositivi,
- la portata delle singole manichette per diverse combinazioni di utilizzo,

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	
	Codifica Documento a301-00-d-cv-ro-ai93-ex-001-g00.doc	Foglio 17 di 17

- i tempi di avviamento delle pompe di mandata,
- la portata di rinalzo fornita dall'acquedotto.

Gli impianti di spegnimento automatici devono essere collaudati al fine di verificare:

- la portata erogata dalle singole zone,
- i tempi di raggiungimento della condizione di regime nelle singole zone,
- l'uniformità della distribuzione dell'agente estinguente,
- le strategie di attivazione e l'interazione con il sistema di ventilazione,
- le prestazioni in termini di tempi di spegnimento per focolai standard.