

## **L'analisi del rischio, premessa essenziale alle soluzioni progettuali**

Intervento della prof. Francesca La Torre, Dipartimento di Ingegneria Civile e Ambientale presso l'Università degli Studi di Firenze

L'uso delle analisi di rischio nelle analisi di sicurezza in galleria rappresenta uno degli ambiti in cui si è osservata, negli ultimi anni, la maggiore evoluzione. Rappresenta, tra l'altro, anche uno dei pochi ambiti in cui l'uso delle analisi di rischio è prescritto, per specifiche applicazioni. Il reale problema nell'ingegneria stradale risiede nella mancanza di valutazione della quantitativa della sicurezza all'interno dei processi decisionali, anche a causa dei numerosi fattori d'incertezza di cui bisogna tenere conto. Viene spesso lamentata la mancanza di strumenti semplici e di applicazione diretta del tipo "a ricetta" che siano però in grado di tener conto delle diverse variabili che governano il fenomeno. Sostanzialmente occorre disporre di metodologie di analisi previsionale da integrare nei processi decisionali che consentano, sulla base della situazione attuale, di capire come si evolverà la situazione nel futuro o, comunque, di stimarne la possibile evoluzione, tenendo presente che queste previsioni possono essere comunque viziate da incertezze. Sulla base delle valutazioni effettuate con i modelli previsionali, si dovranno poi prendere delle decisioni tenendo conto che ogni scelta può essere affetta da un certo livello di rischio.

E' significativo che il codice della strada, quando parla di deroghe, usi un termine che mal si addice alla circolazione stradale: occorre "assicurare la sicurezza stradale". La sicurezza stradale purtroppo non si può "assicurare" e l'unico modo per mantenere le strada sicure in assoluto (e quindi impedire che avvengano incidenti) è di lasciare la gente a casa. Purtroppo nel processo di pianificazione-progetto-manutenzione di una infrastruttura stradale il rischio c'è e si tratta di capirlo, di prevederlo e di prendere delle decisioni consapevoli.

Sostanzialmente il problema è che le variabili che governano il fenomeno della sicurezza stradale non sono deterministiche, bensì legate ad aspetti di tipo probabilistico. Occorre quantificare questa variabilità e le possibili conseguenze in termini di rischio potenziale in modo da poterne tener conto nel processo decisionale per arrivare a definire misure efficaci atte a ridurre le probabilità di accadimento dei sinistri o a minimizzarne le conseguenze.

In questo convegno è stata citata in la bozza di direttiva predisposta dalla Commissione Europea, già parzialmente approvata dal Parlamento Europeo, che introduce un concetto fondamentale, il *Safety Impact Assessment*, cioè l'equivalen-

te della valutazione di impatto ambientale per la sicurezza. In pratica, ciò significa che già in fase di progettazione delle infrastrutture o degli interventi di adeguamento delle strade, deve anche condotta una valutazione quantitativa di impatto sulla sicurezza.

In questa logica si colloca l'analisi di rischio che rappresenta un processo di valutazione quantitativa delle probabilità di accadimento di un incidente in una specifica situazione infrastrutturale nonché di analisi delle possibili conseguenze. La procedura di analisi da applicare per arrivare ad una stima del rischio potenziale si sviluppa in tre fasi: identificazione del problema, valutazione quantitativa del rischio potenziale, definizione delle metodologie per la raccolta dei dati.

L'ultima fase è particolarmente importante: finita l'analisi del rischio, anche laddove questa viene effettuata, si chiude tutto in un cassetto e si dimentica che la parte più importante è proprio quella successiva, cioè, la fase di monitoraggio che richiede di verificare le ipotesi effettuate ed, eventualmente, ritrarle e correggerle, realizzando un'attività di *feedback* nel sistema (attività questa espressamente prevista nella bozza di norma sugli adeguamenti delle strade esistenti predisposta da una apposita commissione ministeriale).

Identificare il problema significa analizzare le caratteristiche fisiche e funzionali delle strade, capire qual'è la tipologia di incidenti che possono verificarsi su ciascun tratto di strada e definire il legame funzionale che può esistere tra le caratteristiche della strada e il tipo d'incidente ricorrente. La valutazione del rischio rappresenta proprio lo strumento analitico per arrivare a stimare, con un accettabile margine di incertezza, le possibili conseguenze di un dato intervento sull'incidentalità attesa ed è anche l'elemento più importante per capire e quantificare l'effetto delle possibili misure di mitigazione del rischio.

La valutazione del rischio, normalmente, viene fatta con due tipi di metodi: un metodo di tipo qualitativo e un metodo quantitativo. L'analisi quantitativa, detta anche QRA, *Quantitative Risk Analysis*, consente la determinazione quantitativa della probabilità di accadimento degli eventi e delle relative conseguenze. Sostanzialmente può essere definita mediante un'espressione del tipo di quella rappresentata nella slide, ovviamente per un dato scenario, caratterizzato da una certa una probabilità di accadimento dell'evento e da una data conseguenza.

La valutazione della probabilità di accadimento dell'evento è la ricerca del punto di rottura dell'equilibrio del sistema. Tale rottura, sostanzialmente, può essere analizzata mediante due diverse impostazioni: l'albero dei guasti e l'albero degli eventi. Il primo è quello che mi porta a comprendere se e come si possa andare a

verificare un fattore di potenziale rischio. L'albero degli eventi è quello che mi dice se quel fattore di potenziale rischio o guasto produrrà un incidente e di quale gravità.

Il rischio, tipicamente, è individuale o sociale. Gli esempi che sono stati fatti in precedenza sul rischio in galleria presentano, in realtà, un rischio individuale (cioè la probabilità che un utente entrando in galleria resti coinvolto in un incidente mortale) bassissimo. Nei tunnel però il rischio sociale è molto più elevato in quanto gli incidenti che vi si verificano portano in generale ad un elevato numero di vittime, anche se poco frequenti. L'utente della strada è interessato al suo rischio individuale, la stampa purtroppo è interessata solo al rischio sociale e questo spesso governa i processi decisionali più che l'effettiva frequenza cumulata degli eventi mortali.

L'introduzione delle analisi di rischio per la minimizzazione della frequenza cumulata degli eventi mortali e quindi del numero di vittime sulle strade dovrebbe consistere in:

- analizzare la situazione di fatto;
- identificare i difetti infrastrutturali nello stato di fatto;
- capire il tra il difetto osservato e la tipologia degli incidenti ricorrenti;
- valutare se l'intervento proposto intervento ha un effetto sulla riduzione di quel tipo di difettosità;
- stimare questa riduzione con metodi previsionali quantitativi in modo da effettuare (come prevede anche la bozza di norma sugli adeguamenti delle strade esistenti) un'analisi costi/benefici per valutare quale è il tipo di intervento ottimale (che può essere strutturale o no).

Giova infine rammentare che una importante distinzione codificata anche dal D. Lgs. 264/2006, tra analisi comparativa e analisi assoluta. Prima di iniziare una analisi di rischio bisogna definire i termini di confronto per la valutazione dei risultati: se si tratta di una analisi in termini assoluti si devono definire delle soglie di accettazione; se l'analisi è comparativa si deve invece definire un riferimento al quale compararsi.

In sintesi, l'analisi del rischio consente di valutare preventivamente la sicurezza derivabile da un certo tipo di scelta nonché di confrontare diverse alternative ed i livelli di rischio ottenibili con soglie assolute o con situazioni di riferimento; essa richiede, per essere correttamente applicata, l'identificazione del problema, la valutazione del rischio quantitativa e il successivo monitoraggio. Si tenga presente che per applicare un'analisi del rischio occorrono dati e per definire le probabilità

di accadimento degli eventi occorrono modelli; per tarare i modelli sulla realtà locale è fondamentale che l'attività di monitoraggio dello stato post intervento ed il successivo feedback nel modello previsionale utilizzato.