

Corso operatori di protezione civile

Relazione corso antincendio

Incendi in galleria: un sistema integrato per viaggiare sicuri.

Gli incidenti recentemente avvenuti in ambito di gallerie hanno sempre causato conseguenze devastanti, soprattutto se misurate in vite umane.

Le misure di protezione usualmente adottate contro l'incendio, spesso perdono efficacia nel particolare contesto di gallerie di lunghezza rilevante.

Necessita pertanto pensare di sviluppare sistemi di rivelazione integrati che siano in grado di garantire sensibilità, rapidità ed affidabilità in modo da evitare che le prime manifestazioni di un incendio incipiente si evolvano rapidamente verso fenomeni più distruttivi.

Per le gallerie, siano esse di tipo stradale che ferroviario, l'evento più temuto è evidentemente rappresentato dallo sviluppo di un incendio con conseguente produzioni di fumi e gas tossici.

I fumi ed i gas tossici, sviluppati ad alte temperature, mantengono concentrazioni pericolose anche a notevoli distanze, con ovvie ricadute sia sulla permanenza in sito delle persone che sulla loro evacuazione in sicurezza.

Pertanto, soprattutto per le gallerie di lunghezza rilevante, al fine di minimizzare i tempi di evacuazione, si rende necessario prevedere una pronta rivelazione del fenomeno di combustione dalle prime fasi di manifestazione.

Il sistema di rivelazione, oltre a lanciare un immediato allarme ad una centrale operativa presidiata, dovrà nel contempo attuare automaticamente ed istantaneamente tutte quelle misure di protezione che possano costituire una barriera al propagarsi delle fiamme, ma soprattutto dei prodotti della combustione.

Infatti i danni causati dai fumi e dai gas tossici ad essi associati, possono essere tutt'altro che trascurabili, per gli individui presenti, anche a notevoli distanze dalla zona dell'incendio.

La normativa di riferimento è il D.L. 13 Maggio 1999 n. 132 – interventi urgenti in materia di protezione civile- all'art. 8 bis “ misure di sicurezza per le gallerie stradali ed autostradali”;

la circolare del ministero dei lavori pubblici del 6 dicembre 1999 n. 7938 “ sicurezza della circolazione nelle gallerie stradali con particolare riferimento ai veicoli che trasportano materie pericolose”.

Un sistema ideale di rivelazione automatica degli incendi dovrebbe contemporaneamente garantire e mantenere costanti nel tempo le seguenti caratteristiche tecniche:

- Sensibilità di analisi
- Rapidità di analisi
- Affidabilità di analisi
- Controllo e verifica automatica dello stato di funzionamento dei componenti
- Possibilità di regolazione delle soglie di intervento

Di tutte le caratteristiche menzionate, l'affidabilità, ovvero la capacità di saper riconoscere uno stato di reale pericolo da una situazione di guasto dovuto ad influssi ambientali perturbatori, è di gran lunga la più difficile da garantire.

Ripetute situazioni d'allarme improprio possono, non solo attivare erroneamente sistemi di protezione, quali impianti di spegnimento automatici e impianti di estrazione dei fumi , con ovvio

disagio sia dell'utenza che dell' esercente, ma concorrere a diminuire il livello di attenzione del personale preposto al presidio in occasione di una situazione reale d'incendio.

In genere l'affidabilità viene migliorata adottando i seguenti criteri di progettazione:

- Semplificazione del sistema di rivelazione
- Efficienza degli algoritmi di rivelazione
- Utilizzo di tecniche sensoriali integrate

La semplicità della struttura del sistema di rivelazione costituisce il primo cardine irrinunciabile per garantire l'affidabilità.

Gli algoritmi, mediante i quali i segnali vengono elaborati, debbono costituire un modello matematico attendibile e capace di eludere quegli stessi segnali non coerenti con l'evento che si vuole evidenziare.

Il controllo dell'attendibilità può essere effettuato con sistematiche campagne di prova in laboratorio ed in siti reali.

L'ausilio di tecniche integrate, che permettono a sensori specifici di rivelare differenti segnali d'incendio quali fumi e gradienti di temperatura, possono migliorare l'affidabilità e ridurre i tempi d'intervento.

Pertanto è facilmente intuibile dall'analisi effettuata, che i sistemi di rivelazione tradizionali puntiformi male si adattano ad essere utilizzati nel contesto di una galleria.

Esistono sistemi con rivelazioni lineari del fumo, della temperatura, della fiamma.

Nella rivelazione lineare del fumo viene di fatto misurata l'attenzione di un fascio di luce, generato da un'unità, elettrica nei confronti di una corrispondente unità ricevitrice, a causa della presenza di fumo.

Il sistema prevede distanze di rivelazione che possono raggiungere i 100m e consente inoltre una precisa regolazione dei parametri d'intervento.

L'installazione non impone spazi eccessivi, impossibili da ricavarsi per gallerie ferroviarie e metropolitane. la manutenzione è ad intervalli più che accettabili e comunque compatibili con le esigenze del servizio, visto che il sistema dovrebbe automaticamente effettuare una compensazione dell'impolveramento. La rivelazione lineare di temperatura consente invece di misurare le differenze di temperatura sull'intera lunghezza di un cavo sensibile.

Il sistema si comporta come un generico rivelatore di temperatura termostatico e termovelocimetrico.

Le attuali applicazioni consentono di avere cavi sensibili allo scambio del calore sia per convezione che per irraggiamento dovuto alle radiazioni infrarosse emesse dalle fiamme.

Il sistema, che integra le caratteristiche di un rivelatore lineare di temperatura con quelle di un rivelatore lineare di fiamma, è perfettamente in grado di fornire informazioni sulla localizzazione ed estensione di un incendio.

Inoltre non subisce alcuna influenza dall'interferenza di campi magnetici e da variazioni di parametri ambientali.

L'installazione anche in questo caso impone spazi modesti e la manutenzione è minima.

I sistemi a campionamento d'aria effettuano l'analisi dei fumi e dei prodotti della combustione.

Essi hanno la peculiare prerogativa di evidenziare la fase incipiente di un incendio in assenza di fiamme, quando sono già presenti gas e prodotti pirolitici che potrebbero passare inosservati.

Pur essendo nati per la protezione di importanti infrastrutture, possono trovare impiego anche nel contesto del particolare ambiente di galleria, garantendo inoltre informazioni sulla localizzazione dell'incendio.

I sistemi a campionamento consentono una regolarizzazione selettiva molto precisa dei parametri d'intervento, necessitano di una manutenzione programmata ad intervalli regolari e non richiedono eccessivi spazi di installazione.

Progetto e gestione di un sistema integrato

Il sistema di rivelazione deve sì garantire prontezza ed affidabilità di allarme sulle prime manifestazioni dell'evento incendio, ma anche predisporre automaticamente l'attuazione di tutti gli interventi di protezione previsti.

La gallerie rispetto ai luoghi aperti determinano un insieme di condizioni al contorno che moltiplicano i danni conseguenti l'incendio: le temperature massime raggiungono valori più elevati, i fumi ed i gas tossici tendono a restare ancorati alla volta mantenendo alte concentrazioni per notevoli distanze.

Tutto ciò comporta una maggiore necessità di contenere le prime manifestazioni di un incendio, in modo da garantire tempi di evacuazione ragionevoli.

Escludendo la possibilità di interventi locali di tipo manuale, diventano auspicabili appropriati impianti automatici di protezione attiva. Tipici impianti di protezione attiva sono gli impianti di estrazione dei fumi e gli impianti di spegnimento a pioggia.

Essi possono agire separatamente o in modo integrato, sulla base di logiche d'intervento basate su criteri di estrema semplicità.

Impianto di estrazione fumi.

Indipendentemente dalla tipologia di galleria servita, l'impianto deve effettuare l'estrazione dei fumi e dei gas per un tempo sufficiente a consentire un esodo sicuro delle persone coinvolte nell'evento incidentale caratterizzato da incendio.

Al superamento e successiva conferma di una fissata soglia di allarme, l'impianto di rivelazione deve immediatamente avviare i ventilatori, in quanto questi ultimi abbisognano di un tempo tecnico per garantire le prestazioni nominali.

L'efficacia di un impianto di estrazione dipende soprattutto da i sui tempi di avviamento che possono essere ridotti ricorrendo ad esempio all'utilizzo di ventilatori a doppia velocità: l'impianto è sempre in funzione alla prima velocità e viene automaticamente commutato alla seconda solo in caso di allarme.

Suddetta soluzione trova applicazione in ambito metropolitano, dove la prima velocità garantisce lo smaltimento dei carichi termici generati dal moto dei convogli in galleria.

E' opportuno osservare che ,

eventuali partenze indebite dell'impianto, dovute a falsi allarmi, non si tradurrebbero in evidenti disagi nei confronti della gestione e dell'utenza.

Questo ci permette di fissare, a favore della sicurezza, le soglie di allarme a livelli minimi anche a costo di una minore affidabilità dell'impianto di rivelazione.

Impianto di spegnimento.

Nel contesto di una galleria, interessata da un evento incidentale con presenza di incendio, la funzione primaria di un impianto automatico di spegnimento a pioggia è quella di rallentare il processo di combustione innescato a quindi di contenere nel tempo i suoi effetti, quali l'aumento di temperatura ed i fumi prodotti.

Si comprende anche in questo caso che, quanto più immediato è l'intervento dell'impianto, tanto più efficace sarà il risultato.

L'azione di raffreddamento dell'impianto a pioggia, nei confronti del fumo e dei gas tossici, consente di rallentare lo sviluppo e la concentrazione.

Eventuali partenze indebite dell'impianto a pioggia, dovute a falsi allarmi del sistema di rivelazione, si tradurrebbero però in evidenti pericoli e disagi nei confronti dell'utenza.

Questo ci obbliga a definire con maggior attenzione la logica dell'impianto di rivelazione che determina l'intervento dell'impianto di spegnimento.

Impianto di allarme.

L'impianto di rivelazione incendi esplica comunque le funzioni di un impianto di allarme in grado di allertare il personale preposto negli eventuali posti di sorveglianza.

Nel caso non sia previsto un intervento automatico di specifici impianti di protezione attiva, è possibile ricorrere a sistemi di allarme ottici ed acustici.

In particolare, si possono predisporre pannelli luminosi di inibizione al traffico che specie in ambito stradale ed autostradale, dovrebbero impedire il coinvolgimento nell'incidente ai veicoli che stanno per imboccare la galleria.

Conclusioni.

Fronteggiare l'incendio in galleria dalle sue primissime fasi di manifestazione rappresenta per ora il modo più efficace per consentire il sicuro esodo delle persone coinvolte nell'evento incidentale.

Da qui la necessità di monitorare costantemente il sito galleria con sistemi di rivelazione integrati sensibili ed affidabili, in grado di attuare automaticamente tutti i provvedimenti di allarme e protezione attiva.

Il problema va affrontata eseguendo un'analisi approfondita sia progettuale che gestionale, evidenziando innanzitutto le grandezze significative da controllare nel contesto della tipologia di galleria e scegliendo le filosofie di attuazione degli impianti di protezione.

Questi ultimi, a differenza degli impianti di allarme, presentano attualmente un impatto economico per la realizzazione, l'esercizio e la manutenzione non in differente.

Non essendo obbligatoriamente previsti da alcuna normativa tecnica o di legge, non sono stati oggetto di studi e ricerche, per quanto attiene il loro utilizzo nel sito galleria, da parte delle aziende costruttrici. Tuttavia, se correttamente installati ed intelligentemente gestiti, potrebbero in futuro ridurre la probabilità di accadimento di incidenti difficilmente tollerabili per una società che sta iniziando il terzo millennio.

Tratto da articoli dei: -Prof. Ing. Giovanni Colla dell'Università di Genova Dipartimento Ingegneria Della Produzione.

-Dott. Ing. Roberto Zanardi dell'Ansaldo Trasporti s.p.a. Genova

TOSO WALTER

