

I principi del metodo comparativo

Nell'ambito dello spazio che la rivista Le Strade ha dato al Consorzio FASTIGI si vuole approfondire l'aspetto relativo al metodo comparativo nell'analisi di rischio, contenuto nel Decreto Legislativo n 264/2006 di attuazione della Direttiva 54/2004/CE relativa ai requisiti minimi di sicurezza per le gallerie stradali della rete TERN, e sviluppato nelle Linee Guida per la progettazione della sicurezza nelle gallerie stradali emanate dall'ANAS con la circolare n 17 del 2006.

Il Decreto Legislativo all'allegato 3 paragrafo 2 recita: "un'analisi di rischio di tipo comparativa è richiesta per una galleria esistente che presenti un qualche deficit nei requisiti minimi ascritti al gruppo di appartenenza. La galleria virtuale è la galleria identificata dagli stessi parametri di sicurezza della galleria in esame e che possiede tutti i requisiti minimi obbligatori del gruppo di appartenenza caratterizzati da specifiche prestazioni in assenza di malfunzionamento. La comparazione, in termini di analisi di rischio, è condotta tra la galleria virtuale e la galleria reale con un andamento progettuale realizzato introducendo requisiti alternativi".

In conformità al regime normativo fissato dal Decreto Legislativo, la Procedura Comparativa si basa sulla definizione di un Sistema Galleria Virtuale e sull'identificazione di Gruppi Omogenei di Requisiti Minimi di Sicurezza, definiti in funzione dei valori assunti dai Parametri di Sicurezza Principali per Tipologia Costruttiva di un Sistema Galleria.

I Requisiti Minimi di Sicurezza, in accordo al Decreto Legislativo, sono l'insieme delle Misure di Sicurezza previste per Tipologia Costruttiva di un Sistema Galleria in funzione dei Parametri di Sicurezza Principali ad esso propri.

I Gruppi Omogenei di Requisiti Minimi di Sicurezza, introdotti nell'ITRAM (Italian Risk Analysis Method), sono insiemi di Requisiti Minimi di Sicurezza da adottare in un Sistema Galleria per Valori di Riferimento Fissati dei Parametri di Sicurezza Principali ad esso propri.

La corrispondenza tra Gruppi Omogenei di Requisiti Minimi

di Sicurezza e Sistemi Galleria caratterizzati in termini di Tipologia Costruttiva e Parametri di Sicurezza Principali è sintetizzata nella successiva tab. 1.

I Gruppi di Requisiti Minimi di Sicurezza sono in corrispondenza biunivoca con l'Indice di Ordinalità per Unità di Corsia calcolato sui valori estremi della classe di appartenenza mediante la relazione:

$$I_{obc} = L_{maxi} * VT_{maxi}$$

La corrispondenza tra i gruppi di requisiti minimi e l'indice di ordinalità è sintetizzata nella successiva tab. 2.

Qualora uno dei Parametri di Sicurezza Principali superi il valore assunto dagli estremi dei gruppi V,X l'indice di ordinalità è calcolato assumendo il valore effettivo del parametro eccedente.

Se l'indice di ordinalità riferito alla singola corsia superi il valore relativo alle classi V e X è necessario effettuare l'Analisi di Rischio.

Qualora un Sistema Galleria sia caratterizzato da valori di lunghezza e/o di traffico prossimi ai valori estremi



FASTIGI
Formazione Addestramento Scienza
Tecnologica Ingegneria Gallerie
e Infrastrutture

Sede operativa:
Via Flaminia Vecchia, 489/491
00191 ROMA
Tel. 06.3313326
E-mail: info@fastigi.com
www.fastigi.com

TAB. 1 CORRISPONDENZA TRA RMS E PARAMETRI DI SICUREZZA PRINCIPALI

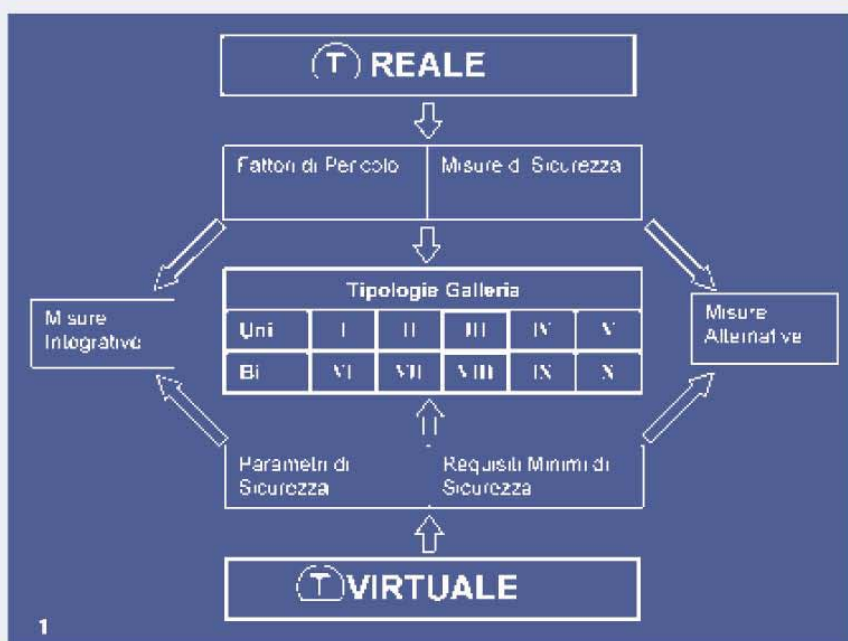
Gallerie unidirezionali	500<L<1000	L>1000	500<L<1000	1000<L<3000	3000<L<4000
VT < 2000 v/g cor	I	II			
2000 < VT < 10000 v/g cor			III	IV	V
Gallerie bidirezionali	500<L<1000	L>1000	500<L<1000	1000<L<3000	3000<L<4000
VT < 2000 v/g cor	VI	VII			
2000 < VT < 10000 v/g cor			VIII	IX	X

TAB. 2 CORRISPONDENZA TRA GRM E INDICE DI ORDINALITÀ

Gruppo uni	Gruppo bi	I _{obc}	Numero RM uni/bi
I	VI	2000	21/21
II	VII	8000	22/22
III	VIII	10000	22/22
IV	IX	30000	26/26
V	X	40000	28/29

TAB. 3 VALORI LIMITE DEI PARAMETRI DI SICUREZZA CARATTERISTICI

Parametro di sicurezza caratteristico	Unidirezionale	Bidirezionale
Numero di corsie per senso di marcia	3	2
Larghezza corsie [m]	3,5	3,5
Pendenza [%]	5	3
Raggio di Curvatura [m]	100	100
Frazione veicoli pesanti [%]	25	15
Congestione Traffico [min/giorno]	30	30
Stagionalità traffico	2	2
Nebbia [% annua]	20	20
Precipitazioni [% annua]	20	20



1. Schema di sintesi della Procedura di Analisi comparativa

caratterizzanti i vari gruppi si può: effettuare l'Analisi di Rischio per stabilire se il Sistema Galleria debba essere considerato appartenente al gruppo precedente o successivo e dotato dei Requisiti Minimi di Sicurezza pertinenti al gruppo; dotare il Sistema Galleria dei Requisiti Minimi di Sicurezza propri del gruppo superiore.

Al fine di valutare le anomalie che può presentare il Sistema Galleria, il Decreto individua Parametri di Sicurezza Caratteristici identificati con:

- il Numero di Corsie per Senso di Marcia,
- la Larghezza delle Corsie,
- la Pendenza,
- il Raggio di Curvatura,
- la Composizione del Traffico (Frazione di Veicoli Pesanti, Trasporto ADR),
- la Congestione del Traffico (Durata, Velocità dei Veicoli),

- la Stagionalità del Traffico,
- le Condizioni Meteo-Climatiche ai Portali (Nebbia, Precipitazioni).

I Parametri di Sicurezza Caratteristici sono i parametri correntemente utilizzati nell'Analisi degli Eventi Incidentali sui Tracciati Stradali.

I Parametri di Sicurezza Caratteristici, nell'IRAM, sono le Variabili Indipendenti del Tasso di Accadimento degli Eventi Incidentali.

La dipendenza dei Tassi di Accadimento degli Eventi Incidentali dai Parametri di Sicurezza Caratteristici è determinata applicando Modelli di Inferenza Statistica noti ed accettati a Banche Dati reperite nella letteratura libera ovvero a Banche Dati specifiche di un Sistema Galleria. I Valori Limite dei Parametri di Sicurezza Caratteristici per i quali non si verificano variazioni significative del Tasso di Accadimento degli Eventi Incidentali sono riportati nella successiva tab. 3.

I Parametri di Sicurezza Caratteristici, nell'IRAM, sono utilizzati per:

- identificare i Fattori di Pericolo per un Sistema Galleria,
- caratterizzare la Vulnerabilità di un Sistema Galleria rispetto all'attacco del Fenomeno Traffico.

La caratterizzazione della Vulnerabilità di un Sistema Galleria è condotta introducendo una Scala del Pericolo definita in termini dei Parametri di Sicurezza ad esso pertinenti. La definizione di Sistema Galleria Virtuale e la corrispondenza tra Gruppi Omogenei di Requisiti Minimi di Sicurezza e Parametri di Sicurezza Principali è formulata con la Procedura Comparativa sintetizzata in fig. 1.

La Procedura Comparativa consente:

- la Verifica di Compatibilità di un Sistema Galleria Reale ai dettami del Decreto Legislativo,
- l'Identificazione di Anomalie nei Parametri di Sicurezza e Deficit nei Requisiti Minimi di Sicurezza.

La definizione di Sistema Galleria Virtuale e l'Identificazione delle Anomalie nei Parametri di Sicurezza e dei Deficit nei Requisiti Minimi di Sicurezza sono propedeutici all'applicazione della Metodologia di Analisi di Rischio in accordo al Decreto Legislativo.

Nel caso che una Galleria presenti dei Deficit nei Requisiti Minimi, l'analisi di Rischio di tipo comparativo deve dimostrare che il Livello di Sicurezza raggiunto dalla Galleria Reale attraverso misure integrative o alternative, espresso attraverso la Curve Cumulate Complementari nel piano Frequenze-Conseguenze e attraverso il corrispondente Valore Atteso del Danno, è uguale o accresciuto rispetto al Livello di Sicurezza della corrispondente Galleria Virtuale.