



Seminario

**La sicurezza delle gallerie stradali: la progettazione e
realizzazione a regola d'arte degli impianti elettrici e
ausiliari**

**Sicurezza delle gallerie delle reti stradali
italiane: criticità adeguate e prospettive**

Ing. Stefano Zampino

**Dirigente Ufficio 11 - Gallerie stradali rete TERN e CPG (D.lgs. 264/2006)
Direzione Generale per le Infrastrutture Stradali e Autostradali**

L'applicazione della direttiva Europea 2004/96/CE in Europa e in Italia



L'applicazione della direttiva Europea 2004/96/CE in Europa e in Italia

DIRETTIVA 2004/54/CE DEL PARLAMENTO EUROPEO E DEL CONSIGLIO
del 29 aprile 2004

relativa ai requisiti minimi di sicurezza per le gallerie della rete stradale transeuropea

IL PARLAMENTO EUROPEO E IL CONSIGLIO DELL'UNIONE EUROPEA,

visto il trattato che istituisce la Comunità europea, in particolare l'articolo 71, paragrafo 1,

vista la proposta della Commissione,

visto il parere del Comitato economico e sociale europeo ⁽¹⁾,

visto il parere del Comitato delle regioni ⁽²⁾,

deliberando secondo la procedura di cui all'articolo 251 del trattato ⁽³⁾,

considerando quanto segue:

- (1) Nel Libro bianco del 12 settembre 2001 su «La politica europea dei trasporti fino al 2010: il momento delle scelte», la Commissione preannuncia la presentazione di requisiti minimi di sicurezza per le gallerie della rete stradale transeuropea,
- (2) Il sistema di trasporto, ed in particolare la rete stradale transeuropea dei trasporti definita nella decisione n. 1692/96/CE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 23 luglio 1996, sugli orientamenti comunitari per lo sviluppo della rete transeuropea dei trasporti ⁽⁴⁾ ha una funzione di importanza fondamentale da svolgere a sostegno dell'integrazione europea ed a garanzia di un'elevata qualità della vita per i cittadini europei. La Comunità europea ha il dovere di garantire un livello elevato, uniforme e costante di sicurezza, di servizi e di comfort sulla rete stradale transeuropea,
- (3) Le gallerie di lunghezza superiore a 500 m sono infrastrutture importanti che facilitano la comunicazione fra le grandi regioni d'Europa e svolgono un ruolo determinante per il funzionamento e lo sviluppo delle economie regionali.

⁽¹⁾ GU C 220 del 16.9.2003, pag. 26.

⁽²⁾ GU C 256 del 24.10.2003, pag. 64.

⁽³⁾ Parere del Parlamento europeo del 9 ottobre 2003 (non ancora pubblicato nella GU), posizione comune del Consiglio del 26 febbraio 2004 (GU C 95 E del 20.4.2004, pag. 31) e posizione del Parlamento europeo del 20 aprile 2004 (non ancora pubblicata nella GU).

⁽⁴⁾ GU L 228 del 9.9.1996, pag. 1. Decisione modificata da ultimo dall'atto di adesione 2003.

(4) Il Consiglio europeo ha più volte sottolineato — in particolare nella riunione del 14 e 15 dicembre 2001 a Lussemburgo — l'urgenza di misure atte a migliorare la sicurezza nelle gallerie.

(5) Il 30 novembre 2001 i ministri dei Trasporti di Austria, Francia, Germania, Italia e Svizzera si sono riuniti a Zurigo ed hanno adottato una dichiarazione comune nella quale si raccomanda che le normative nazionali vengano allineate sui requisiti armonizzati più recenti allo scopo di rafforzare la sicurezza nelle gallerie lunghe.

(6) Poiché lo scopo dell'azione proposta e cioè la realizzazione di un livello uniforme, costante ed elevato di protezione per tutti i cittadini europei nelle gallerie stradali, non può essere realizzato in misura sufficiente dagli Stati membri e può dunque, a causa del livello dell'armonizzazione necessaria, essere realizzato meglio a livello comunitario, la Comunità può intervenire in base al principio di sussidiarietà sancito all'articolo 5 del trattato. La presente direttiva si limita a quanto è necessario per conseguire tale scopo in ottemperanza al principio di proporzionalità enunciato nello stesso articolo.

(7) I sinistri verificatisi recentemente nelle gallerie stradali sottolineano l'importanza di queste infrastrutture sul piano umano, economico e culturale.

(8) Alcune gallerie stradali europee, che sono entrate in servizio in anni lontani, erano state progettate in un'epoca in cui le possibilità tecniche e le condizioni di trasporto erano molto diverse da quelle attuali. Oggi si riscontrano pertanto livelli di sicurezza disomogenei che devono essere migliorati.

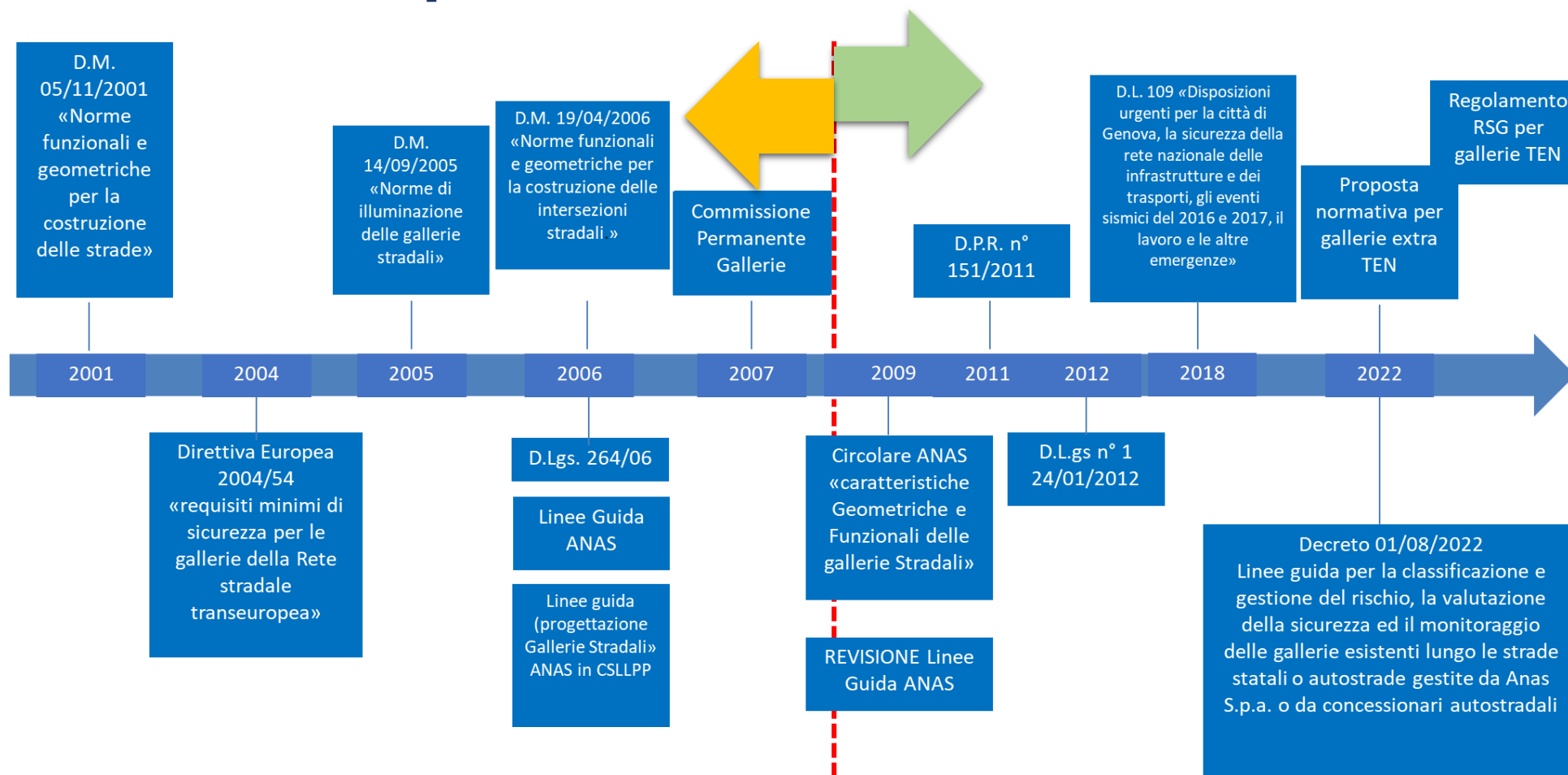
(9) La sicurezza in galleria impone una serie di misure inerenti, tra l'altro, alla geometria e alle caratteristiche progettuali della galleria, alle installazioni di sicurezza, compresa la segnaletica, la gestione del traffico, la formazione dei servizi di pronto intervento, la gestione degli incidenti, le informazioni da comunicare agli utenti in ordine al comportamento da seguire in galleria, nonché una migliore comunicazione fra le autorità competenti ed i servizi di intervento, quali la polizia, i pompieri e le squadre di soccorso.



**D.lgs.
264/06**



L'applicazione della direttiva Europea 2004/54/CE in Europa e in Italia



L'applicazione della direttiva Europea 2004/96/CE in Europa e in Italia

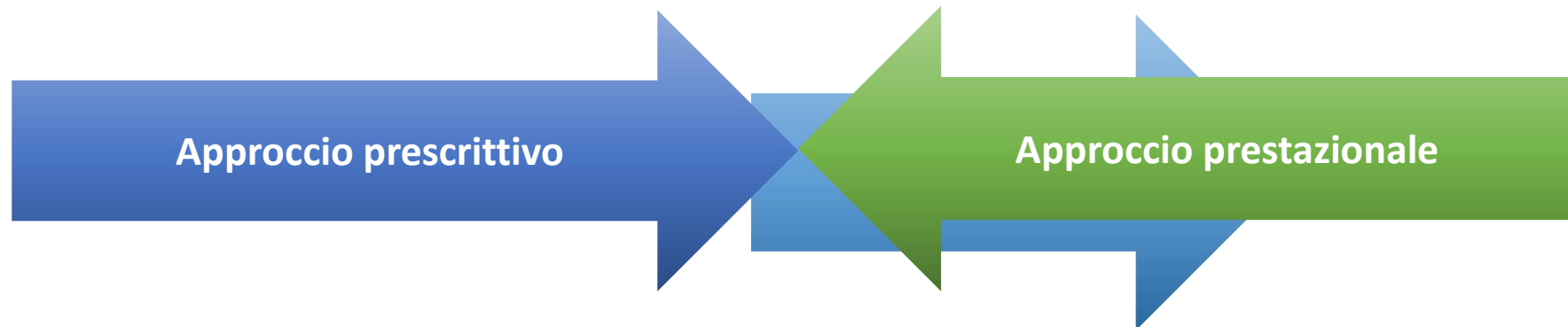
Art. 3

(Misure di sicurezza)

1. I Gestori delle gallerie provvedono affinché le gallerie di loro competenza, rientranti nel campo di applicazione del presente decreto, **soddisfino i requisiti minimi di sicurezza di cui all'allegato 2.**

2. Qualora determinati requisiti strutturali di cui all'allegato 2 possano essere soddisfatti unicamente tramite soluzioni tecniche che non sono realizzabili o che lo sono soltanto a un costo non proporzionato, i Gestori propongono alla Commissione di cui all'articolo 4 la realizzazione di misure di riduzione dei rischi come soluzione alternativa a tali requisiti, purché le misure alternative si traducano in una protezione equivalente o accresciuta.

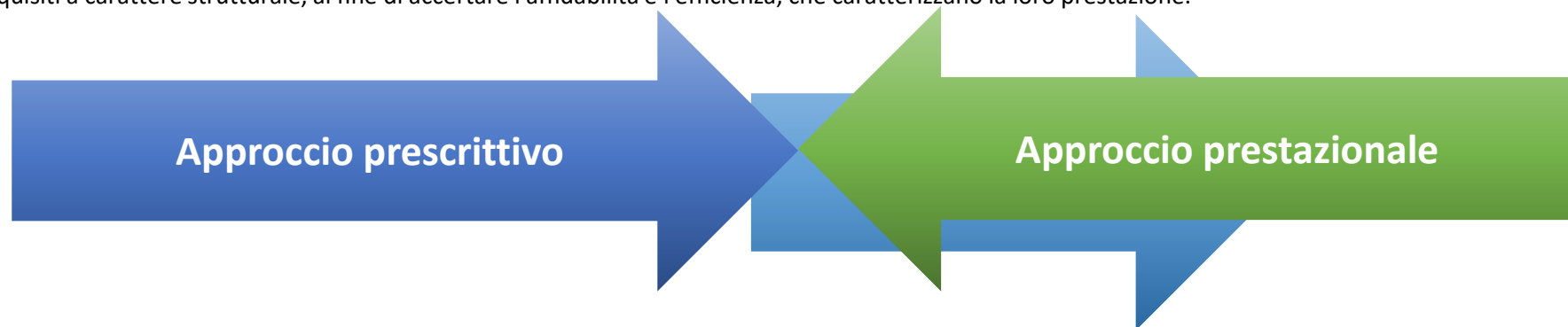
L'efficacia di tali misure deve essere dimostrata mediante un progetto di sicurezza contenente **un'analisi di rischio effettuata in conformità alle disposizioni del successivo articolo 13.** Il Ministero delle infrastrutture informa la Commissione europea delle misure di riduzione dei rischi approvate dalla Commissione, come soluzione alternativa, motivando la sua decisione. Il presente comma non si applica alle gallerie che si trovano allo stato di progetto di cui all'articolo 8.



L'applicazione della direttiva Europea 2004/96/CE in Europa e in Italia

Art. 13 (Analisi di rischio)

1. L'analisi di rischio viene effettuata da un soggetto terzo o funzionalmente indipendente dal gestore della galleria, con oneri a carico del gestore stesso.
2. L'analisi di cui al comma 1 riferita ad una determinata galleria tiene conto di tutti gli elementi inerenti alle sue caratteristiche progettuali e delle condizioni del traffico che incidono sulla sicurezza e segnatamente le caratteristiche ed il tipo di traffico, la lunghezza e la geometria della galleria, nonché il numero previsto di veicoli pesanti in transito giornaliero.
3. **L'analisi di rischio deve essere svolta, secondo le modalità previste nell'allegato 3, per le gallerie esistenti che presentano carenze rispetto ai requisiti di sicurezza di tipo strutturale di cui all'allegato 2, ovvero per quelle gallerie che presentano caratteristiche speciali di cui all'articolo 4, comma 8.** L'analisi di rischio deve dimostrare che opportune misure di sicurezza alternative o integrative, rispetto a quelle previste dall'allegato 2, siano tali da realizzare condizioni con livello di protezione equivalente o accresciuta rispetto agli obiettivi di sicurezza definiti dall'articolo 3, con particolare riferimento alla sicurezza degli utenti, del personale addetto, dei servizi di soccorso in genere e dei servizi resi dal Corpo nazionale dei vigili del fuoco.
4. Il contenuto ed i risultati dell'analisi di rischio devono essere inseriti nella documentazione di sicurezza trasmessa alla Commissione.
5. La Commissione provvede a formare ed a tenere aggiornato il catalogo delle analisi di rischio approvate. Il catalogo e' composto da due sezioni, una relativa alle verifiche di equivalenza con il criterio comparativo, per le gallerie esistenti che presentano carenze di requisiti di sicurezza di tipo strutturale e l'altra per le analisi integrative delle misure di sicurezza, per le gallerie che presentano caratteristiche speciali di cui all'articolo 4, comma 8.
6. La Commissione, in assenza di sufficienti e documentate garanzie di livello prestazionale, chiede, ove lo ritenga necessario e con oneri a carico del gestore, il collaudo tecnico dei sottosistemi adottati come misure di sicurezza alternative o integrative nelle analisi di rischio per la compensazione delle carenze di requisiti a carattere strutturale, al fine di accertare l'affidabilità e l'efficienza, che caratterizzano la loro prestazione.



L'applicazione della direttiva Europea 2004/96/CE in Europa e in Italia

OBIETTIVI DI SICUREZZA E METODOLOGIA DI ANALISI DI RISCHIO (All. 3)

1. Premessa

La metodologia qui presentata si riferisce esclusivamente all'analisi degli eventi considerati critici nello specifico ambiente confinato delle gallerie vale a dire incendi, collisioni con incendio, sversamenti di sostanze infiammabili, rilasci di sostanze tossiche e nocive.

Eventi propri dell'incidentalità stradale, connessi a caratteristiche geometriche dell'infrastruttura e non indotti dallo specifico ambiente galleria, che non comportino per l'utenza rischi aggiuntivi rispetto ai rischi connessi alla circolazione stradale, sono da considerarsi e da fronteggiarsi per la prevenzione nell'ambito della regolamentazione del traffico e della progettazione stradale. Le vittime di questi ultimi incidenti vanno contabilizzate nell'ambito dell'incidentalità stradale.

L'Analisi di Rischio Quantitativa è la metodologia analitica e ben definita identificata come idonea per determinare il livello di rischio proprio delle gallerie presenti sulla rete stradale italiana recependo le raccomandazioni contenute nella [Direttiva 2004/54/CE](#) inerente i Requisiti Minimi di Sicurezza per le gallerie presenti sulla rete stradale trans-europea (Rete TERN).

L'Analisi di Rischio Quantitativa nelle gallerie stradali deve essere sviluppata adottando un approccio sistemico adatto allo specifico ambito del sistema galleria.

Il livello di dettaglio da adottare nell'applicazione della metodologia di Analisi di Rischio Quantitativa al sistema galleria stradale deve **consentire la determinazione della salvabilità degli utenti per scenari derivanti dagli eventi incidentali considerati critici nello specifico ambiente "Galleria"**.

Con riferimento ai dettami della [Direttiva 2004/54/CE](#), per sistema galleria si intende il complesso costituito dagli elementi strutturali, dall'ambiente circostante l'opera, dal traffico, pertinente l'opera e l'ambiente, dalle dotazioni di sicurezza impiantistiche e dalle procedure di gestione che caratterizzano il tracciato in sotterraneo della strada

L'Analisi di Rischio deve essere mirata ad ottenere una misura quantitativa del rischio associato alla singola galleria su un fissato lasso temporale e con riferimento a ben definiti indicatori quantitativi.

Visto l'Articolo 13 del decreto e le raccomandazioni della Direttiva 2004/54/CE concernenti i parametri di sicurezza ed i requisiti minimi obbligatori (vedi ALLEGATO 2), è possibile identificare i requisiti minimi obbligatori corrispondenti ad intervalli di valori dei parametri di sicurezza, Lunghezza e Volume di Traffico. **Un progetto di nuova galleria deve possedere tutti i requisiti minimi previsti nell'ALLEGATO 2.**

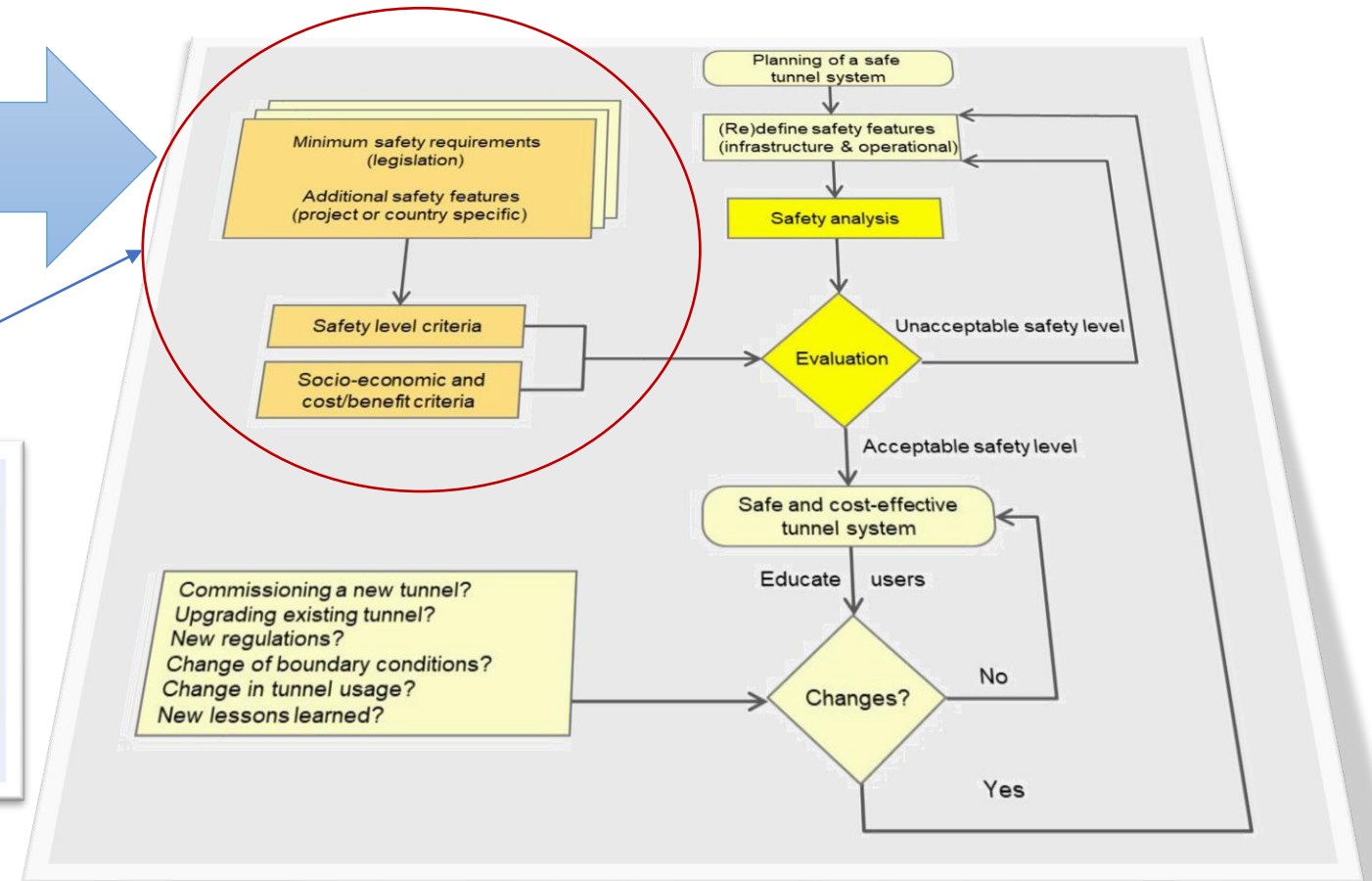
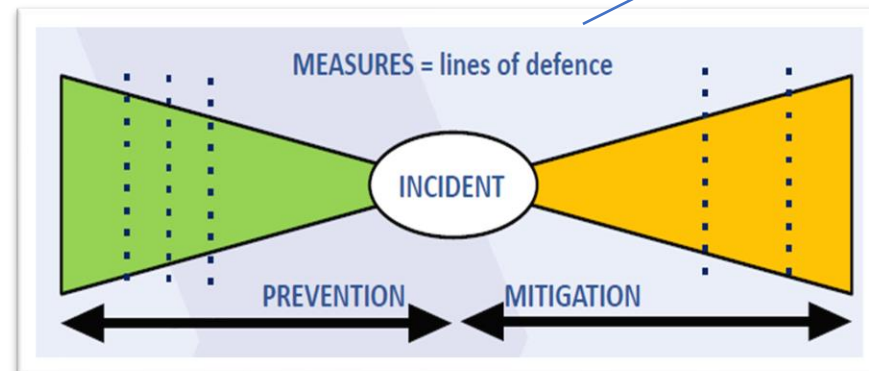
Per una galleria esistente che non possieda tutti i requisiti obbligatori previsti in base ai suoi parametri si richiede un adeguamento con misure di sicurezza alternative che rendano il livello di sicurezza equivalente al livello di sicurezza proprio della galleria virtuale.

I requisiti minimi di sicurezza dell'Allegato II sono prevalentemente preposti a svolgere un ruolo specifico di protezione, mitigazione o inibizione del potenziale incremento di pericolosità dell'evento iniziatore (ad es. potenza termica del focolaio, velocità di propagazione dei fumi, etc.), nonché di facilitazione delle azioni di auto-soccorso per l'esodo (ad es. uscite di emergenza, visibilità, riduzione di opacità, comunicazione efficace, etc.) e di soccorso in condizioni di emergenza. Alcuni dei suddetti requisiti svolgono anche un ruolo generale di prevenzione in condizioni di esercizio.

L'Analisi di Rischio deve essere sviluppata in tutte le circostanze indicate nel D. Lgs. ed in particolare per ogni galleria che, non ottemperando ai requisiti minimi obbligatori, necessiti dell'adozione di misure di sicurezza alternative al fine di dimostrare che esse siano in grado di garantire un livello di sicurezza equivalente od accresciuto, ovvero, per ogni galleria che abbia caratteristiche speciali rispetto ai parametri di sicurezza individuati dalla stessa Direttiva.

L'applicazione della direttiva Europea 2004/96/CE in Europa e in Italia

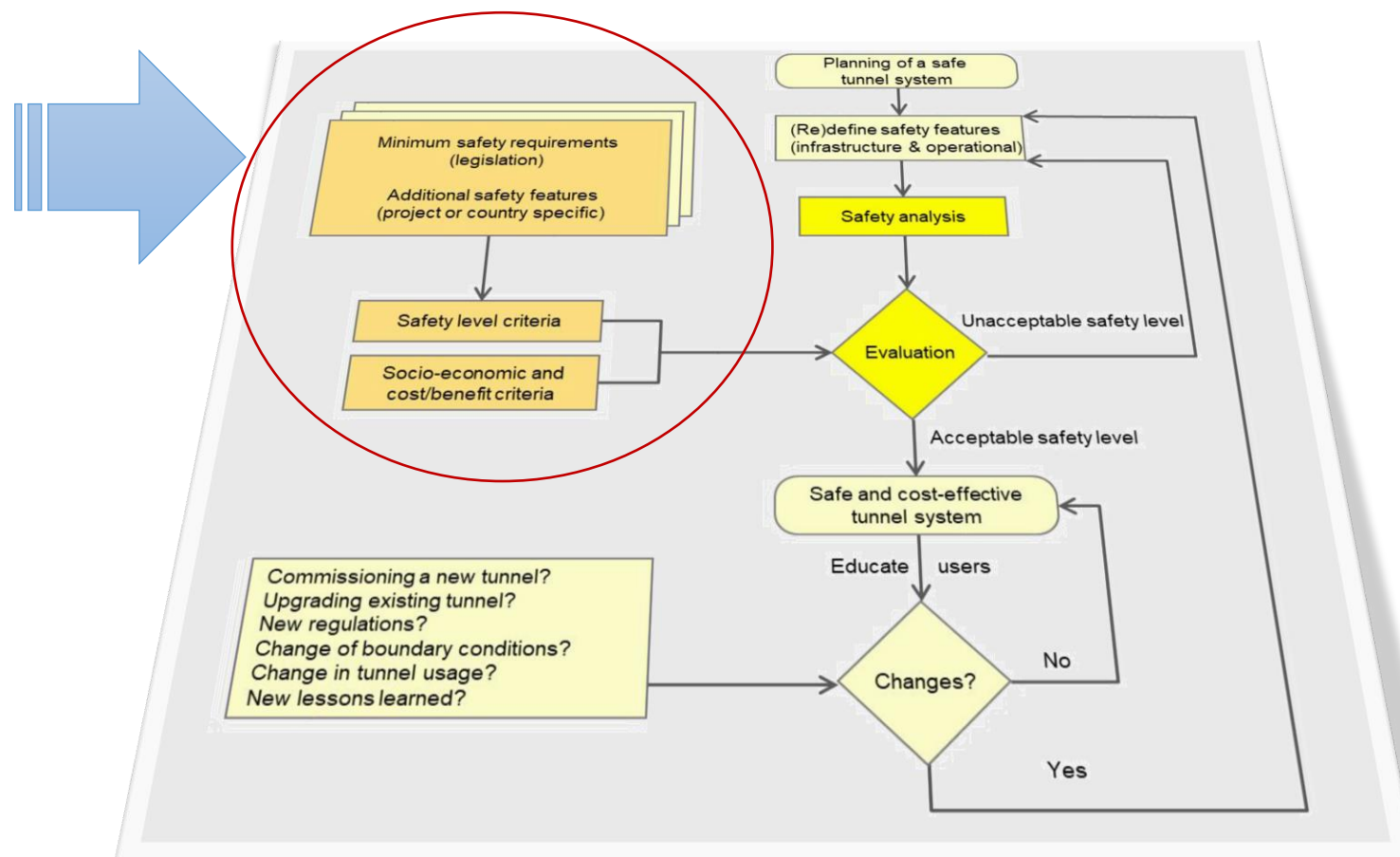
**L'innovazione della
Direttiva: la combinazione
dell'approccio prescrittivo
con l'approccio
performance-based**



L'applicazione della direttiva Europea 2004/96/CE in Europa e in Italia

L'innovazione della
Direttiva: la combinazione
dell'approccio prescrittivo
con l'approccio
performance-based

L'analisi di rischio dovrebbe
svilupparsi congiuntamente
al progetto (organico) delle
sistemazioni impiantistiche
correlate ai requisiti di
sicurezza



L'applicazione della direttiva Europea 2004/96/CE in Europa e in Italia

ALLEGATO 2

MISURE DI SICUREZZA

1. Criteri per decidere sulle misure di sicurezza

1.1. Parametri di sicurezza

1.1.1. Le misure di sicurezza da realizzare in una galleria devono basarsi su una considerazione sistematica di tutti gli aspetti del sistema consistenti nell'infrastruttura, l'esercizio, gli utenti e i veicoli.

1.1.2. Si tiene conto dei seguenti ((parametri)):

- lunghezza della galleria,
- numero di fornici,
- numero di corsie,
- geometria della sezione trasversale,
- allineamento verticale e orizzontale,
- tipo di costruzione,
- traffico unidirezionale o bidirezionale,
- volume di traffico per fornici (compresa la distribuzione nel tempo),

- rischio di congestione (giornaliero o stagionale),
- tempo di intervento dei servizi di pronto intervento,
- presenza e percentuale di veicoli pesanti,
- presenza, percentuale e tipo di trasporto di merci pericolose,
- caratteristiche delle strade di accesso,
- larghezza delle corsie,
- considerazioni relative alla velocità,
- condizioni geografiche e meteorologiche.

1.1.3. Se una galleria ha una caratteristica speciale riguardante i summenzionati parametri, occorre effettuare un'analisi di rischio conformemente all'articolo 13 del decreto per stabilire se siano necessari misure di sicurezza integrative e/o un equipaggiamento complementare per garantire un livello elevato di sicurezza della galleria. Questa analisi di rischio deve tener conto di eventuali incidenti, che pregiudicano manifestamente la sicurezza degli utenti della strada nelle gallerie e che possono verificarsi durante la fase

1.2. Requisiti minimi

1.2.1. Devono essere messe in atto almeno le misure di sicurezza prescritte dai seguenti paragrafi per assicurare un livello minimo di sicurezza in tutte le gallerie contemplate nel decreto. Può essere consentito discostarsi in misura limitata da questi requisiti, a condizione che sia stata completata con successo ((la seguente procedura)).

La Commissione permanente per le gallerie trasmette alla Commissione Europea informazioni in merito:

- al discostamento limitato previsto (ai discostamenti limitati previsti);
- alle ragioni imperative alla base del discostamento limitato previsto;

- alle misure alternative di riduzione dei rischi da applicare o rafforzare al fine di garantire un livello di sicurezza almeno equivalente, inclusa la relativa comprova sotto forma di un'analisi di rischio corrispondenti.

La Commissione Europea trasmette la richiesta di discostamento limitato agli altri Stati membri quanto prima e in ogni caso entro un mese dal suo ricevimento.

Se, entro un termine di tre mesi dal ricevimento della richiesta della Commissione, né la Commissione né uno Stato membro hanno formulato obiezioni, il discostamento limitato si considera accettato e la Commissione provvede a informarne tutti gli Stati membri. Se sono espresse obiezioni, la Commissione presenta una proposta secondo la procedura di cui all'[articolo 17, paragrafo 2 della Direttiva 2004/54](#). In caso di decisione negativa, il discostamento limitato non è autorizzato.

1.2.2. Per prevedere un'interfaccia unica in tutte le gallerie a cui si applica il decreto, non è consentito discostarsi dai requisiti dei seguenti paragrafi per quanto concerne la progettazione delle infrastrutture di sicurezza a disposizione degli utenti delle gallerie (stazioni di emergenza, segnaletica, piazzole di sosta, uscite di emergenza, ritrasmissione radio se richiesta).

TABELLA RIEPILOGATIVA DEI REQUISITI MINIMI

GALLERIE NUOVE

REQUISITO	TIP. (1)	RIF.TO	NOTE
OBBLIGATORIO			
2 o più fornici	S	2.1.2	Obbligatorio se le previsioni su 15 anni indicano traffico > 10.000 veicoli/anno
Misure supplementari per pendenza long. >3%	S	2.2.3	Obbligatorio tramite analisi di rischio
Banchine pedonabili di emergenza	S	2.3.1	
Uscite di emergenza	S	2.3.6-8	Obbligatorio con interdenza massima 500 m se il volume di traffico > 2000 veicoli per corsia
Illuminazione ordinaria	I	2.8.1	Obbligatorio secondo prescrizioni D.M. n. 3475 del 14.09.05
Illuminazione di sicurezza	I	2.8.2	
Illuminazione di evacuazione	I	2.8.3	
Ventilazione meccanica	I	2.9.2-4	Obbligatorio impianto di ventilazione meccanica per gallerie di L > 1000 m con volume di traffico > 2000 veicoli per corsia (V, longitudinale consentita solo con analisi di rischio e misure specifiche, altrimenti vietata)
Ventilazione meccanica: disposizioni speciali per la v. (semi)trasversale	I	2.9.5	Per gallerie di L > 3000 m, traffico bidirezionale e volume di traffico > 2000 veicoli per corsia, la V. (semi)trasversale deve prevedere: estrazione forata adatte separatamente e a gruppi; regolazione del processo di controllo dell'impianto di ventilazione
Stazioni di emergenza	I	2.10.2-3	Obbligatorio vicino ai portali e a interdenza max 150 m (potenzione minima: telef. SOS + 2 estensori)
Erogazione idrica	I	2.11	Obbligatorio con tiranti a interdenza max 250 m
Segnaletica stradale	I	2.12	Obbligatorio secondo prescrizioni dell'allegato 5
Centro di controllo	I	2.13.1	Obbligatorio per G. di L > 3000 m con volume di traffico > 2000 veicoli per corsia
Impianti di sorveglianza: telecamere + rilevamento automatico incidente e/o incendio	I	2.14.1	Obbligatorio nelle gallerie servite da un centro di controllo
Impianto per chiudere la galleria: semafori agli imbocchi	I	2.15.1	Obbligatorio per G. di L > 1000 m
Sistemi di comunicazione: ritrasmissioni radio ad uso servizi pronto intervento	I	2.16.1	Obbligatorio per G. di L > 1000 m con volume di traffico > 2000 veicoli per corsia
Sistemi di comunicazione: messaggi di emergenza via radio destinati agli utenti della galleria	I	2.16.2	Obbligatorio per gallerie di L > 3000 m servite da un centro di controllo
Alimentazione elettrica di emergenza	I	2.17.1	
Resistenza e reazione al fuoco degli impianti e sistemi e dei loro componenti	I	2.18	Devono consentire il mantenimento delle necessarie funzioni di sicurezza

L'applicazione della direttiva Europea 2004/96/CE in Europa e in Italia



ANSFIS
AGENZIA NAZIONALE PER LA SICUREZZA DELLE FERROVIE
E DELLE INFRASTRUTTURE STRADALI E AUTOSTADALI

TABELLA RIEPILOGATIVA DEI REQUISITI MINIMI

GALLERIE ESISTENTI

REQUISITO	TIP. (1)	RIF.TO	NOTE
OBBLIGATORIO			
Misure supplementari per pendenza long. >3%	S	2.2.3	Obbligatorio tramite analisi di rischio
Misure supplementari per larghezza della corsia < 3,5 m con traffico pesante	S	2.2.4	Obbligatorio tramite analisi di rischio
Illuminazione ordinaria	I	2.8.1	Obbligatorio secondo prescrizioni D.M. n. 3478 del 14.06.06
Illuminazione di sicurezza	I	2.8.2	
Illuminazione di evacuazione	I	2.8.3	
Ventilazione meccanica	I	2.9.2-4	Obbligatorio impianto di ventilazione meccanica per gallerie di L > 1000 m con volume di traffico > 2000 veicoli per corsia (V). Impianto deve essere dotato di sistemi di controllo e manutenzione (manutenzione)
Ventilazione meccanica: disposizioni speciali per la v. (sem)trasversale	I	2.9.5	Per gallerie di L > 3000 m, traffico bidirezionale a volume di traffico > 2000 veicoli per corsia, la v. (sem)trasversale deve essere dotata di sistemi di controllo e manutenzione (manutenzione) e a gruppi regolazione del processo di controllo dell'impianto di ventilazione
Stazioni di emergenza		2.10-2-3	Obbligatorio vicino ai portali e a intersezioni max 250 m (distanza minima: telef. SOG + 2 estensori)
Erogazione idrica	I	2.11	Obbligatorio con idranti a intersezione max 250 m
Segnaletica stradale	I	2.12	Obbligatorio secondo prescrizioni dell'Allegato 5
Centro di controllo	I	2.13.1	Obbligatorio per G. di L > 3000 m con volume di traffico > 2000 veicoli per corsia
Impianti di sorveglianza: telecamere + rilevamento automatico incidente e/o incendio	I	2.14.1	Obbligatorio nelle gallerie servite da un centro di controllo
Impianto per chiudere la galleria: semafori agli imbocchi	I	2.15.1	Obbligatorio per G. di L > 1000 m
Sistemi di comunicazione: trasmissioni radio ad uso servizi pronto intervento	I	2.16.1	Obbligatorio per G. di L > 1000 m con volume di traffico > 2000 veicoli per corsia
Sistemi di comunicazione: messaggi di emergenza via radio destinati agli utenti della galleria	I	2.16.2	Obbligatorio per gallerie di L > 3000 m servite da un centro di controllo
Alimentazione elettrica di emergenza	I	2.17.1	
Caratteristiche di resistenza e reazione al fuoco dei componenti degli impianti	I	2.18	Devono consentire il mantenimento delle necessarie funzioni di sicurezza

REQUISITO	TIP. (1)	RIF.TO	NOTE
OBBLIGATORIO CON ECCEZIONI			
Banchine pedonabili di emergenza	S	2.3.2	Obbligatorio misure supplementari tramite analisi dei rischi, se opportuno
Uscite di emergenza	S	2.3.7-8	Devono essere valutate la fattibilità e l'efficacia della realizzazione di nuove uscite, per gallerie di L > 1000 m se il volume di traffico è > 2000 veicoli per corsia
Accessi per i servizi di pronto intervento (gallerie trasversali nelle gallerie a doppio fornice)	S	2.4.1	Obbligatorio per G. di L > 1000 m se i forni sono allo stesso livello, o comunque collegabili, con intersezione max 1000 m
Punti attraversamento spartitraffico agli imbocchi (G. a doppio fornice)	S	2.4.2	Obbligatorio solo se le caratteristiche geomorfologiche lo consentono
Piazzole di sosta	S	2.5.2-3	Per G. bidirezionali di L > 1500 m con volume di traffico > 2000 veicoli per corsia, oltre al corsia di emergenza deve essere valutata la fattibilità, non obbligatoria, di un'uscita sulla piattaforma pedonale la corsia di marcia, e nei 50 metri ad una corsia
Drenaggio	S	2.6.2	L'obbligatorietà del drenaggio delle merci pericolose deve essere valutata di rischio
Resistenza al fuoco delle strutture	S	2.7	Obbligatorio solo se un eventuale cedimento locale può avere conseguenze catastrofiche
Impianti di sorveglianza: rilevamento automatico incendio	I	2.14.2	Obbligatorio se, in assenza di centro di controllo, il funzionamento della ventilazione per controllo fumo è diverso da quello automatico per controllo incendio
Sistemi di comunicazione: altoparlanti nei rifugi e presso le uscite	I	2.16.3	Obbligatorio se gli utenti della galleria in fase di evacuazione devono aspettare prima di poter raggiungere l'esterno
RACCOMANDATO			
Impianto per chiudere la galleria: semafori all'interno galleria	I	2.15.2	Raccomandato per G. di L > 3000 m con volume di traffico > 2000 veicoli per corsia, con intersezione max 1000 m

(1) S: strutturale I: impiantistico

TABELLA RIEPILOGATIVA DEI REQUISITI MINIMI

GALLERIE NUOVE

REQUISITO	TIP. (1)	RIF.TO	NOTE
OBBLIGATORIO			
2 o più forni	S	2.1.2	Obbligatorio se le previsioni su 10 anni indicano traffico > 10.000 veicoli/fornice
Misure supplementari per pendenza long. >3%	S	2.2.3	Obbligatorio tramite analisi di rischio
Banchine pedonabili di emergenza	S	2.3.1	
Uscite di emergenza	S	2.3.5-6	Obbligatorio con intersezione massima 500 m se il volume di traffico è > 2000 veicoli per corsia
Illuminazione ordinaria	I	2.8.1	Obbligatorio secondo prescrizioni D.M. n. 3478 del 14.06.06
Illuminazione di sicurezza	I	2.8.2	
Illuminazione di evacuazione	I	2.8.3	
Ventilazione meccanica	I	2.9.2-4	Obbligatorio impianto di ventilazione meccanica per gallerie di L > 1000 m con volume di traffico > 2000 veicoli per corsia (V). Impianto deve essere dotato di sistemi di controllo e manutenzione (manutenzione)
Ventilazione meccanica: disposizioni speciali per la v. (sem)trasversale	I	2.9.5	Per gallerie di L > 3000 m, traffico bidirezionale a volume di traffico > 2000 veicoli per corsia, la v. (sem)trasversale deve essere dotata di sistemi di controllo e manutenzione (manutenzione) e a gruppi regolazione del processo di controllo dell'impianto di ventilazione
Stazioni di emergenza	I	2.10-2-3	Obbligatorio vicino ai portali e a intersezioni max 150 m (distanza minima: telef. SOG + 2 estensori)
Erogazione idrica	I	2.11	Obbligatorio con idranti a intersezione max 250 m
Segnaletica stradale	I	2.12	Obbligatorio secondo prescrizioni dell'Allegato 5
Centro di controllo	I	2.13.1	Obbligatorio per G. di L > 3000 m con volume di traffico > 2000 veicoli per corsia
Impianti di sorveglianza: telecamere + rilevamento automatico incidente e/o incendio	I	2.14.1	Obbligatorio nelle gallerie servite da un centro di controllo
Impianto per chiudere la galleria: semafori agli imbocchi	I	2.15.1	Obbligatorio per G. di L > 1000 m
Sistemi di comunicazione: trasmissioni radio ad uso servizi pronto intervento	I	2.16.1	Obbligatorio per G. di L > 1000 m con volume di traffico > 2000 veicoli per corsia
Sistemi di comunicazione: messaggi di emergenza via radio destinati agli utenti della galleria	I	2.16.2	Obbligatorio per gallerie di L > 3000 m servite da un centro di controllo
Alimentazione elettrica di emergenza	I	2.17.1	
Resistenza e reazione al fuoco degli impianti e sistemi e dei loro componenti	I	2.18	Devono consentire il mantenimento delle necessarie funzioni di sicurezza

REQUISITO	TIP. (1)	RIF.TO	NOTE
OBBLIGATORIO CON ECCEZIONI			
Pendenza long. ≤ 5%	S	2.2.2	Obbligatorio solo se le caratteristiche geomorfologiche non consentono diverse soluzioni progettuali
Accessi per i servizi di pronto intervento (gallerie trasversali nelle gallerie a doppio fornice)	S	2.4.1	Obbligatorio per G. di L > 1500 m se i forni sono allo stesso livello, o comunque collegabili, con intersezione max 1000 m
Punti attraversamento spartitraffico agli imbocchi (G. a doppio fornice)	S	2.4.2	Obbligatorio solo se le caratteristiche geomorfologiche lo consentono
Piazzole di sosta	S	2.5.1-3	Obbligatorio ogni 1000 m solo per G. bidirezionali di L > 1500 m con volume di traffico > 2000 veicoli per corsia, qualora non sia prevista la corsia di emergenza; non obbligatoria se la larghezza della piattaforma pedonale la corsia di marcia, è pari almeno ad una corsia
Drenaggio	S	2.6.1	Obbligatorio solo se è autorizzato il trasporto di merci pericolose
Resistenza al fuoco delle strutture	S	2.7	Obbligatorio solo se un eventuale cedimento locale può avere conseguenze catastrofiche
Impianti di sorveglianza: rilevamento automatico incendio	I	2.14.2	Obbligatorio se, in assenza di centro di controllo, il funzionamento della ventilazione per controllo fumo è diverso da quello automatico per controllo incendio
Sistemi di comunicazione: altoparlanti nei rifugi e presso le uscite	I	2.16.3	Obbligatorio se gli utenti della galleria in fase di evacuazione devono aspettare prima di poter raggiungere l'esterno
RACCOMANDATO			
Impianto per chiudere la galleria: semafori all'interno galleria		2.15.2	Raccomandato per G. di L > 3000 m con volume di traffico > 2000 veicoli per corsia, con intersezione max 1000 m

(1) S: strutturale I: impiantistico

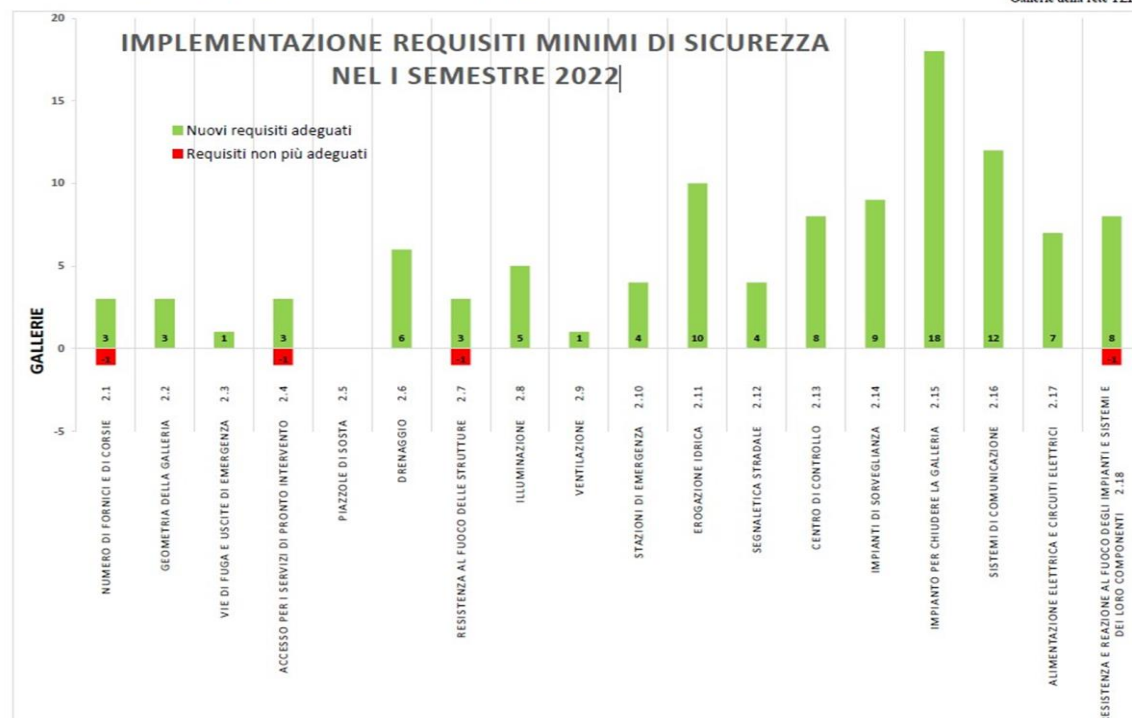
GALLERIE ESISTENTI

REQUISITO	TIP. (V)	RIF.TO	NOTE
OBBLIGATORIO			
Misure supplementari per pendenza lung. >3%	S	2.2.3	Obbligatorio tramite analisi di rischio
Misure supplementari per larghezza della corsia < 3.5 m con traffico pesante	S	2.2.4	Obbligatorio tramite analisi di rischio
Illuminazione ordinaria	I	2.8.1	Obbligatorio secondo prescrizioni D.M. n. 3478 del 14/09/34
Illuminazione di sicurezza	I	2.8.2	
Illuminazione di evacuazione	I	2.8.3	
Ventilazione meccanica	I	2.9.2.4	Obbligatorio impianto di ventilazione meccanica per gallerie di L = 1000 m con volume di traffico > 2000 veicoli per corsia (V, longitudinale consentita solo con analisi di rischio e misure specifiche, altrimenti semitransversale)
Ventilazione meccanica: disposizioni speciali per la v. (sem)trasversale	I	2.9.5	Per gallerie di L = 3000 m, traffico bidirezionale a volume di traffico > 2000 veicoli per corsia, la V. (sem)traversale deve prevedere: estrazione fumi automatiche supplementari e a gruppi regolabili del processo di controllo dell'impianto di ventilazione
Stazioni di emergenza	I	2.10.2.3	Obbligatorio vicino ai pontili e a intersezioni max 250 m (posizione minima: tale, SOE + 2 estitori)
Erogazione idrica	I	2.11	Obbligatorio con ibridi a intersezione max 250 m
Segnaletica stradale	I	2.12	Obbligatorio secondo prescrizioni dell'Allegato 5
Centro di controllo	I	2.13.1	Obbligatorio per G. di L = 3000 m con volume di traffico > 2000 veicoli per corsia
Impianti di sorveglianza: telecamere + rilevamento automatico incidente auto incendio	I	2.14.1	Obbligato nelle gallerie servite da un centro di controllo
Impianto per chiudere la galleria: semafori agli imbocchi	I	2.15.1	Obbligatorio per G. di L = 1000 m
Sistemi di comunicazione: trasmissioni radio ad uso servizi pronto intervento	I	2.16.1	Obbligatorio per G. di L = 1000 m con volume di traffico > 2000 veicoli per corsia
Sistemi di comunicazione: messaggi di emergenza via radio destinati agli utenti della galleria	I	2.16.2	Obbligatorio per gallerie di L = 3000 m servite da un centro di controllo
Alimentazione elettrica di emergenza	I	2.17.1	
Caratteristiche di resistenza e reazione al fuoco dei componenti degli impianti	I	2.18	Deve essere assicurato il mantenimento delle necessarie funzioni di sicurezza

REQUISITO	TIP. (1)	RIF.TO	NOTE
OBBLIGATORIO CON ECCEZIONI			
Banchine pedonabili di emergenza	S	2.3.2	Obbligatorio ridurre supplementari i tempi di attraversamento
Uscite di emergenza	S	2.3.7-8	Devono essere valutate la fattibilità e l'efficacia della realizzazione di nuove uscite, per il galleggiante di L = 1000 m se è inferiore al traffico e +2000 veicoli per corsia
Accessi per i servizi di pronto intervento (gallerie trasversali nelle gallerie a doppio fondo)	S	2.4.1	Obbligatorio per G.L. L=1600 m se il traffico sono già stato letto, o comunque collegati, con intersezione max 1500 m
Punti attraversamento spartitraffico (g. ai imbocchi (a, b, doppio fondo))	S	2.4.2	Obbligatorio solo se è caratterizzata pannello/orizzonte in concreto
Piazzole di sosta	S	2.5.2-3	Per la circolazione di L = 1500 m nel numero di traffico 1000 veicoli per corsia, priva di corsie di emergenza deve essere valutata la fattibilità, non obbligo, se la larghezza delle infrastrutture analizzate le corsie di marcia, è pari o inferiore ad una corsia
Crenaggio	S	2.6.2	L'installazione del trasporto delle merci pericolose deve essere dell'analisi di rischio
Resistenza al fuoco delle strutture	S	2.7	Obbligatorio solo se un eventuale ordinamento possa avere conseguenze catastrofiche
Impianti di sorveglianza: rilevamento automatico incendio	I	2.14.2	Comunque, in assenza di centro di controllo, il funzionamento delle centraline per controllo fumi è rilevante a discrezione del carico automatico per controllo fumi
Sistemi di comunicazione: altoparlanti nei rifugi e presso le uscite	I	2.16.3	Obbligatorio nei casi di allarmi che in base di evacuazione devono aspettare prima di poter raggiungere l'esterno
RACCOMANDATO			
Impianto per chiudere la galleria: semafori all'interno galleria	I	2.15.2	Raccomandato per G.L. L=3000 m e numero di traffico 2000 veicoli per corsia, con intersezione max 1500 m

(1) S: strutturale I: impiantistico

Gallerie della rete TERN



Implementazione dei requisiti minimi di sicurezza (art. 3 - allegato 2)

L'applicazione della direttiva Europea 2004/96/CE in Europa e in Italia

ALLEGATO 4
(previsto dall'art. 4, comma 6)

APPROVAZIONE DEL PROGETTO, DOCUMENTAZIONE DI SICUREZZA, MESSA IN ESERCIZIO DI UNA GALLERIA, MODIFICHE ED ESERCITAZIONI PERIODICHE

1. Approvazione del progetto

1.1 Le disposizioni della presente direttiva si applicano a tutte le fasi di progettazione, a partire dalla fase preliminare di progettazione, con grado di approfondimento e dettaglio commisurati al quadro informativo proprio del livello di progettazione.

1.2 Prima che abbia inizio la costruzione, il Gestore della galleria compila la documentazione di sicurezza di cui ai punti 2.2 e 2.3 relativa a una galleria, durante la fase di progettazione e consulta il Responsabile della sicurezza. Il Gestore della galleria presenta alla Commissione permanente per le gallerie per approvazione la documentazione di sicurezza corredandola del parere del Responsabile della sicurezza se disponibile.

1.3 Se conforme, il progetto della sicurezza della galleria viene approvato dall'organo competente, che informa il Gestore della galleria e lo trasmette, con la relativa decisione, alla Commissione.

2. Documentazione di sicurezza

2.1 Il Gestore della galleria compila la documentazione di sicurezza per ogni galleria e la tiene costantemente aggiornata e ne fornisce una copia al Responsabile della sicurezza.

2.2 La documentazione di sicurezza contiene il progetto della sicurezza che descrive le misure preventive ed i sistemi e dispositivi di protezione necessari per garantire la sicurezza degli utenti e del personale addetto ai servizi di pronto intervento. Il progetto tiene conto di: natura del percorso, configurazione della struttura, area circostante, natura del traffico e possibilità di intervento da parte dei servizi di pronto intervento. Inoltre, si dovranno anche prendere in considerazione le modalità di evacuazione delle persone con mobilità ridotta e delle persone disabili.

2.3 In particolare, il progetto della sicurezza allegato alla documentazione di sicurezza relativa a una galleria include:

- una descrizione delle caratteristiche geometriche e strutturali della galleria e delle relative zone di imbocco, corredata degli elaborati progettuali necessari per comprenderne gli aspetti funzionali e strutturali, nonché le disposizioni gestionali e operative previste; uno studio sulle previsioni del traffico che specifichi e giustifichi le condizioni previste per il trasporto di merci pericolose, corredato dell'analisi del rischio; un'indagine specifica sui fattori di rischio che descriva i possibili incidenti che manifestamente mettono a repentaglio la sicurezza degli utenti stradali nelle gallerie, suscettibili di verificarsi durante l'esercizio, e la natura e l'ampiezza delle possibili conseguenze; questa indagine deve specificare e comprovare misure per ridurre la probabilità di incidenti e le loro conseguenze;

- un parere in merito alla sicurezza da parte di un esperto qualificato o di un'organizzazione specializzata nel settore, che non abbiano partecipato alla fase di progettazione, approvazione o realizzazione dell'opera;

- l'analisi di rischio, ove prevista, per verificare la validità delle scelte strutturali e impiantistiche adottate.

2.4 La documentazione di sicurezza per una galleria nella fase di messa in servizio include, oltre alla documentazione predisposta nella fase di progettazione:

- una descrizione dell'organizzazione, delle risorse umane e materiali nonché delle istruzioni specificate dal Gestore della galleria per garantire il funzionamento e la manutenzione della galleria

((- il piano dettagliato di manutenzione programmata delle opere e degli impianti, inclusivo di piano di monitoraggio sulla base anche della raccomandabile installazione di sensori dotati di indirizzo IP per il collegamento in rete;))

- un piano di gestione dell'emergenza elaborato in collaborazione con i servizi di pronto intervento che tiene conto degli utenti, del personale addetto ai servizi di pronto intervento, nonché delle persone con mobilità ridotta e delle persone disabili;

- una descrizione del sistema di acquisizione ed aggiornamento del quadro conoscitivo sugli eventi, incidenti e malfunzionamenti significativi, compresa la loro analisi.

((- gli elaborati grafici "as-built" delle opere e degli impianti;

- la dichiarazione del responsabile della sicurezza riguardo l'esito delle relative verifiche di funzionalità e sicurezza delle opere e degli impianti realizzati, a garanzia dell'avvenuto soddisfacimento dei requisiti prestazionali del progetto della sicurezza approvato.))

2.5 La documentazione di sicurezza di una galleria in esercizio deve includere, oltre a quella prevista per la fase di messa in servizio:

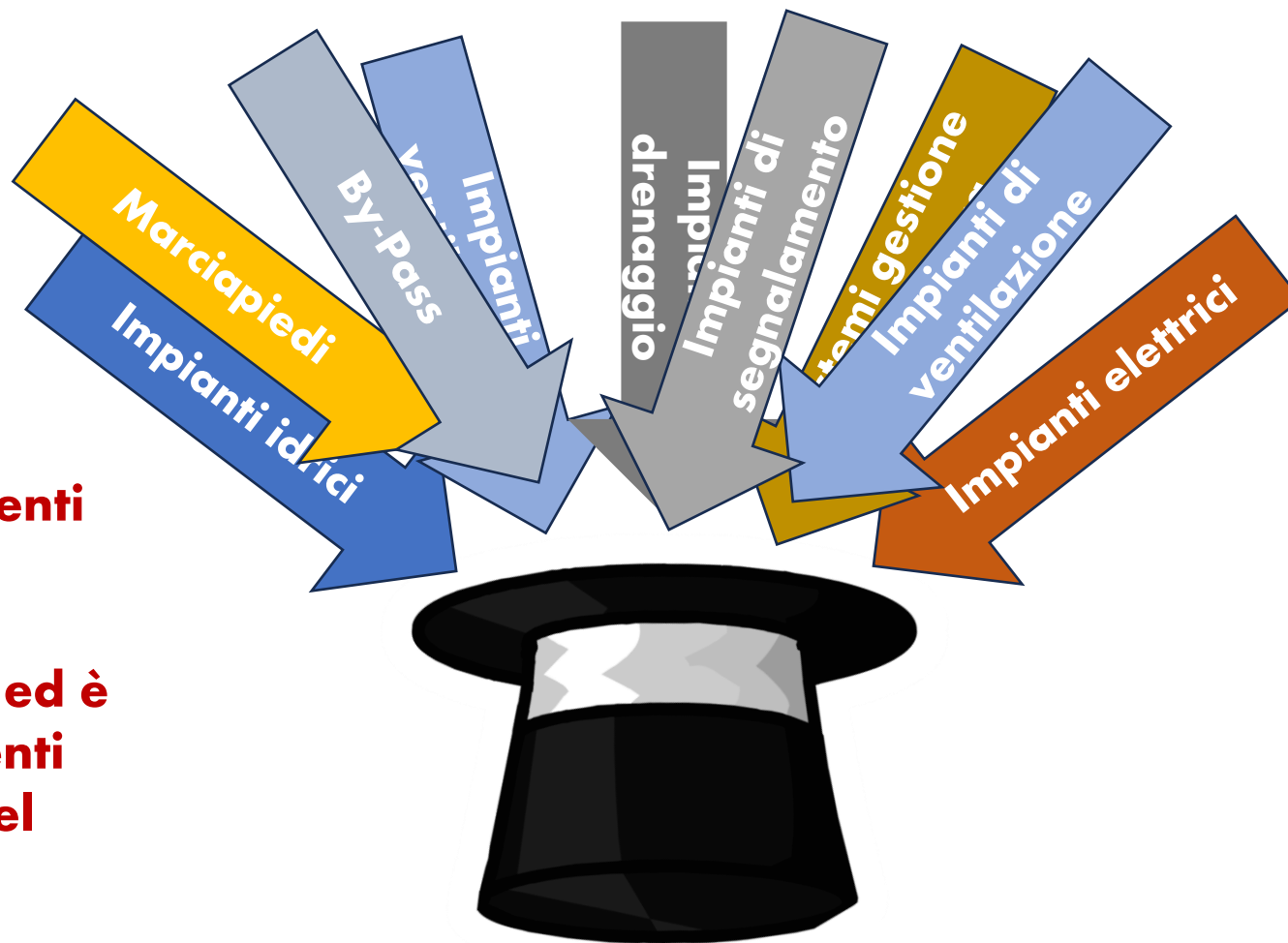
- una relazione e un'analisi sugli eventi, incidenti e malfunzionamenti significativi verificatisi nell'esercizio della galleria;

- un elenco delle esercitazioni di sicurezza svolte, con il loro esito e un'analisi delle esperienze tratte in merito.

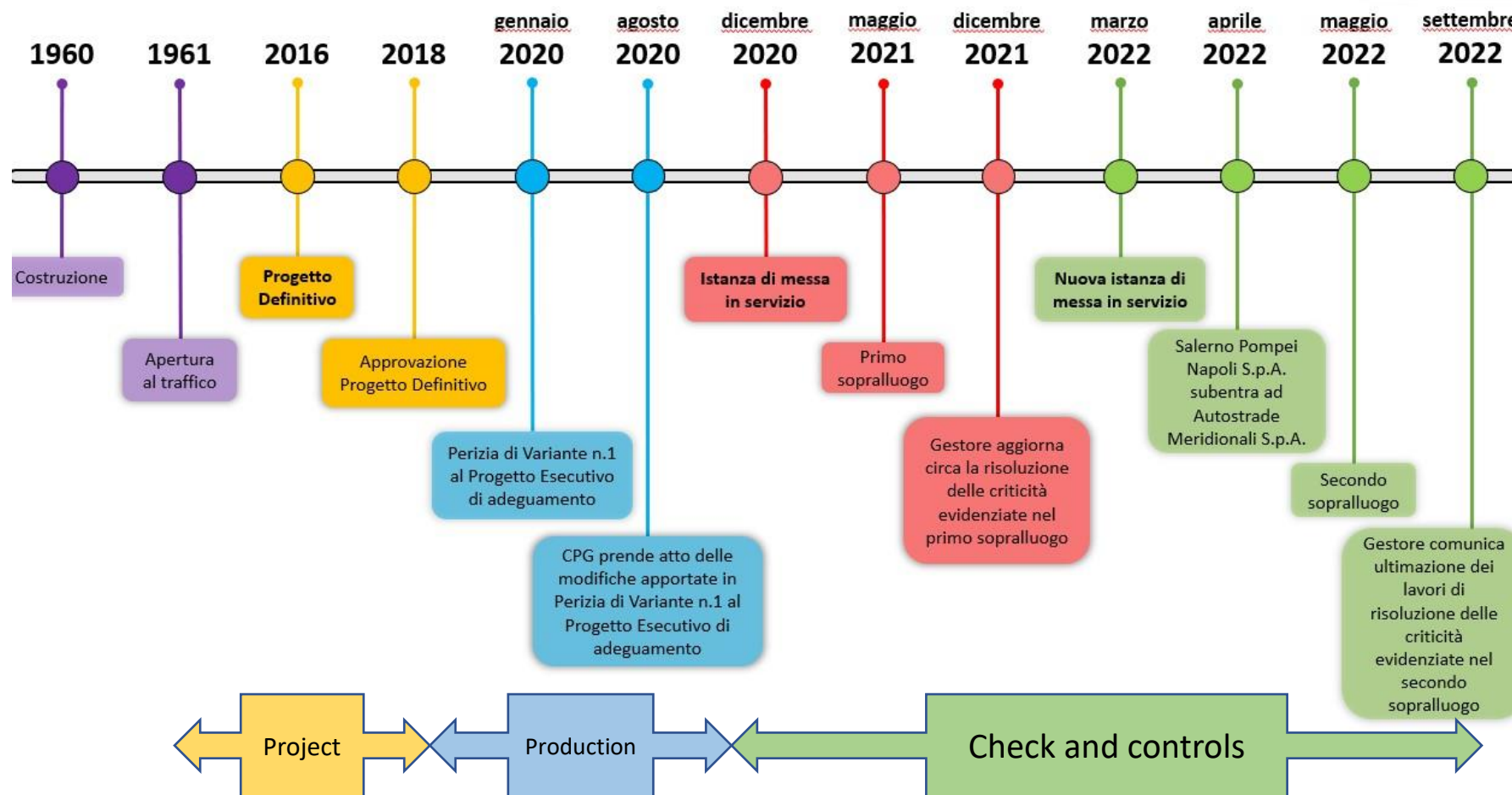
((2.6 Al fine di garantire l'efficienza dell'attività di manutenzione e di quella ispettiva, è raccomandabile che la documentazione di sicurezza sia implementata mediante l'utilizzo di strumenti elettronici di modellazione per le infrastrutture, ai sensi dell'[art. 23, comma 13, del decreto legislativo 18 aprile 2016, n. 50](#).))

Aspetti correlati all'applicazione della Direttiva 2004/54/EC

Oltre alla complessità della realizzazione degli impianti in ambiti confinati e preesistenti, la sovrapposizione di singoli interventi nel tempo non agevola la realizzazione organica delle Sistemazioni impiantistiche ed è spesso causa di risultati insufficienti nell'analisi e nella valutazione del rischio



Aspetti correlati all'applicazione della Direttiva 2004/54/EC



Aspetti correlati all'applicazione della Direttiva 2004/54/EC



**Numero rilevante di gestori
(Differenti approcci in termini di SGS)**

**Difficoltà di intervento sulle gallerie in esercizio
Aspetti legati alla presenza di traffico (velocità e volumi)
Difficoltà nell'esecuzione dei lavori in condizioni di sicurezza**

**Aspetti geometrici condizionanti delle sistemazioni
impiantistiche (difficoltà-impossibilità di modificare le
sezioni esistenti/gli impianti tecnologici pre-esistenti)**

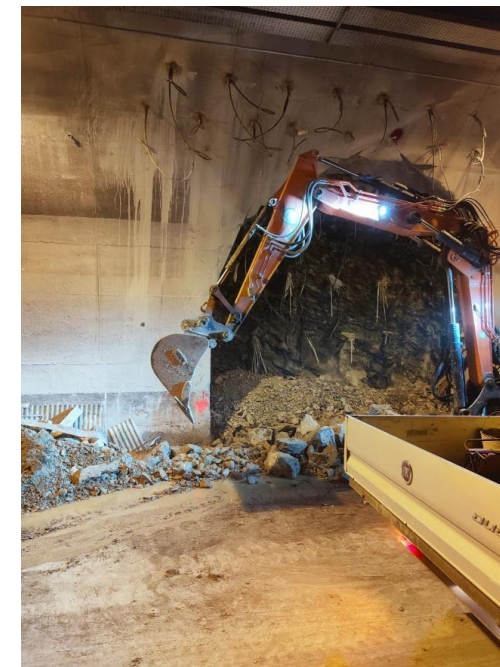
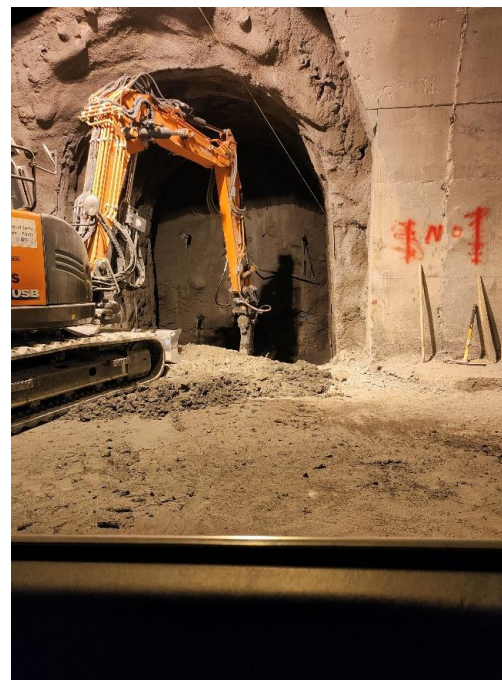
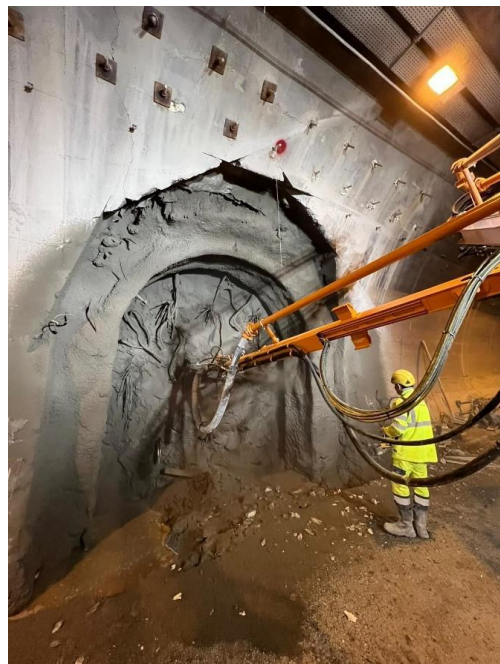
**Criticità strutturali
Complessità di realizzazione di sistemi tecnologici altamente
performanti**

**Gestione dell'impiantistica: necessità di coordinamento
dei contributi delle diverse dotazioni tecnologiche**



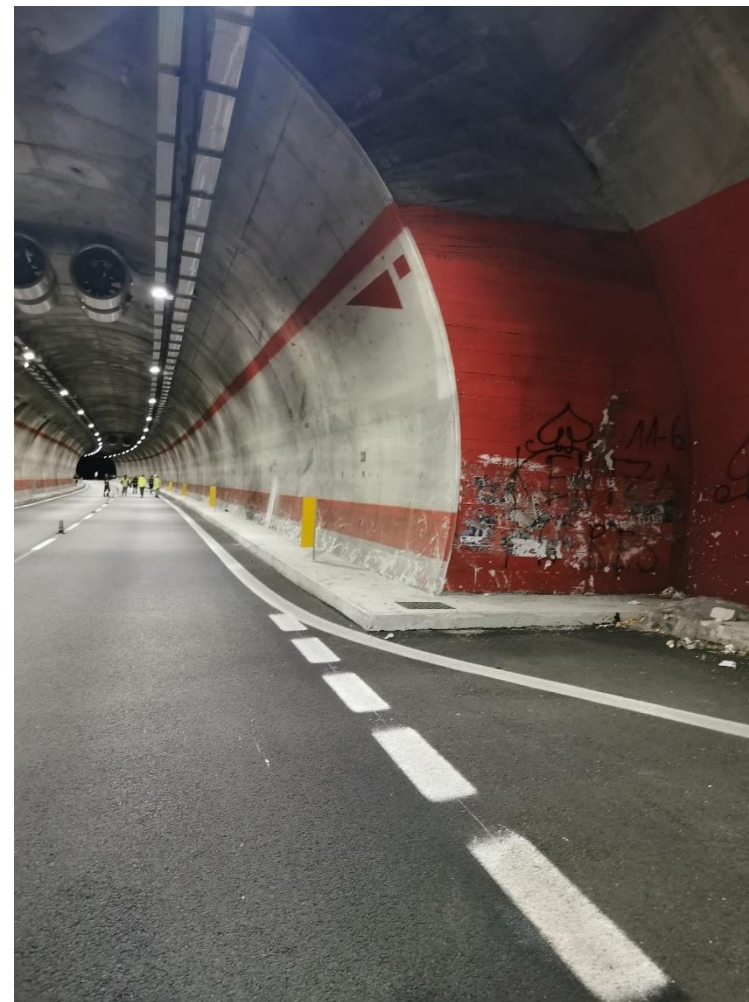
Aspetti correlati all'applicazione della Direttiva 2004/54/EC

A. Uscite di Emergenza 2.3.7/8 (by-pass)



Aspetti correlati all'applicazione della Direttiva 2004/54/EC

A. Uscite di Emergenza 2.3.7/8 (by-pass)



Aspetti correlati all'applicazione della Direttiva 2004/54/EC

B. Drenaggio (2.6.2)



Aspetti correlati all'applicazione della Direttiva 2004/54/EC

B. Drenaggio (2.6.2)



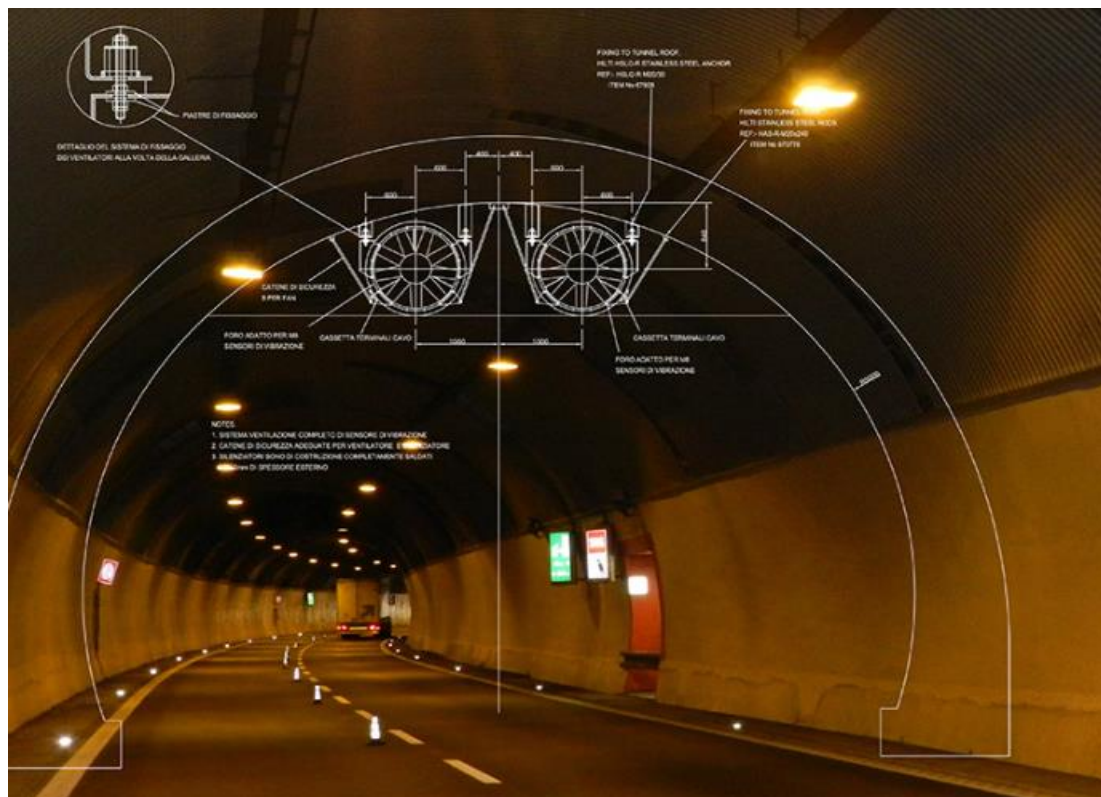
Aspetti correlati all'applicazione della Direttiva 2004/54/EC

C. Erogazione idrica (2.11)



Aspetti correlati all'applicazione della Direttiva 2004/54/EC

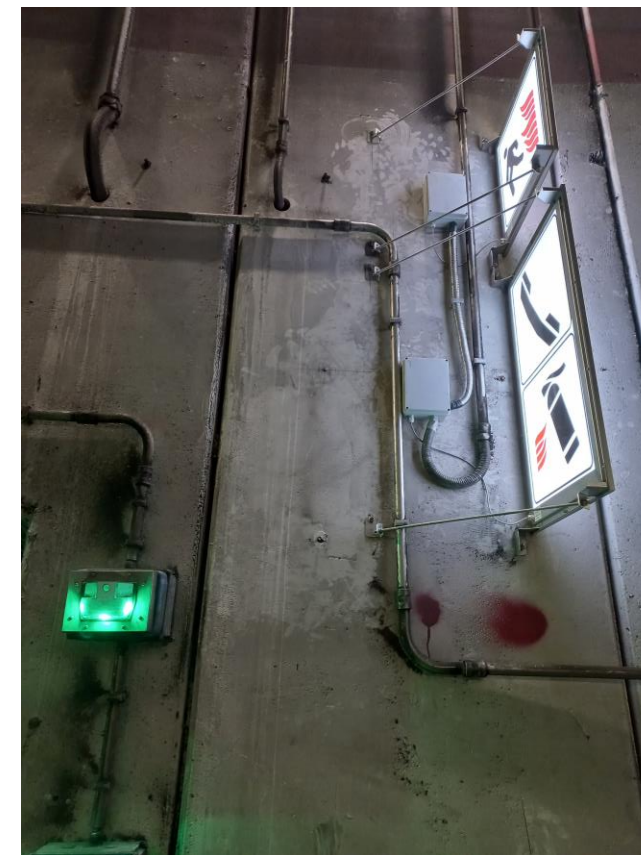
D. Ventilazione meccanica (2.9.3-4)



ANSFIS
AGENZIA NAZIONALE PER LA SICUREZZA DELLE FERROVIE
E DELLE INFRASTRUTTURE STRADALI E AUTOSTRADALI

Aspetti correlati all'applicazione della Direttiva 2004/54/EC

E. Segnaletica (2.12)



Aspetti correlati all'applicazione della Direttiva 2004/54/EC

E. Illuminazione – ordinaria, sicurezza evacuazione (2.8.1-2-3)

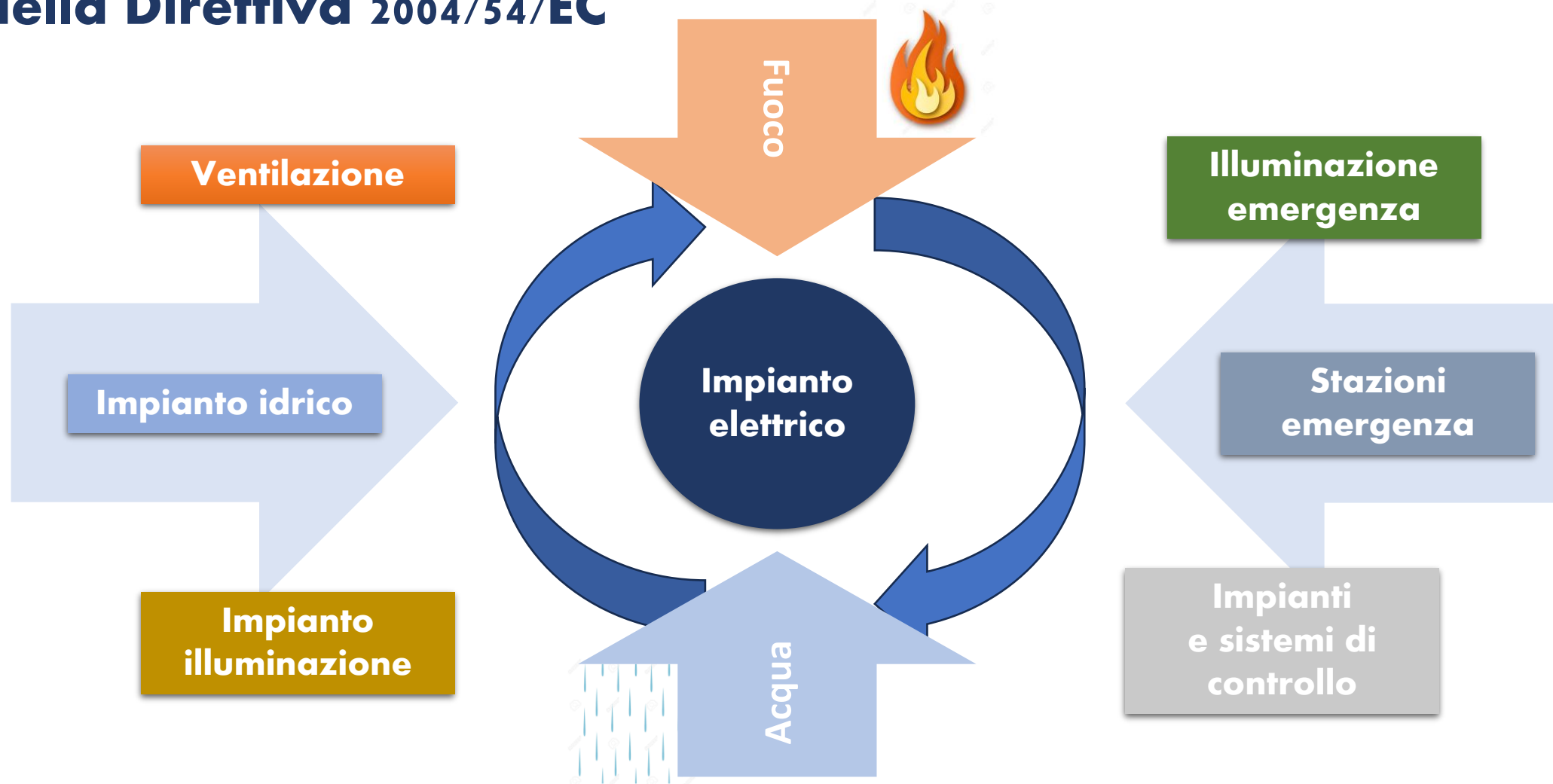


Aspetti correlati all'applicazione della Direttiva 2004/54/EC

F. Alimentazione elettrica di emergenza (2.17.1)



Aspetti correlati all'applicazione della Direttiva 2004/54/EC



Aspetti correlati all'applicazione della Direttiva 2004/54/EC in relazione al contesto attuale

Importanza di una progettazione integrata e coordinata

**Importanza e ruolo del sistema elettrico
e della relativa «robustezza»**



**Importanza del coordinamento delle misure mitigative ai fini
dell'ANALISI del rischio**

Aspetti correlati all'applicazione della Direttiva 2004/54/EC in relazione al contesto attuale

Complessità dei Lavori

Interazione «sensibile» con il traffico

Interazione tra Imprese

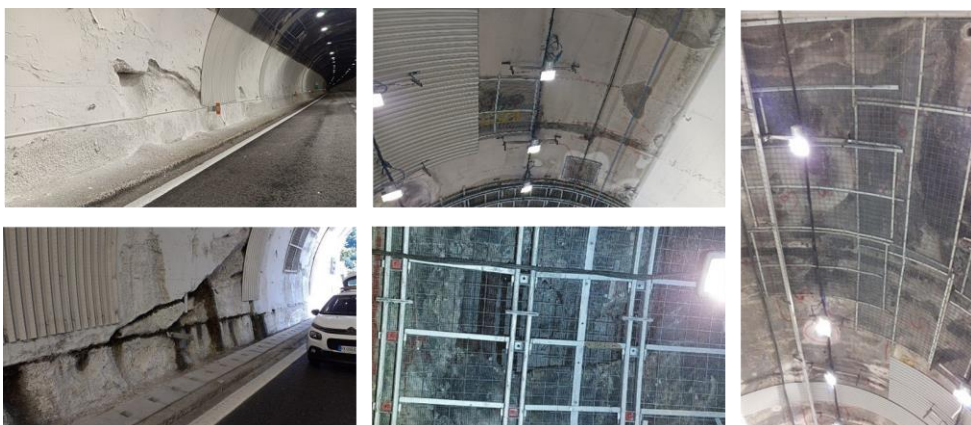
Ridotta «robustezza» del sistema infrastrutturale «a margine»

- **Ubicazione dei sistemi di gallerie**
- **Prestazione/manutenzione delle reti viabili secondarie**
- **Insufficienti prestazioni di sicurezza in relazione ai flussi**

Rapida obsolescenza del sistema impiantistico in relazione alla gestione dei rischi in ambienti «confinati»

Inadeguatezza e obsolescenza delle componenti strutturali

Aspetti correlati all'applicazione della Direttiva 2004/54/EC



Approccio Multilivello (Livelli 0-2)



Esigenza di integrare gli interventi impiantistici con gli interventi strutturali



ANSFISA

AGENZIA NAZIONALE PER LA SICUREZZA DELLE FERROVIE
E DELLE INFRASTRUTTURE STRADALI E AUTOSTRADALI



Ing. Stefano Zampino

Dirigente Ufficio 11 - Gallerie stradali rete TERN e CPG (D.lgs. 264/2006)
Direzione Generale per le Infrastrutture Stradali e Autostradali