

# Esercitazione di sicurezza in A36

**PROVE GENERALI DI TUNNEL SAFETY SULLA TRATTA A DELL'AUTOSTRADA PEDEMONTANA LOMBARDA. NEL DICEMBRE SCORSO LA GALLERIA GORLA È STATA TEATRO DI DUE DISTINTI SCENARI INCIDENTALI, A CUI HANNO PARTECIPATO IL PERSONALE DELLA CONCESSIONARIA E I SERVIZI DI PRONTO INTERVENTO. DI SEGUITO, IL DETTAGLIO DELL'ATTIVITÀ LE CUI MODALITÀ SONO STATE DEFINITE DA UN GRUPPO DI LAVORO MULTI-ATTORIALE.**

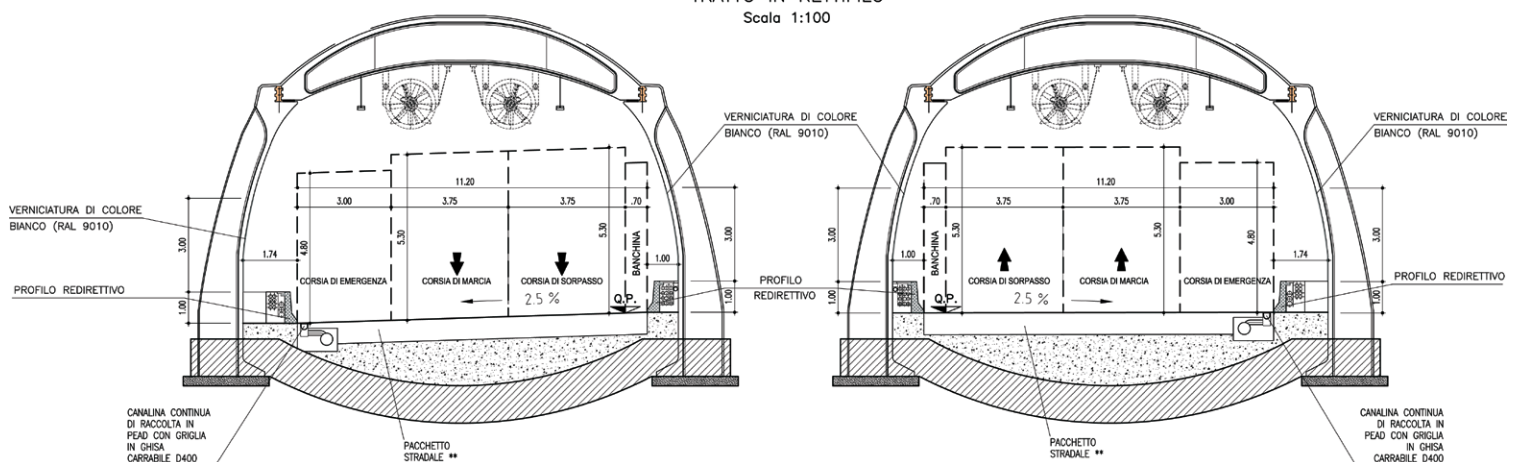
**I**n previsione dell'apertura della tratta A dell'Auto-strada Pedemontana Lombarda - A36, che collega l'autostrada A8 dallo svincolo di all'autostrada A9 allo svincolo di Lomazzo, è stata svolta un'esercitazione di sicurezza in una delle gallerie della tratta. L'esercitazione ha avuto luogo il giorno 12 dicembre 2014 all'interno della canna Ovest della galleria Gorla. Durante l'esercitazione sono stati simulati due distinti scenari incidentali: il primo ha visto la partecipazione esclusiva del personale di APL - Autostrada Pedemontana Lombarda, mentre il secondo ha coinvolto anche i Servizi di Pron-

to Intervento. Per la progettazione e lo svolgimento di tale attività è stato creato un gruppo di lavoro partecipato com-posto da APL, dal Responsabile della Sicurezza delle gallerie, dal Politecnico di Milano, dai Vigili del Fuoco - Direzione Regionale Lombardia e Comandi di Varese e Como, dall'AREU - Azienda Regionale Emergenza Urgenza della Lombardia da AAT 118 - Articolazioni Aziendali Territoriali - di Como e Varese, SOREU 118 dei Laghi - Sala Operativa Regionale Emergenza Urgenza e dalla Polizia Stradale. Lo scopo del gruppo di lavoro è stato quello di definire le modalità ed i tempi di esecuzione

**Giuseppe Bilancia  
Evelin Giovannini  
Ufficio Gallerie  
Autostrada Pedemontana  
Lombarda**

**Fabio Borghetti  
Assegnista di Ricerca PhD  
Politecnico di Milano**

GALLERIA ARTIFICIALE DI  
GORLA E SOLBIATE  
SEZIONE TIPICA  
TRATTO IN RETTIFILO  
Scala 1:100





2a



2b

## La galleria Gorla

Situata sulla tratta A dell'Autostrada Pedemontana Lombarda tra gli svincoli di Solbiate Olona e Mozzate, la galleria Gor-la è caratterizzata da due fornici paralleli, ciascuno con traffico monodirezionale, di lunghezza pari a 1.278 m. In fig. 1 sono illustrate le sezioni tipiche nel tratto in rettilineo e dell'imbocco della galleria.

Tra le dotazioni impiantistiche e strutturali presenti in galleria rientrano le uscite di emergenza pedonali (con interdistanza di circa 250 m individuabili attraverso appositi portali luminosi), l'impianto di ventilazione longitudinale (costituito da 8 acceleratori in volta), l'impianto di illuminazione (permanente e di rinforzo, realizzato mediante lampade a Led), l'impianto di illuminazione di esodo (costituito da una guida a Led incassata nel profilo redirettivo), l'impianto idrico antincendio (comprensivo di idranti UNI 45 ogni 150 m) e gli impianti di sorveglianza di rilevamento incendi di ultima generazione (fibrolaser e TVCC). È altresì presente un Centro di Controllo in grado di ricevere e gestire i segnali provenienti dalle gallerie e dagli impianti in itinere di tutta l'autostrada. In tab. 1 sono sintetizzate le principali caratteristiche geometriche e di sicurezza della galleria.

**TAB. 1 PRINCIPALI CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E DI SICUREZZA GALLERIA GORLA**

Parametro	Valore
Lunghezza [m]	1278
Numero di corsie per senso di marcia	2 + emergenza
Larghezza corsie [m]	3,75 + 3,00
Raggio di curvatura [m]	1.550
Sezione trasversale [m <sup>2</sup> ]	100
Pendenza longitudinale [%]	1,28
Tipologia traffico	unidirezionale
TGM [veic/giorno]	27.100
Frazione veicoli pesanti [%]	19
Congestione Traffico [min/g]	20
Trasporto sostanze pericolose	ammesso



## Obiettivi generali dell'esercitazione

Come anticipato l'impianto organizzativo dell'esercitazione ha previsto l'istituzione di un gruppo di lavoro multi-attoriale che ha lavorato congiuntamente per individuare: lo scenario di rischio di riferimento, la tipologia dell'esercitazione, il sistema di coordinamento, gli obiettivi e la strategia d'intervento e le modalità di coinvolgimento delle strutture partecipanti, il cronoprogramma delle attività, la valutazione dei risultati e i costi previsti per lo svolgimento dell'esercitazione stessa. Per l'organizzazione e la progettazione dell'esercitazione di sicurezza si è fatto riferimento al Piano di Gestione delle Emergenze della galleria Gorla, condiviso con gli Enti di Soccorso (VVF, AREU/AAT 118 e Polizia Stradale), all'interno del quale sono illustrate e descritte le procedure e le misure di prevenzione e d'intervento, in caso d'incidente e/o incendio, finalizzate alla riduzione delle situazioni di rischio che possono mettere in pericolo la vita umana, l'ambiente e gli impianti della galleria, nonché a mitigarne gli effetti. L'esercitazione di sicurezza ha avuto come obiettivi generali l'affinamento e il consolidamento delle procedure e delle modalità operative in materia di sicurezza degli utenti, con particolare riferimento al soccorso della persona in caso di incidente stradale. Inoltre si è voluto affinare la sinergia tra il personale di APL e i Servizi di Pronto Intervento.



3



4



5

## Valutazione degli obiettivi

Per ognuno dei due scenari incidentali sono stati identificati obiettivi specifici che sono stati valutati da osservatori tecnici mediante la compilazione di schede di valutazione implementate congiuntamente dal gruppo di lavoro. Le schede riportate in fig. 6, suddivise in obiettivi di carattere generale e specifici, sono state compilate da VVF, AREU e APL per le singole attività/fasi dell'esercitazione. Ciascun osservatore tecnico ha valutato l'esercitazione per il settore e l'ambito di competenza nelle diverse fasi di svolgimento dell'esercitazione stessa.

**Esercitazione di sicurezza galleria Gorla**  
**Autostrada Pedemontana Lombarda**  
**Scheda valutazione osservatore tecnico**  
**Scheda 2 – Personale Vigili del Fuoco Comando Varese**

Nome \_\_\_\_\_  
 Ento/Soggetto \_\_\_\_\_ Cognome \_\_\_\_\_

**Legenda**

1. Obiettivo scarsamente raggiunto
2. Obiettivo parzialmente raggiunto
3. Obiettivo essenzialmente raggiunto
4. Obiettivo pienamente raggiunto

Azione/obiettivo	Valutazione				Osservazioni
	1	2	3	4	
Obiettivi specifici VVF					
Verifica del flusso di informazioni durante il tragitto					
Verifica della stima di fermata del primo mezzo giunto in posto					
Verifica del posizionamento del mezzo					
Verifica del grado di protezione individuale dei componenti della squadra					
Verifica della prima ricognizione valutativa dello scenario					
Verifica della zonizzazione					
Verifica del grado di protezione dei componenti della squadra post-prima					
Verifica delle priorità d'intervento (attuazione di ICS di primo impatto)					

6

3. Attività del gruppo di lavoro

4. Verifica della localizzazione dei due scenari incidentali

5. Test dei fumogeni utilizzati per la simulazione d'incendio

6. Schede di valutazione dell'esercitazione

7. Estratto del sinottico della galleria Gorla ovest con localizzazione degli Scenari 1 e 2

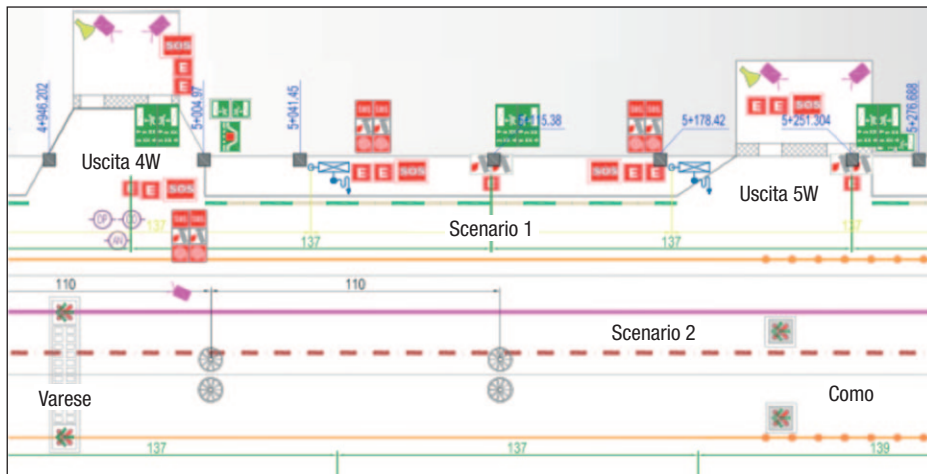
8. Localizzazione degli scenari 1 e 2 nella galleria Gorla Ovest.

9. Scenario 1

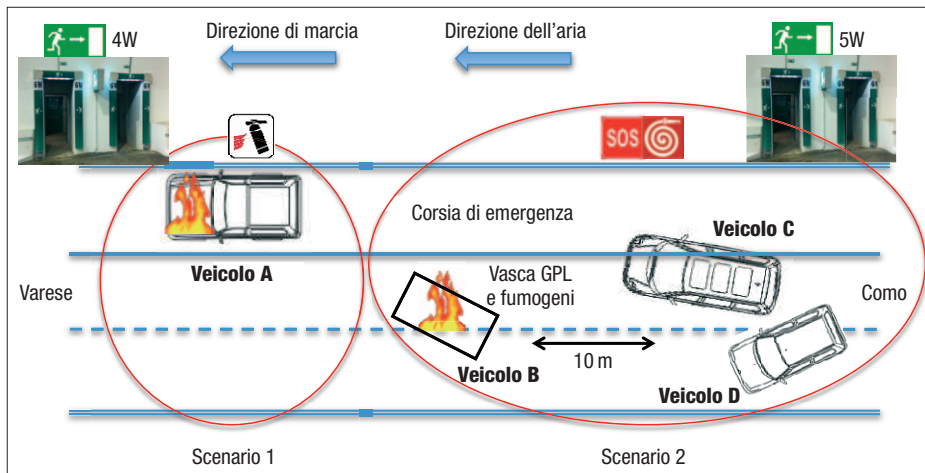
10. Scenario 1: fumo causato dal principio di incendio del veicolo A



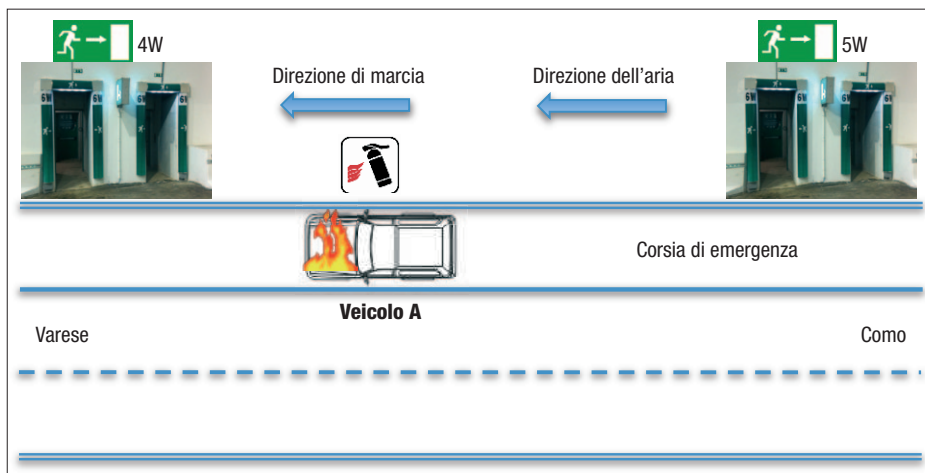
7



8



9



## Scenari incidentali

Come anticipato, l'esercitazione di sicurezza, ha previsto la progettazione, l'organizzazione e l'esecuzione di due distinti scenari incidentali da realizzare in modo consecutivo. Il coordinamento è stato affidato al Direttore dell'Esercitazione che ha avuto il compito di verificare il buon andamento dell'esercitazione e di comunicare, in caso di necessità, l'intervento del personale di soccorso esterno alla galleria non coinvolto nello svolgimento dell'esercitazione. Per quanto riguarda la localizzazione dei 2 scenari incidentali, lo scenario 1 è stato collocato a valle dello scenario 2, rispetto alla direzione di marcia dei veicoli in galleria. In fig. 7 è riportato l'estratto del sinottico della galleria Gorla Ovest con la localizzazione relativa dei due scenari simulati e le dotazioni strutturali e impiantistiche presenti. Per ciascuno dei due scenari:

- è stata predisposta una breve descrizione della dinamica incidentale con particolare riferimento alle cause dell'evento ed alle relative conseguenze;
- è stata individuata l'esatta localizzazione nella galleria;
- sono stati definiti gli obiettivi specifici;
- sono state fissate le convenzioni di svolgimento.

La fig. 8 illustra la disposizione dei veicoli nei due scenari.

## Scenario 1

Nello scenario 1 è stata prevista la simulazione di un veicolo leggero A che, viaggiando in direzione Como-Varese, si arresta in corsia di emergenza a causa di un principio d'incendio al motore (guasto meccanico) come illustrato in fig. 9.

## Localizzazione

Per la localizzazione dell'evento si è stabilito, a seguito di sopralluoghi tecnici eseguiti dal gruppo di lavoro, che il veicolo A si arrestasse in corsia di emergenza, a valle rispetto all'uscita di emergenza denominata 5W, in prossimità della prima batteria di ventilatori.

## Definizione dello scenario

In seguito a un principio d'incendio al vano motore il conducente, non ferito, arresta il veicolo in corsia di emergenza e rimane nei pressi del veicolo senza utilizzare le apposite colonnine SOS per segnalare l'evento al CRI - Centro Radio Informativo. Dal vano motore si sprigiona del fumo a causa del principio di incendio.

## Obiettivi specifici

Gli obiettivi specifici dello scenario, condivisi all'interno del gruppo di lavoro, hanno previsto:

- Verifica dell'attivazione allarme con particolare riferimento al sistema DAI - Detenzione Automatica di Incidente;
- Verifica dell'attivazione ed efficacia del sistema di ventilazione in configurazione di emergenza.

## Convenzioni di svolgimento

Lo sviluppo dei fumi è stato realizzato mediante l'utilizzo di fumogeni non tossici per la salute umana. A bordo del veicolo leggero erano presenti il conducente e due tecnici dei VVF che, dopo l'arresto sulla corsia di emergenza, hanno provveduto ad accendere i fumogeni.

10

## Scenario 2

Nello scenario 2 è stato previsto il coinvolgimento di tre veicoli leggeri B, C e D. Il conducente del veicolo B, con a bordo due persone, procedendo a velocità sostenuta in direzione Como-Varese sulla corsia di sorpasso, all'altezza dell'uscita di sicurezza 5W perde il controllo del veicolo ed urta il veicolo C, con a bordo 2 persone ed il veicolo D, con a bordo 1 persona, che stanno procedendo sulla corsia di marcia.

### Localizzazione

Analogamente a quanto effettuato per lo scenario 1, il gruppo di lavoro, ha stabilito che l'evento si verificasse all'altezza dell'uscita di sicurezza 5W collocando il veicolo B a valle rispetto alla colonnina SOS e all'uscita di sicurezza.

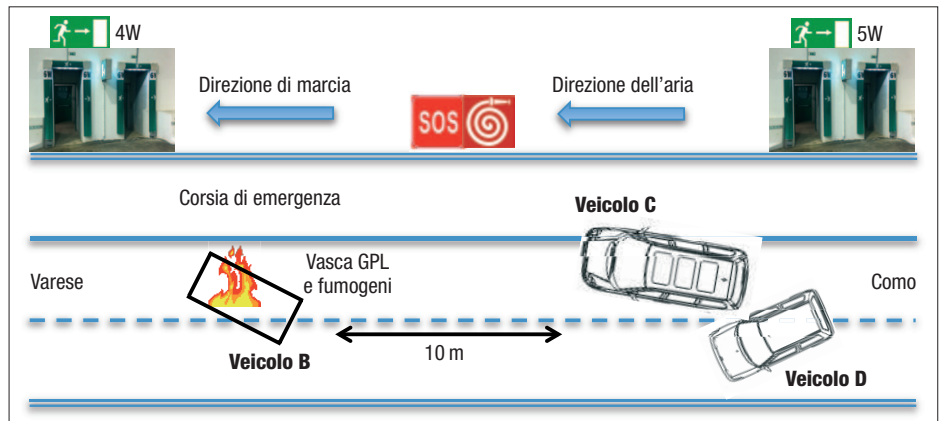
### Definizione dello scenario

A seguito dell'impatto il veicolo B prende fuoco arrestandosi a cavallo tra la corsia di marcia e quella di sorpasso e i veicoli C e D si arrestano a circa 10 metri di distanza a monte rispetto al veicolo B occupando la carreggiata in configurazione tale da rendere difficoltoso il passaggio di altri veicoli ed in particolare quelli dei Servizi di Pronto Intervento. I due occupanti del veicolo B hanno simulato l'abbandono dell'auto e l'evacuazione dalla galleria tramite l'uscita di emergenza più vicina (5W) e collocata a monte rispetto alla direzione di marcia, raggiungendo l'esterno, dove è stato ipotizzato che fossero soccorsi dal personale AREU e APL. I due occupanti del veicolo C e l'occupante del veicolo D sono invece rimasti a bordo dei rispettivi veicoli al fine di simulare la prestazione di soccorso da parte del personale AREU a seguito di specifiche patologie assegnate preventivamente dal personale sanitario.

### Obiettivi specifici

Anche per il secondo scenario il gruppo di lavoro ha identificato e condiviso i seguenti obiettivi specifici finalizzati alla verifica:

- della procedura di allarme presso il Centro Radio Informativo;
- dell'applicazione delle procedure da parte del personale di APL nell'attivazione dei soccorsi;
- dell'applicazione delle procedure da parte delle Sale Operative degli Enti di Soccorso (flusso di comunicazioni tra Sale Operative);
- dell'istituzione del PCA - Posto di Comando Avanzato;
- delle comunicazioni radio;



11



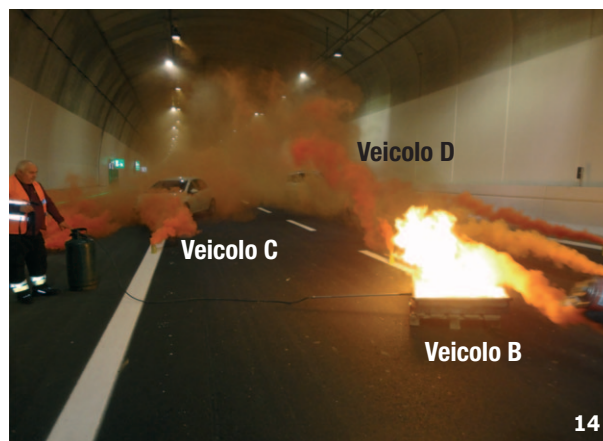
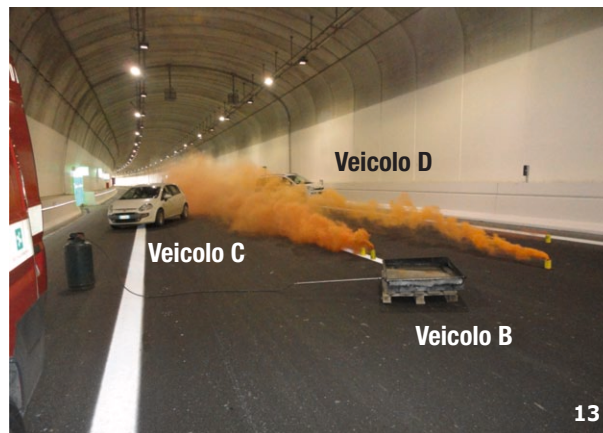
11. Scenario 2

12. Allestimento scenario 2: vasca GPL per simulazione incendio veicolo B

13. Scenario 2: principio di incendio veicolo B

14. Scenario 2: incendio veicolo B

15. Arrivo della prima volante della Polizia Stradale







16a



16b



17a



17b



18a



18b

- della capacità tra i vari Enti di coordinarsi reciprocamente durante la gestione dell'emergenza;
- dello spegnimento dell'incendio;
- del soccorso e della successiva evacuazione degli occupanti dei veicoli C e D, in collaborazione con le squadre di AREU;
- delle attività in carico alla Polizia Stradale (preliminari alla rimozione dei veicoli).

### Convenzioni di svolgimento

L'incendio del veicolo B è stato realizzato utilizzando una vasca contenente GPL opportunamente collocata sulla carreggiata. Al fine di garantire una sufficiente e realistica produzione di fumo, sono stati utilizzati fumogeni simili a quelli impiegati nello scenario 1.

Successivamente all'accensione della vasca con GPL e dei fumogeni, i due occupanti (figuranti) del veicolo B hanno in-

viato l'allarme all'operatore del CRI dalla colonnina SOS posta all'interno dell'uscita di sicurezza 5W, prima di evacuare verso l'esterno utilizzando la stessa.

A seguito della chiamata al Numero Unico di Emergenza 112 da parte dell'operatore del CRI, sono sopraggiunti sul posto i Servizi di Pronto Intervento ognuno per le operazioni di propria competenza. Trattandosi di una esercitazione, il gruppo di lavoro ha stabilito che il personale della Polizia Stradale fosse il primo ad arrivare sul posto fermandosi all'imbocco della galleria e attendendo l'arrivo della squadra VVF - Comando Varese cui fornire le prime indicazioni sull'evento. Si è altresì stabilito che il personale di APL sopraggiungesse nei pressi dell'imbocco, posizionandosi a monte del veicolo della Polizia Stradale, procedendo alla chiusura al traffico dell'intera carreggiata Ovest. Una volta sopraggiunti, i VVF hanno effettuato l'intervento mediante avvicinamento, attacco e

**16a, 16b. Arrivo dall'APS dei VVF e spegnimento dell'incendio (veicolo B)**

**17a, 17b. Attività di soccorso agli utenti dei veicoli C e D**

**18a, 18b. Rilievi effettuati dalla Polizia Stradale**



spegnimento incendio, dando successivamente il nulla osta al personale del soccorso sanitario a entrare in galleria al fine di prestare soccorso ai 3 passeggeri all'interno dei veicoli C e D. Al termine delle operazioni di soccorso il personale della Polizia Stradale ha effettuato i rilievi preliminari alla rimozione dei tre veicoli coinvolti.

Nonostante si trattasse di un'esercitazione a scala reale, al fine di garantire la sicurezza di tutti gli operatori coinvolti, evitando inoltre ripercussioni sulla viabilità ordinaria, è stato convenuto che tutti i veicoli di soccorso impegnati nell'intervento fossero collocati presso il centro di manutenzione APL di Mozzate in attesa della chiamata dalle rispettive centrali operative. In seguito alla stessa sono stati considerati e simulati i tempi di arrivo presso l'imbocco della galleria Gorla, in funzione del reale e rispettivo luogo di partenza di ciascun veicolo di soccorso.

## Le risorse

L'organizzazione dell'esercitazione ha richiesto la partecipazione e l'impiego di risorse sia in termini di persone che di mezzi. I VVF hanno partecipato con due Auto Pompa Serbatoio - APS e un totale di 10 unità personale, rispettivamente afferenti ai Comandi Provinciali di Como e di Varese. In particolare una APS e 5 unità personale (Comando Varese) sono state coinvolte nella simulazione della prestazione di soccorso, mentre la seconda APS e il restante personale (comando Como) hanno avuto funzione di garantire la sicurezza dello svolgimento dell'esercitazione all'interno della galleria in prossimità dello scenario (accensione e gestione dell'incendio - vasca GPL, accensione fumogeni, assistenza conducente veicolo A). AREU/AAT 118 ha partecipato con 1'automedica (Autista, Medico, Infermiere), 2 ambulanze (6 Soccorritori di cui 2 Autisti), più 1 ambulanza aggiuntiva, collocata all'esterno della galleria, a servizio del personale impegnato nell'esercitazione in caso di necessità. Infine, la Polizia Stradale ha partecipato all'esercitazione con 3 pattuglie e APL con 1 veicolo di assistenza con a bordo due ausiliari del traffico.

## L'esperienza della galleria Gorla

Il principale obiettivo dell'esercitazione è stato quello di testare l'efficacia dei soccorsi considerando da un lato i tempi di attivazione/intervento e dall'altro la qualità delle operazioni. Inoltre è stato possibile aumentare il livello di "confidenza" tra il personale coinvolto e l'intero sistema galleria. A partire da un'esigenza normativa (D.Lgs. 264/06 per gallerie appartenenti alla rete TEN-T), la progettazione dell'esercitazione è stata concepita come una valida opportunità per il Gestore, il Responsabile della Sicurezza e i Servizi di Pronto Intervento. In questa visione l'esercitazione di sicurezza nella galleria Gorla ha certamente costituito un importante punto di partenza verso il consolidamento di sinergie utili ad affrontare la tematica della gestione della sicurezza in ambienti confinati come le gallerie stradali. La costituzione di un gruppo di lavoro multi-attoriale ha permesso un costruttivo confronto tra esperienze di soggetti diversi deputati all'intervento e al soccorso degli utenti. L'esercitazione, infatti, è stata un valido banco di prova, nonché un utile strumento finalizzato a



validare le procedure contenute all'interno del Piano di Gestione dell'Emergenza. Più in generale è stato testato il sistema di risposta con particolare riferimento, alle comunicazioni tra soggetti diversi e all'utilizzo di mezzi, dispositivi e attrezzature disponibili. Per gli aspetti che più coinvolgono l'attività di APL in qualità di gestore dell'autostrada, è stato possibile constatare la validità dei sistemi di sicurezza presenti in galleria che, per entrambi gli scenari, si sono attivati in automatico, con tempi congrui con la gravità degli eventi simulati, seguendo la logica degli scenari preimpostati nel sistema di supervisione degli impianti della galleria (SCADA). In conclusione si può quindi affermare che l'esito dell'esercitazione è stato positivo anche grazie alla partecipazione e all'interesse del personale coinvolto.

*Gli autori ringraziano gli ingg. Stefano Frigerio e Luca Ferraris (Gestione Operativa Esercizio APL), il personale del CRI - Centro Radio Informativo e degli Ausiliari alla Viabilità. Un ringraziamento va inoltre ai lavoratori di APL intervenuti in qualità di figuranti, al personale di Pedelombarda Scpa per l'assistenza tecnica fornita, nonché agli ingg. Antonio Pugliano, Fulvio Vanetti e Mauro Mattavelli (Vigili del Fuoco), ai dott. Dario Franchi ed Enzo Albergoni (AREU) e ai dott. Calogero Gambino e Paolo Introini (Polizia Stradale).*

### 19. I mezzi impiegati

### 20. Il personale impegnato

#### Riferimenti Bibliografici

[1] Direttiva del Parlamento Europeo e del Consiglio 2004/54/CE: "Requisiti minimi di sicurezza per le gallerie della rete stradale transeuropea".

[2] Decreto Legislativo Ottobre 2006 n. 264: "Attuazione della Direttiva 2004/54/CE relativa ai requisiti di sicurezza per le gallerie della rete stradale transeuropea".

[3] PIARC, *Best Practice For Road Tunnel Emergency Exercises*. Technical Committee C.4 - Road Tunnel Operations. 2012.

[4] PIARC, *Management of The Operator - Emergency Teams interface in Road Tunnels*. Technical Committee C3.3 - Road Tunnel Operations. 2008.