

La ventilazione forzata longitudinale e trasversale nelle gallerie autostradali*

Dott. Ing. Massimo Chiarelli

Tra gli incidenti che si possono verificare in una galleria autostradale, specie se di grande lunghezza, l'incendio rappresenta sicuramente uno degli eventi che può avere conseguenze più drammatiche e pericolose, per gli utenti e la galleria stessa.

Esistono nel campo delle gallerie autostradali due indirizzi fondamentali, due insiemi di parametri di grandezze che definiscono la sicurezza della galleria. Il primo indirizzo è quello degli elementi passivi, il secondo è quello degli elementi attivi.

Fra gli elementi attivi, un elemento primario è la ventilazione meccanica, che può giocare un ruolo importante, che peraltro dipende da molteplici fattori: lunghezza della galleria; intensità del traffico; ripartizione tra veicoli leggeri e pesanti (i veicoli pesanti giocano in modo preponderante sulle conseguenze di un incendio); galleria di tipo a doppia canna, cioè a circolazione unidirezionale, o a semplice canna e quindi a circolazione bidirezionale (questo fa una grossa differenza in caso di incendio); moti convettivi che possono instaurarsi per gli effetti termici fra l'interno e l'esterno della galleria; differenze di condizioni meteorologiche che si possono avere fra gli imbocchi, soprattutto nel caso di lunghe gallerie che dividono catene montane, dove fra i due versanti ci possono essere condizioni meteorologiche molto diverse, che possono installare notevoli flussi d'aria che in questi casi, se non controllabili, sono estremamente influenti sull'incendio stesso; magnetudo dell'incendio, che nelle gallerie (teniamo presente sono dei luoghi chiusi), può andare da 3 a 150-200 megawatt; la massa dei prodotti della combustione, venefici, che certamente e quasi esclusivamente hanno nei primi minuti dell'incendio le conseguenze più gravose, più drammatiche, e lo hanno dimostrato alcuni eventi recenti.

Fondamentalmente i sistemi di ventilazione impiegati nelle gallerie sono: il sistema longitudinale, che è quello in cui l'aria viene mossa longitudinalmente da un imbocco all'altro della galleria; il sistema trasversale, in cui la galleria è lavata da un flusso d'aria trasversale che lava la sezione, immettendo aria fresca che lava la galleria e l'aria inquinata viene asportata.

VENTILAZIONE LONGITUDINALE

Nel sistema longitudinale sono installati degli elementi che attivano la circolazione dell'aria in una determinata direzione, fra l'imbocco e l'uscita della galleria; gli elementi possono essere dei ventilatori a induzione o degli acceleratori (ma sono possibili altri sistemi). Questo sistema è particolarmente idoneo nel caso si abbiano delle gallerie cosiddette unidirezionali, cioè a doppia canna: i veicoli che sono a valle dell'incendio non lo vedono nemmeno, in quanto escono dalla galleria, quelli che restano dietro il veicolo incendiato, cioè a monte dell'incendio, sono protetti dal flusso dell'aria che va nella direzione del traffico, questo però avendo una certa accortezza e

nel valutare qualè la portata d'aria e quindi la velocità longitudinale che occorre, per evitare il cosiddetto fenomeno del riflusso dell'aria verso i veicoli a monte, che può essere dell'ordine dei 3-4 metri al secondo.

VENTILAZIONE TRASVERSALE

Il sistema di ventilazione trasversale presenta due canali, paralleli alla galleria; attraverso questi canali viene immessa dell'aria fresca che lava trasversalmente la galleria e poi viene trasportata in un canale parallelo, che asporta l'aria viziata; i due canali possono essere messi sotto la volta della galleria, come nel Fréjus, oppure sotto la carreggiata, come al Monte Bianco. Nel caso della ventilazione trasversale con una circolazione bidirezionale, l'incendio può rappresentare un problema difficile da controllare; in questi ultimi anni è stata quindi modificata, per estrarre l'aria viziata attraverso opportune aperture praticate nel canale dell'aria viziata.

Le bocche di estrazione hanno un passo variabile tra i 50 e i 100 metri, sono sezioni relativamente grandi rispetto alle bocche di estrazione normalmente usate (dell'ordine di uno o due metri quadrati), sono comandate da serrande, che sono parzializzabili, quindi non evitano o consentono il trattamento dell'aria viziata come in precedenza, ma soprattutto consentono di concentrare i fumi in una zona limitata della galleria, aprendo le serrande di estrazione nella zona a cavallo dell'incendio, e chiudendo tutte le altre, e mandando ovviamente i ventilatori a potenze e portate tali da permettere l'estrazione dei fumi.

L'estrazione ideale consente una stratificazione dei fumi in alto, mantenendo in basso, sino a due metri circa di altezza, una corrente d'aria fresca che è ripresa a monte e a valle dell'incendio, in modo tale da mantenere gli utenti della galleria in condizioni di respirabilità e sicurezza, perché i fumi sono la causa principale delle morti in galleria in caso di incendio.

CONTROLLO DELLA VELOCITÀ LONGITUDINALE

Questo fenomeno va peraltro controllato, nel senso che la velocità longitudinale in galleria deve avere valori dell'ordine di 1-1,5 metri al secondo; se si supera questa velocità il pennacchio di fumi estratto si sposta longitudinalmente verso le zone occupate dai veicoli e dagli utenti e questo rappresenta un fenomeno particolarmente pericoloso, come nel caso del Monte Bianco. Per il controllo della velocità longitudinale si possono attuare modalità diverse in funzione del tipo di ventilazione che la galleria ha a disposizione; ad esempio, nel rinnovamento degli impianti del Monte Bianco, sono stati dislocati lungo la galleria, in posizioni opportune, a intervalli di circa 600 metri, dei ventilatori assiali, in modo da controllare la velocità longitudinale e di impedire che si sposti dalla zona di estrazione, in modo da mantenerla a valori bassi, perché questo può portare alla destratificazione dei fumi, quindi ad invadere completamente la sezione della galleria e a spostarli verso le zone occupate dagli utenti e dai veicoli fermi.

* Infravia trascrizioni 2003