

Efficienza e Sicurezza nelle Gallerie Stradali: l'Eccellenza Tecnologica Italiana

Road Tunnels Safety and Efficiency: the Italian Technological Excellence

Convegno Internazionale

Comitato Tecnico 4.4 "Gallerie" di PIARC Italia

International Conference

of the Technical Committee 4.4 "Tunnels" of PIARC Italia

10 Settembre 2026 - ore 14:00 - 18:30

Aula 1, Facoltà di Ingegneria

Università La Sapienza di Roma

Thursday september 10, 2026 - 2:00 - 6:30 pm (CET)

Faculty of Engineering

La Sapienza University of Rome

AEIT 1897

Partner

PIARC Comitato Nazionale Italiano

ASSOCIAZIONE MONDIALE DELLA STRADA

Terza Sessione Tecnica "Sistema Antincendio nelle Gallerie Bidirezionali"

Ing. Walter Lanciano

Coordinatore Impianti Meccanici, Galleria di Base del Brennero – BBT SE

Norme tecniche di prevenzione incendi

Att. n. 80 dell'allegato al DPR 01/08/2011 n. 151: Gallerie stradali di lunghezza superiore a 500 m e ferroviarie superiori a 2.000 m.

Gallerie stradali non appartenenti alla rete stradale transeuropea
Regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione e l'esercizio delle gallerie stradali non appartenenti alla rete stradale transeuropea.

Testo Coordinato: DM 20/06/2025

Download: COORD_DM_20_06_2025.pdf (651 KB)
Data pubblicazione: 12/08/2025

Gallerie della rete stradale transeuropea
Attuazione della direttiva 2004/54/CE in materia di sicurezza per le gallerie della rete stradale transeuropea.

Testo Coordinato: D. Lgs 05/10/2006, n. 264 (Aggiornato luglio 2025)

Download: COORD_DLGS_05_10_2006_n_264.pdf (881 KB)
Data pubblicazione: 12/08/2025



Ministero dell'Interno
Dipartimento dei Vigili del Fuoco, del Soccorso Pubblico e della Difesa Civile
Direzione Centrale per la Prevenzione e la Sicurezza Tecnica

Luglio 2025

Testo coordinato del

DM 20 giugno 2025

Regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione e l'esercizio delle gallerie stradali non appartenenti alla rete stradale transeuropea.

Ministero dell'Interno
Dipartimento dei Vigili del Fuoco, del Soccorso Pubblico e della Difesa Civile
Direzione Centrale per la Prevenzione e la Sicurezza Tecnica

Luglio 2025

Testo coordinato del

D. Lgs 05 ottobre 2006, n. 264
Attuazione della direttiva
2004/54/CE in materia di sicurezza per le gallerie della rete stradale transeuropea.

$$p = \frac{6{,}05 \cdot Q^{1{,}85} \cdot 10^{9}}{C^{1{,}85} \cdot D^{4{,}87}}$$

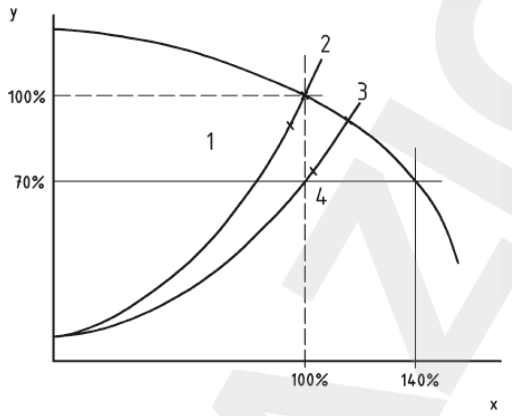
prospetto C.1 **Lunghezza di tubazione equivalente**

Tipo di accessorio	DN*)											
	25	32	40	50	65	80	100	125	150	200	250	300
	Lunghezza tubazione equivalente, m											
Curva a 45°	0,3	0,3	0,6	0,6	0,9	0,9	1,2	1,5	2,1	2,7	3,3	3,9
Curva a 90°	0,6	0,9	1,2	1,5	1,8	2,1	3,0	3,6	4,2	5,4	6,6	8,1
Curva a 90° a largo raggio	0,6	0,6	0,6	0,9	1,2	1,5	1,8	2,4	2,7	3,9	4,8	5,4
Pezzo a T o raccordo a croce	1,5	1,8	2,4	3,0	3,6	4,5	6,0	7,5	9,0	10,5	15,0	18,0
Saracinesca	-	-	-	0,3	0,3	0,3	0,6	0,6	0,9	1,2	1,5	1,8
Valvola di non ritorno	1,5	2,1	2,7	3,3	4,2	4,8	6,6	8,3	10,4	13,5	16,5	19,5

Nota Il prospetto è valido per coefficiente di Hazen Williams $C = 120$ (accessori di acciaio), per accessori di ghisa ($C = 100$) i valori ivi specificati devono essere moltiplicati per 0,713; per accessori di acciaio inossidabile, di rame e di ghisa rivestita ($C = 140$) per 1,33; per accessori di plastica analoghi ($C = 150$) per 1,51.

*) Per valori intermedi dei diametri interni si fa riferimento al DN immediatamente successivo (maggiore).

$$p = \frac{6{,}05 \times 10^{5}}{C^{1{,}85} \times d^{4{,}87}} \times L \times Q^{1{,}85}$$



Norma	Titolo / Oggetto
UNI 10779	Impianti di estinzione incendi - Reti di idranti - Progettazione, installazione ed esercizio
UNI EN 12845	Installazioni fisse antincendio – Sistemi automatici a sprinkler – Progettazione, installazione e manutenzione
UNI 804	Apparecchiature per estinzione incendi – Raccordi per tubazioni flessibili
UNI 810	Apparecchiature per estinzione incendi – Attacchi a vite
UNI 811	Apparecchiature per estinzione incendi – Attacchi a madrevite
UNI 814	Apparecchiature per estinzione incendi – Chiavi per la manovra dei raccordi, attacchi e tappi per tubazioni flessibili
UNI 7421	Apparecchiature per estinzione incendi – Tappi per valvole e raccordi per tubazioni flessibili
UNI 7422	Apparecchiature per estinzione incendi – Sistemi di fissaggio per tubazioni appiattibili prementi
UNI 9032	Tubi di resine termoindurenti rinforzate con fibre di vetro (PRFV) con o senza cariche – Linee guida per la definizione dei requisiti per l'impiego
UNI 9487	Apparecchiature per estinzione incendi – Tubazioni flessibili antincendio di DN 70 per pressioni di esercizio fino a 1,2 MPa
UNI 9795	Sistemi fissi automatici di rivelazione e di segnalazione – Progettazione, installazione ed esercizio
UNI 11149	Posa in opera e collaudo di sistemi di tubazioni di polietilene per il trasporto di liquidi in pressione
UNI 11292	Locali destinati ad ospitare gruppi di pompaggio per impianti antincendio – Caratteristiche costruttive e funzionali
UNI 11423	Apparecchiature per estinzione incendi – Lance erogatrici di DN 70 a corredo di idranti per pressioni di esercizio fino a 1,2 MPa
UNI 11443	Sistemi fissi antincendio – Sistemi di tubazioni – Valvole di intercettazione antincendio
UNI/TS 11559	Impianti di estinzione incendi – Reti di idranti a secco – Progettazione, installazione ed esercizio
UNI EN 545	Tubi, raccordi ed accessori in ghisa sferoidale e loro assemblaggi per condotte d'acqua – Prescrizioni e metodi di prova
UNI EN 671-1	Sistemi fissi di estinzione incendi – Sistemi equipaggiati con tubazioni – Parte 1: Naspi antincendio con tubazioni semirigide
UNI EN 671-2	Sistemi fissi di estinzione incendi – Sistemi equipaggiati con tubazioni – Parte 2: Idranti a muro con tubazioni flessibili
UNI EN 671-3	Sistemi fissi di estinzione incendi – Sistemi equipaggiati con tubazioni – Parte 3: Manutenzione dei naspi antincendio con tubazioni semirigide e idranti a muro con tubazioni flessibili
UNI EN 694	Tubazioni antincendio – Tubazioni semirigide per sistemi fissi
UNI EN 10224	Tubi e raccordi di acciaio non legato per il convogliamento di acqua e di altri liquidi acquosi – Condizioni tecniche di fornitura
UNI EN 10255	Tubi di acciaio non legato adatti alla saldatura e alla filettatura – Condizioni tecniche di fornitura
UNI EN 12201 (tutte le parti)	Sistemi di tubazioni di materia plastica per la distribuzione dell'acqua e per scarico e fognature in pressione – Polietilene (PE)
UNI EN 14339	Idranti antincendio sottosuolo
UNI EN 14384	Idranti antincendio a colonna soprasuolo
UNI EN 14540	Tubazioni antincendio – Tubazioni appiattibili impermeabili per impianti fissi
UNI EN ISO 1452 (tutte le parti)	Sistemi di tubazioni di materia plastica per adduzione d'acqua e per fognature e scarichi interrati e fuori terra in pressione – Policloruro di vinile non plastificato (PVC-U)
UNI EN ISO 14692 (tutte le parti)	Industrie del petrolio e del gas naturale – Tubazioni in plastica vetro-rinforzata
UNI EN ISO 15493	Sistemi di tubazioni di materia plastica per applicazioni industriali – Acrilonitrile-butadiene-stirene (ABS), policloruro di vinile non plastificato (PVC-U) e clorurato (PVC-C) – Specifiche per i componenti ed il sistema – Serie metrica
UNI EN ISO 15494	Sistemi di tubazioni di materia plastica per applicazioni industriali – Polibutene (PB), polietilene (PE) e polipropilene (PP) – Specifiche per i componenti ed il sistema – Serie metrica

$$c = \frac{c_0}{\sqrt{1 + \frac{d_m}{e} \times \frac{E_A}{E}}}$$

$$T_{cr} = \frac{2 \times L}{c}$$

$$P_{ariete} = \frac{c \times V_0}{g}$$

PRESCRIZIONI D.LGS. 264/2006 E D.M. 20/06/2025

Riferimento normativo	Ambito / requisito	Gallerie nuove	Gallerie esistenti	Dotazione / caratteristiche principali	Interdistanza massima
D.Lgs. 264/2006 – § 2.10.2–2.10.3	Stazioni di emergenza	Obbligatorie	Obbligatorie	Almeno 1 telefono SOS + 2 estintori; previste vicino ai portali e all'interno della galleria.	150 m nuove / 250 m esistenti
D.M. 20 giugno 2025 – § 2.8	Stazioni di emergenza	—	—	Luoghi destinati ad apparecchiature e strumenti di sicurezza; possono essere realizzate mediante armadio o nicchia. Devono essere munite almeno di 1 telefono di emergenza + 2 estintori. Le piazzole di sosta devono essere dotate di stazione di emergenza.	250 m
D.Lgs. 264/2006 – § 2.11	Erogazione idrica antincendio	Obbligatoria	Obbligatoria	Idranti vicino ai portali e all'interno della galleria.	250 m
D.M. 20 giugno 2025 – § 2.9	Impianto idrico antincendio	Per gallerie urbane e gallerie extraurbane L > 500 m	Idem	Rete ad anello o pettine, alimentata da entrambi i portali. Impianto protetto da urti, gelo e fuoco.	secondo configurazione
D.M. 20 giugno 2025 – § 2.9.1.1	Gallerie prive di corsia di emergenza	—	—	Idranti UNI 45 all'interno del fornice, corredati di lancia e almeno 2 tubazioni flessibili antincendio da 20 m. Nelle gallerie bidirezionali a singolo fornice: UNI 45 su entrambi i lati, a intervalli costanti o a quinconce.	250 m
D.M. 20 giugno 2025 – § 2.9.1.2	Gallerie con corsia di emergenza	—	—	Possono essere installati soli idranti a colonna soprasuolo UNI 70, con 2 attacchi UNI 45, anche privi di tubazioni flessibili e lancia.	150 m
D.M. 20 giugno 2025 – § 2.9.1	Idrante ai portali	—	—	In prossimità di ogni portale deve essere installato 1 idrante a colonna soprasuolo UNI 70 per il rifornimento degli automezzi antincendio.	Ogni portale
D.M. 20 giugno 2025 – § 2.9.2	Prestazioni rete idranti	—	—	Funzionamento minimo 2 h. Portata minima: UNI 45 = 120 l/min, UNI 70 = 300 l/min. Dimensionamento per almeno 2 UNI 45 simultanei + 1 UNI 70.	—
D.M. 20 giugno 2025 – § 2.9.2	Pressioni residue	—	—	UNI 45: ≥ 0,2 MPa; UNI 70: ≥ 0,4 MPa, nella posizione idraulicamente più sfavorevole.	

Linee Guida ANAS
Seconda edizione 2009

3.3.2.3 Stazioni di emergenza..... 81

Per gallerie di lunghezza superiore a 500 metri devono essere previsti ai portali e ad interdistanza di 150 m, armadietti di emergenza, opportunamente segnalati con segnale luminoso mostrato in figura II 178 Art.125 e figura II 305 Art. 135 del D.P.R. 495/92 e segnale di postazione idrante come da fig. UNI 7546/8 (riferimento figura 6 dell'Allegato I al presente documento).

Gli armadietti, posti preferibilmente in nicchia, devono contenere:

- pulsante di allarme;
- una postazione idrante;
- due estintori a polvere ed a schiumogeno;
- un telefono S.O.S.

3.3.2.5 Sistemi di mitigazione

Le seguenti note sui sistemi di mitigazione sono introdotte in quanto in accordo alla Direttiva 2004/54/CE il livello di sicurezza del sistema galleria può essere modificato introducendo sistemi di sicurezza innovativi compatibili con l'evoluzione della buona pratica.
I sistemi attualmente utilizzabili in galleria sono del tipo a diluvio e possono essere classificati in:

- sistemi ad acqua frazionata,
- sistemi ad acqua nebulizzata,
- sistemi a schiuma,
- sistemi con monitori automatici distribuiti lungo la galleria.

L'adozione di sistemi di mitigazione come misura compensativa od integrativa deve essere giustificata attraverso l'applicazione della metodologia di analisi di rischio probabilistica dettagliata al capitolo1 e compatibile con l'analisi costi-sicurezza.

Le prestazioni del sistema di mitigazione devono essere determinate e risultare compatibili con i risultati dell'analisi di rischio.

3.3 GALLERIE A CANNA SINGOLA E TRAFFICO BIDIREZIONALE

3.3.2.3 Stazioni di emergenza..... 81
3.3.2.4 Erogazione idrica..... 82
3.3.2.4.1 Impianto idrico antincendio..... 82
3.3.2.5 Sistemi di mitigazione..... 83

3.3.2.4 Erogazione idrica..... 82
3.3.2.4.1 Impianto idrico antincendio..... 82

L'impianto idrico antincendio è costituito da una rete fissa di idranti chiusa ad anello in prossimità degli imbocchi, mantenuta permanentemente in pressione e collocata in posizione protetta dietro i profili redirettivi.

L'impianto idrico antincendio deve essere in grado di garantire valori di portata uniformi tra i differenti idranti e comunque non inferiori a 120 l/min per gli idranti DN 45 e 300 l/min per gli idranti DN 70.

L'impianto idrico antincendio deve essere dotato di:

- idranti UNI 45 con relativo corredo di tubazione flessibile da 20m e lancia erogatrice. Gli idranti devono essere previsti nelle stazioni di emergenza.
- idranti UNI 70 con relativo corredo di tubazione flessibile da 20m e lancia erogatrice. Gli idranti devono essere previsti ai due imbocchi della galleria e nelle piazzole di sosta.
- attacchi di mandata per autopompa agli imbocchi delle galleria. Gli attacchi di immissione devono essere due ed avere diametro DN 70.

Gli idranti DN 45 devono essere posizionati su entrambi i lati della galleria, a quinconce, mantenendo, per quanto possibile, la stessa interdistanza per lato.

La rete fissa di idranti deve essere chiusa ad anello ed è alimentata da una o più stazioni di pompaggio dotate di:

- gruppo di pompaggio
- serbatoio di riserva.

La rete fissa di idranti non deve essere esposta direttamente al fuoco dovendo garantire il servizio per un tempo non inferiore alle due ore nel corso delle operazioni di spegnimento.

L'impianto deve essere dimensionato in modo da garantire il simultaneo funzionamento di almeno 4 idranti DN 45 con 120 l/min cadauno e pressione residua non inferiore a 0,2 MPa e 1 idrante DN 70 con 300 l/min e pressione residua non inferiore a 0,4 MPa, nella posizione idraulicamente più sfavorevole.

La rete fissa di idranti deve essere protetta dal gelo, da possibili urti meccanici, dalla corrosione e consentire le dilatazioni termiche.

Ogni pompa antincendio dovrà essere alimentata con propria linea esclusiva, derivata a monte dell'interruttore generale BT dell'impianto elettrico, in modo che l'energia elettrica sia disponibile anche in caso di condizione di aperto di tutti gli interruttori dell'impianto.

Le linee di alimentazione devono essere protette contro i cortocircuiti ed i contatti indiretti, ma non contro il sovraccarico, a favore della continuità e sicurezza di esercizio.

L'impianto deve essere alimentato dalla normale rete di distribuzione di energia elettrica e da una fonte di energia elettrica di emergenza.

Circolare ANSFISA
prot. ANSFISA n. 44844 del 26/7/2023



OGGETTO: Decreto legislativo 264/06 “Attuazione della direttiva 2004/54/CE in materia di sicurezza per le gallerie della rete stradale transeuropea”. **Indicazioni tecniche inerenti agli impianti di erogazione idrica.**

Ai sensi dell’art. 4 del D.lgs. 264/06 e in esito all’attività di sopralluogo svolta congiuntamente al Corpo Nazionale dei Vigili del Fuoco nelle gallerie della rete stradale transeuropea, si trasmette, in allegato, il testo del documento contenente le indicazioni tecniche inerenti agli impianti di erogazione idrica delle gallerie in argomento, elaborato, con il coordinamento del C.N.VV.F., da un apposito gruppo di lavoro e approvato dalla Commissione permanente per le gallerie, nell’adunanza dell’11/13 luglio 2023.

Con specifico riferimento all’interno della galleria, devono essere disponibili naspi UNI DN 35 o, in alternativa, idranti UNI DN 45, posizionati soprassuolo ad intervalli non superiori a 250 metri, posizionati in maniera tale da potere raggiungere con il getto ogni punto dell’area da proteggere, ovvero con corredo di tubazioni, o con attrezzaggio di tubazione flessibile di lunghezza idonea al raggiungimento dei punti dell’area da proteggere.

Per le gallerie bidirezionali i punti di erogazione costituiti da Naspi UNI DN 35 ovvero da idranti UNI DN 45 soprassuolo, devono essere disponibili su entrambi i lati della galleria, a quinconce, mantenendo, per quanto possibile, la stessa inter-distanza per lato.



La rete di alimentazione dev’essere preferibilmente realizzata ad anello.

Le presenti prescrizioni hanno valore ai fini della gestione degli eventi e il relativo impiego integra le valutazioni relative alla progettazione prestazionale degli impianti.

In ogni caso l’impianto idrico antincendio all’interno della galleria, sia per gli impianti esistenti che per i nuovi, potrà essere considerato idoneo a garantire l’attuazione delle procedure di emergenza, qualora consenta l’erogazione, in ogni punto di una portata minima di 240 l/min.

Gli idranti soprassuolo collocati agli imbocchi della galleria per potere consentire il rifornimento degli automezzi di soccorso devono comunque garantire una prestazione minima di 300 l/min con una pressione residua non inferiore a 0,4 MPa.

Si specifica, inoltre, che per “*erogazione idrica*” debba intendersi l’alimentazione dell’impianto, costituita da riserva d’acqua ed eventuale sistema di pompaggio (*a water supply,* secondo la Direttiva 54/2004/CE) per l’alimentazione della rete collegata ai punti di erogazione interna ed esterna, con affidabilità analoga a quella di una alimentazione di tipo singolo superiore come definita dal DM 20.12.2012 (possibilmente ad anello).

Fase Lotta al fuoco con Idrica Antincendio – MONODIREZIONALE

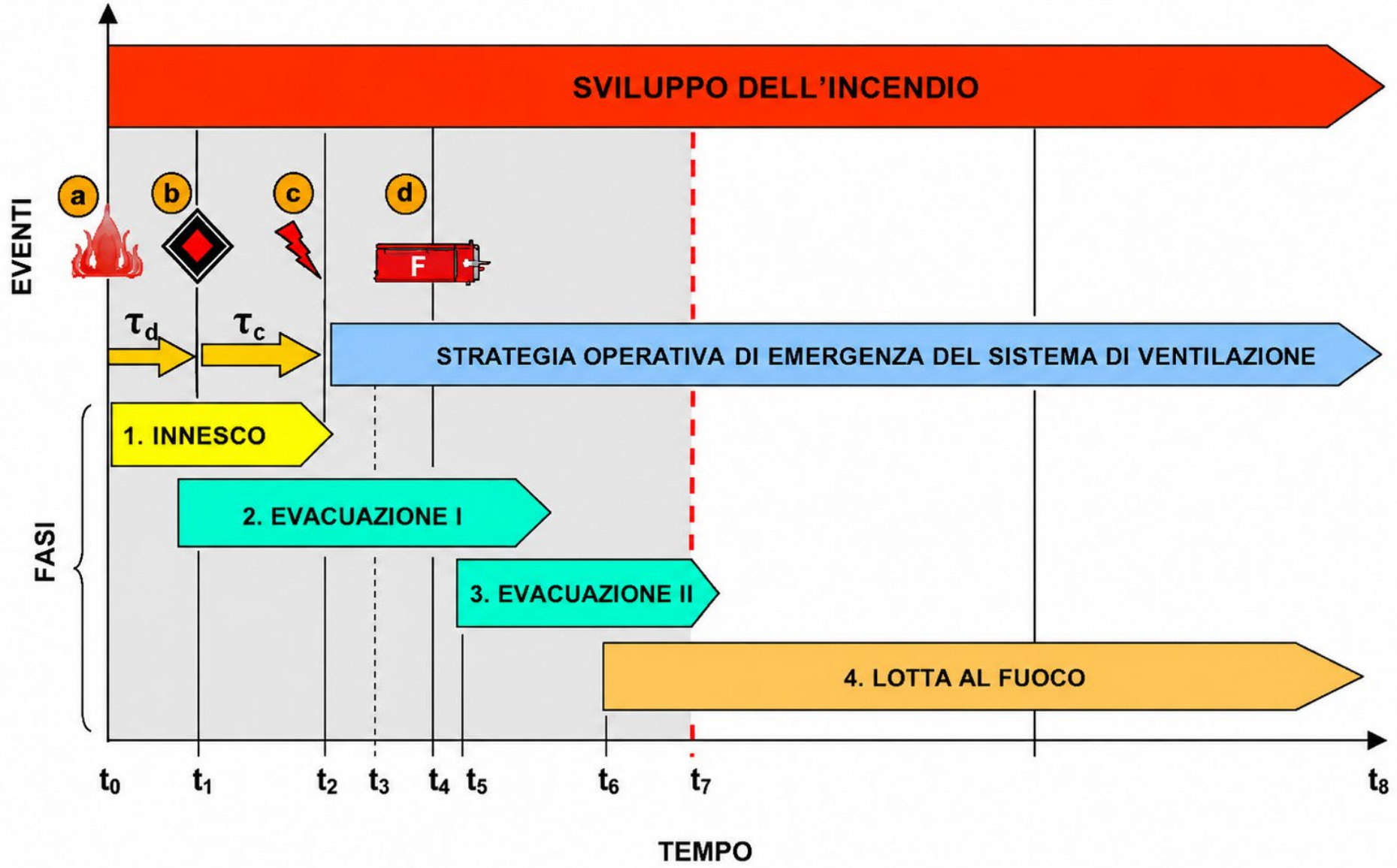
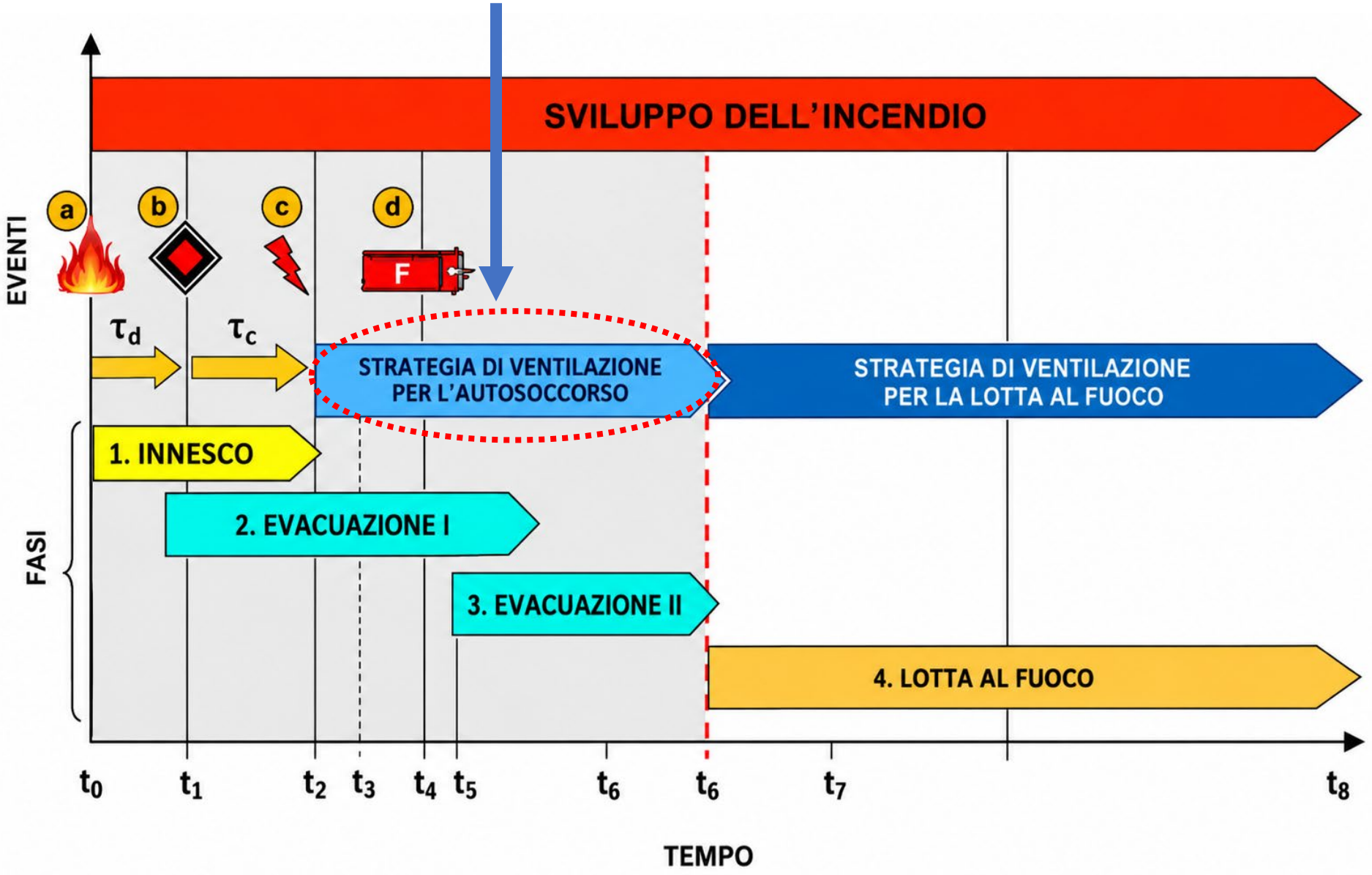


FIGURE 8 - TYPICAL FIRE ACCIDENT PHASES (ACCORDING TO PIARC 1999) VS. EVENTS

PIARC 2011R02 Road Tunnels: Operational Strategies for Emergency Ventilation

Fase Lotta al fuoco con Idrica Antincendio – BIDIREZIONALE



UTILIZZO DEGLI IDRANTI ANTINCENDIO IN GALLERIA STRADALE
ADDETTO ANTINCENDIO

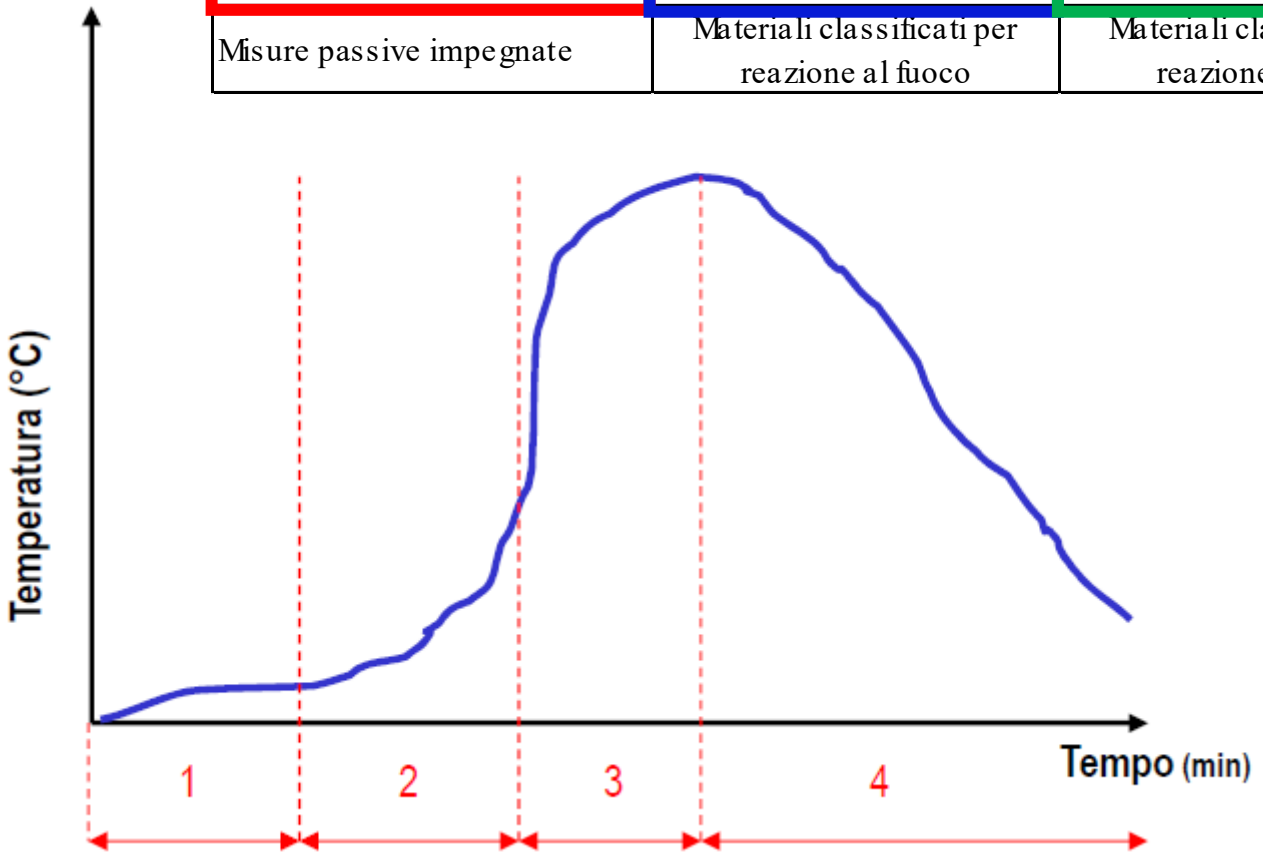
a) Le gallerie stradali non hanno personale interno da proteggere

b) Non esiste un datore di lavoro con personale all'interno della galleria

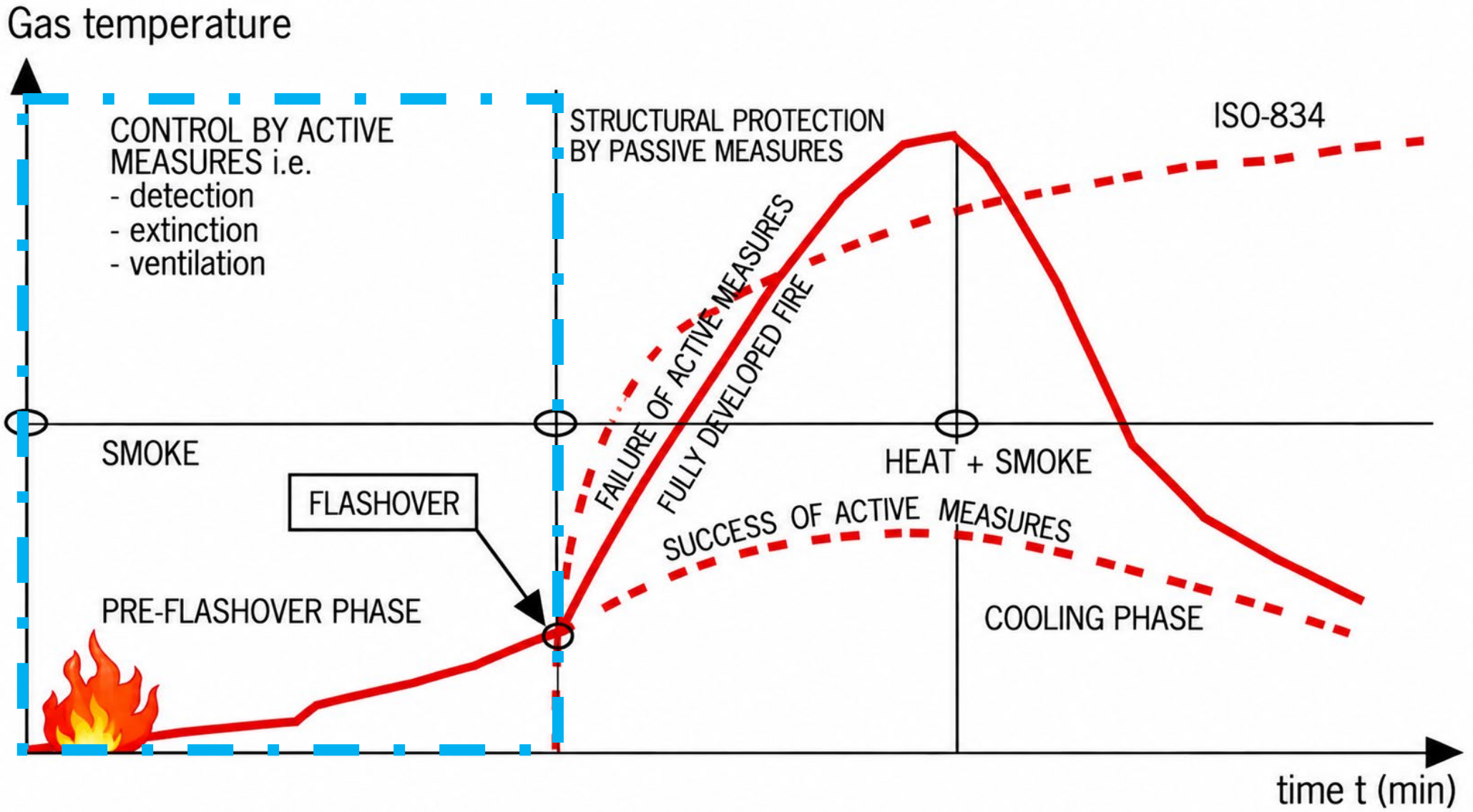
c) Il principio di sicurezza in galleria si basa sul self-rescue

d) Le operazioni antincendio in galleria sono di esclusiva competenza dei Vigili del Fuoco

Fasi dell'incendio	1 – Innesco	2 – Propagazione	3 – Pieno sviluppo	4 – Estinzione
Comportamento dell'incendio	Riscaldamento del materiale combustibile	Combustione controllata dal combustibile	Combustione controllata dalla ventilazione	Combustione controllata dal combustibile
Comportamento umano	Attività di prevenzione	Esodo	Morte	—
Misure attive impegnate	Rilevatori di fumo	Rilevatori di fumo e calore; impianti automatici; sistemi di controllo del fumo	Intervento VF	—
Misure passive impegnate	Materiali classificati per reazione al fuoco	Materiali classificati per reazione al fuoco	Strutture resistenti al fuoco; separazione antincendio	—



→ PROGETTARE LA PROTEZIONE ATTIVA PER INTERVENIRE NEL PRE-FLASHOVER
→ CONTROLLO DELLA CRESCITA DELL'INCENDIO
→ MIGLIORI CONDIZIONI DI ESODO
→ RIDUZIONE QUANTIFICABILE DEL RISCHIO.



OBIETTIVI DELLA MITIGAZIONE DELL'INCENDIO

Assenza di ventilazione meccanica durante la fase di autosoccorso

CONDIZIONE DI RIFERIMENTO

Durante la fase di autosoccorso, in assenza di ventilazione meccanica, lo sviluppo dell'incendio determina il progressivo deterioramento delle condizioni di tenibilità lungo la galleria.

OBIETTIVO PRINCIPALE

Aumentare il tempo disponibile per l'esodo (ASET) e garantire un adeguato margine rispetto al tempo necessario all'evacuazione (RSET)

ASET > RSET

CORTINE AD ACQUA
(DISPOSIZIONE TRASVERSALE)



- Limitano la propagazione di fumi e calore lungo la galleria
- Creano una barriera di separazione tra l'incendio e le vie di esodo
- Migliorano le condizioni di tenibilità per gli utenti
- Incrementano l'ASET, favorendo l'autosalvataggio

IMPIANTI AD ACQUA NEBULIZZATA
(DISTRIBUZIONE LUNGO LA GALLERIA)

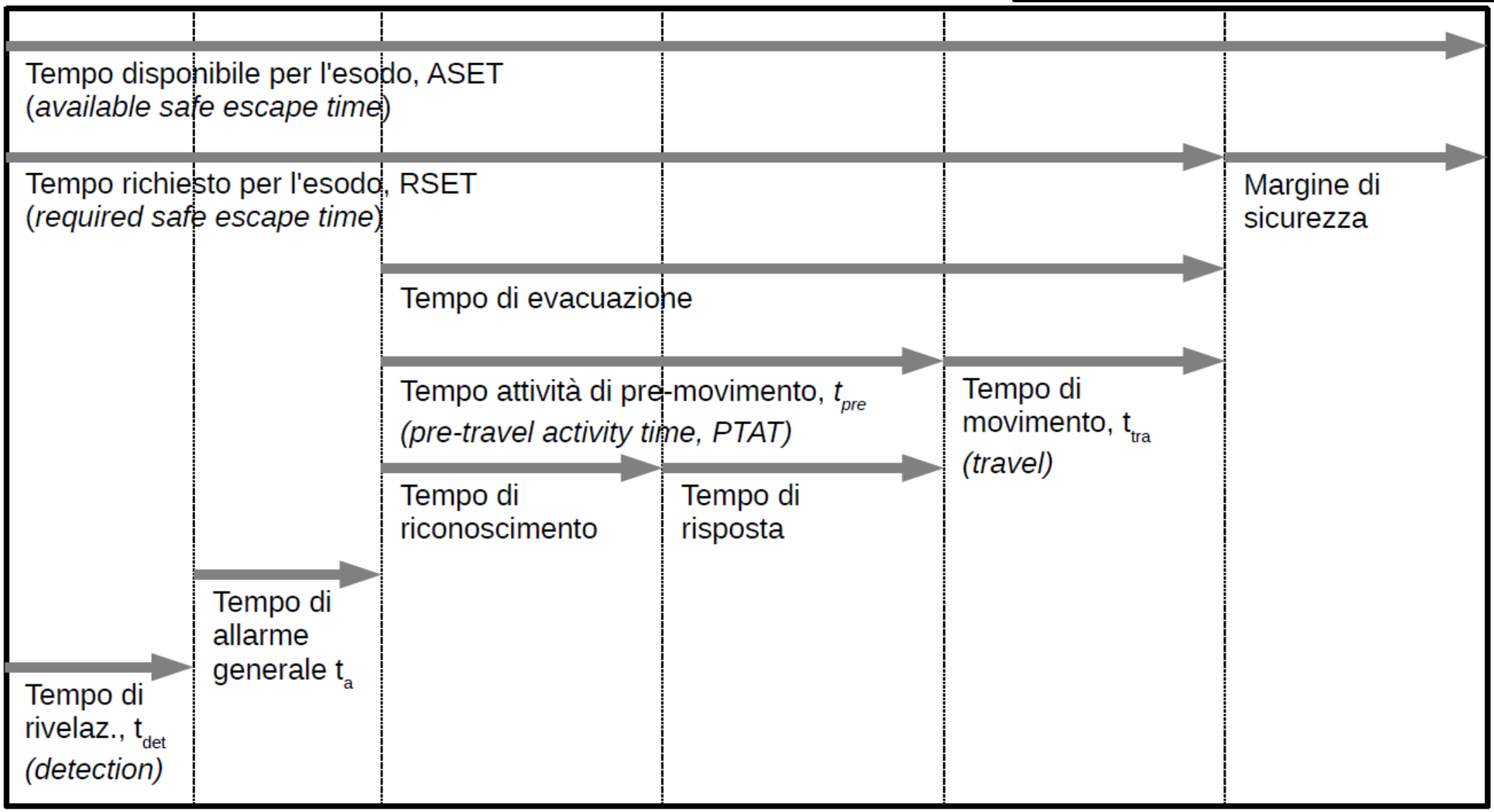


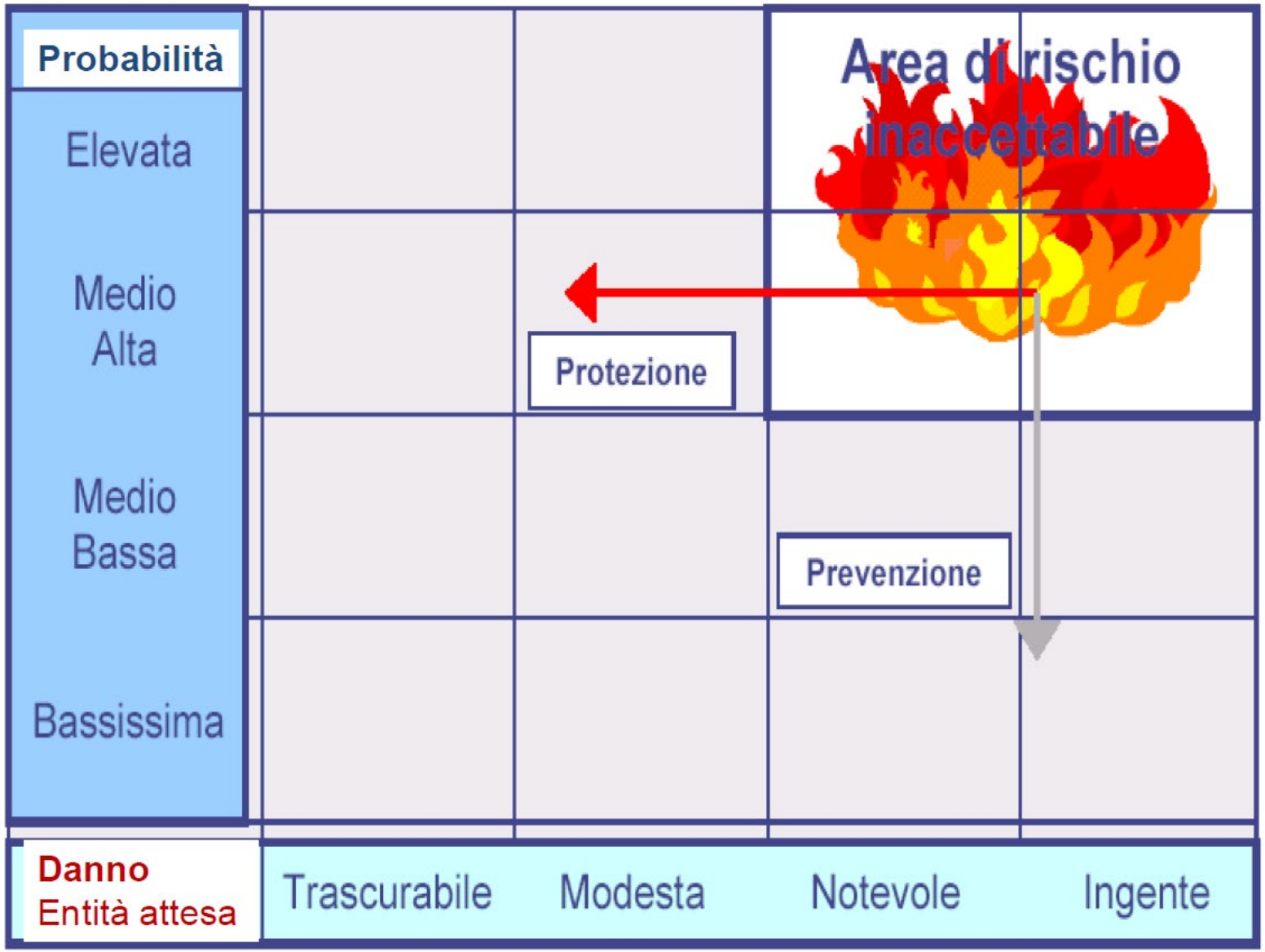
- Limitano la crescita e la potenza termica dell'incendio (HRR)
- Riducono temperature e irraggiamento termico
- Migliorano le condizioni di tenibilità durante l'esodo
- Incrementano l'ASET
- Proteggono le strutture e limitano il danneggiamento della galleria

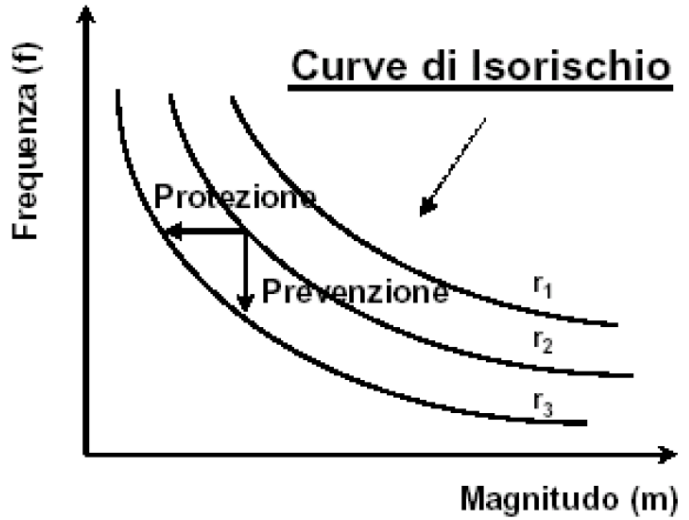
In assenza di ventilazione meccanica durante l'autosoccorso, la mitigazione dell'incendio diventa una misura attiva per preservare la tenibilità dell'ambiente, incrementare ASET e garantire il margine di sicurezza ASET > RSET.

OBIETTIVI DELLA PREVENZIONE INCENDI

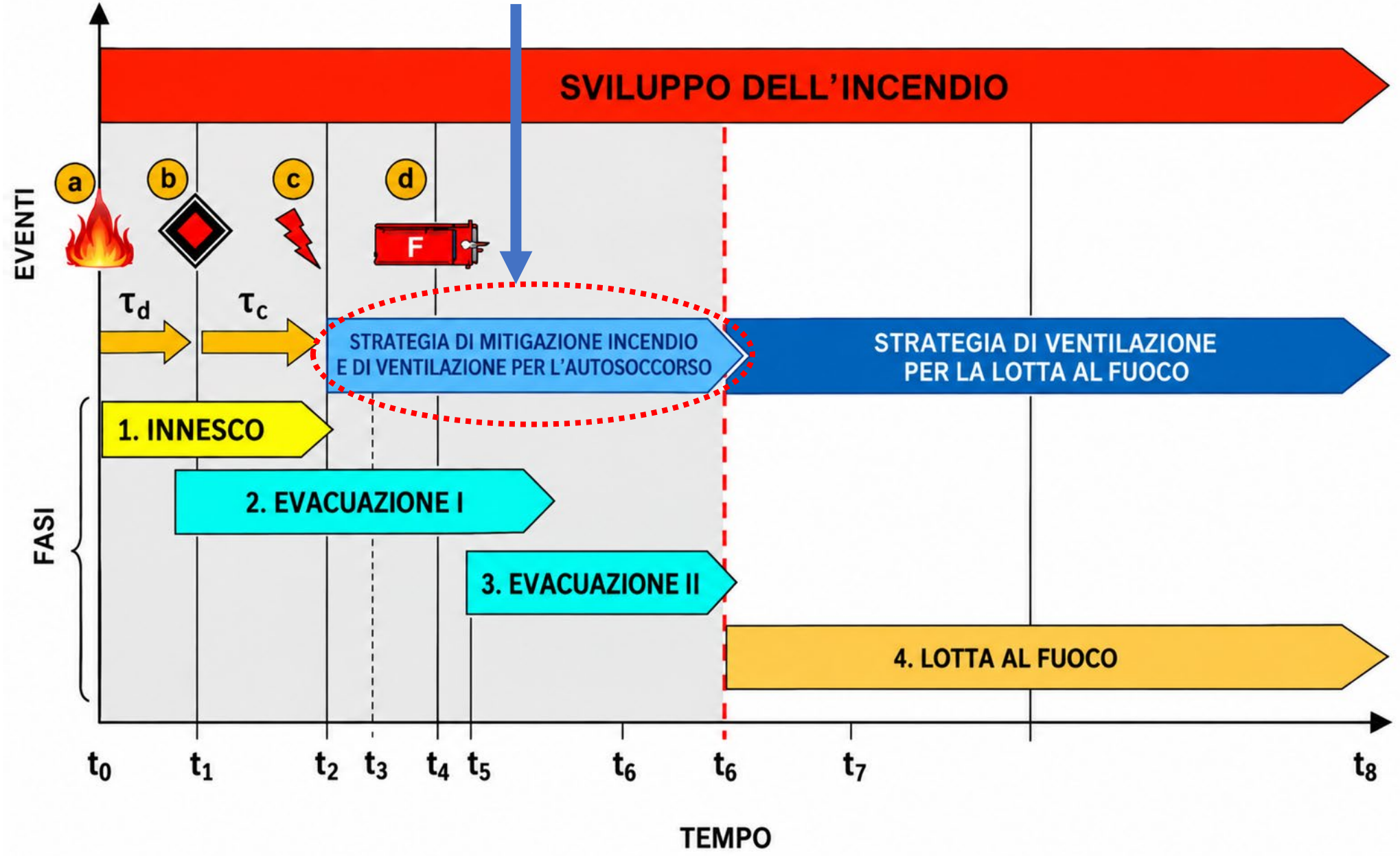
$$ASET > RSET$$

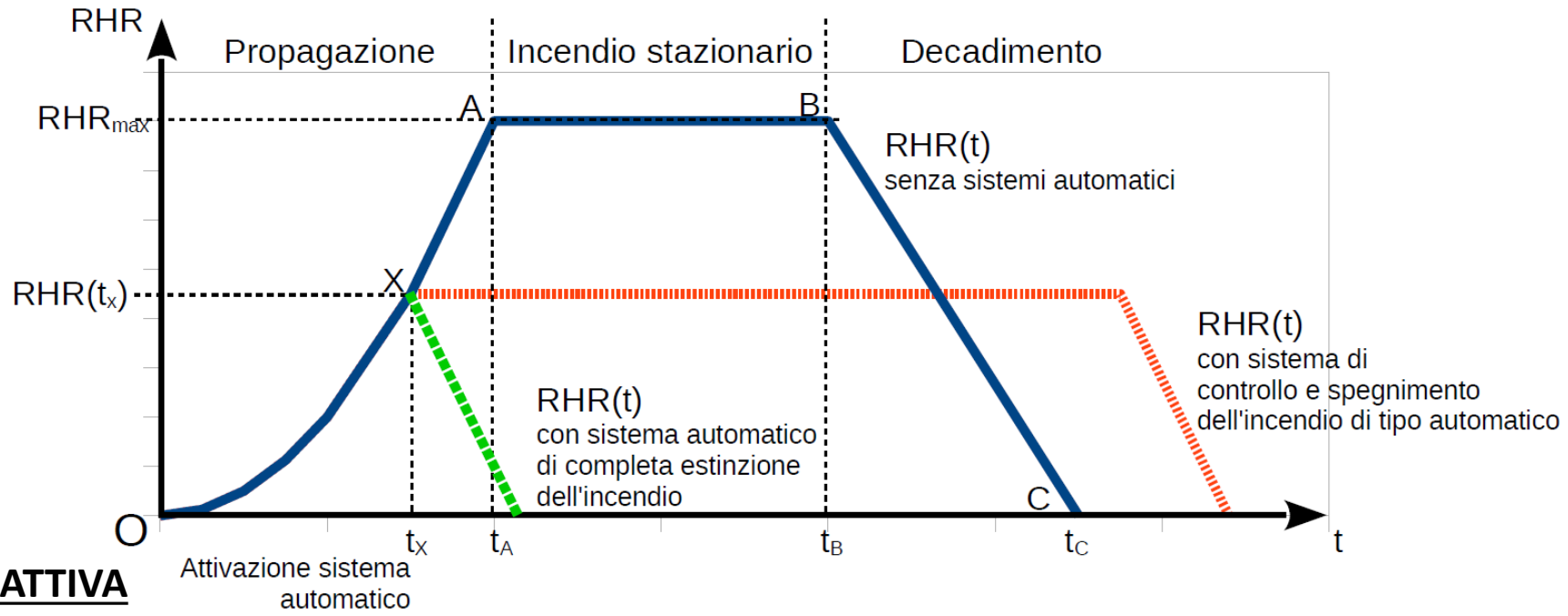



Probabilità
Elevata
Medio Alta
Medio Bassa
Bassissima
Area di rischio inaccettabile
Protezione
Prevenzione
Danno
Entità attesa
Trascurabile
Modesta
Notevole
Ingente


Curve di Isorischio
Frequenza (f)
Protezione
Prevenzione
r1
r2
r3
Magnitudo (m)

STRATEGIA DI EMERGENZA CON MITIGAZIONE





CONCLUSIONI – PROTEZIONE ATTIVA

- Impianto di protezione attiva cogente
- Intervento precoce → fase pre-flashover
- Investimento proporzionale / confrontabile
- Miglioramento dell'esodo → ASET > RSET
- Beneficio quantificabile nell'analisi di rischio + protezione di strutture, beni e ambiente
- Vigili del Fuoco → intervento generalmente con propri mezzi di soccorso e autobotte



Efficienza e Sicurezza nelle Gallerie Stradali: l'Eccellenza Tecnologica Italiana

Road Tunnels Safety and Efficiency: the Italian Technological Excellence

Convegno Internazionale

Comitato Tecnico 4.4 "Gallerie" di PIARC Italia

International Conference

of the Technical Committee 4.4 "Tunnels" of PIARC Italia

Giovedì 10 Settembre 2026 - ore 14:00 - 18:30

Aula 1, Facoltà di Ingegneria

Università La Sapienza di Roma

Thursday September 10, 2026 - 2:00 - 6:30 pm (CET)

Faculty of Engineering

La Sapienza University of Rome

Partner

Grazie

Thank you