



CONSIGLIO NAZIONALE  
DEGLI INGEGNERI



ENTE ITALIANO  
DI NORMAZIONE



## WORKSHOP AFFIDABILITA' E CODICI PER LE COSTRUZIONI

# RISCHIO, SICUREZZA E RESPONSABILITA': NUOVI SCENARI PER UN TESTO UNICO DELLE COSTRUZIONI

Roma, 11 marzo 2019

**GIOVANNI CARDINALE**

Vice Presidente CNI



CONSIGLIO NAZIONALE  
DEGLI INGEGNERI

**DATI DEL MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE:**

- Nr. Gallerie stradali : 1919
- Nr Gallerie Ferroviarie : 2283
- Nr Ponti Ferroviari : 8078
- Nr Ponti Stradali : 13788
- Nr Cavalcavia ferroviari : 198
- Nr Sottovia Ferrioviari : 9920
- Nr Viadotti Ferroviari : 1582
- Nr Tratte ferroviarie : 2941
- Nr Dighe : 532
- Nr Aeroporti : 40

- 1. MANUTENZIONE DEI PONTI: CRITICITA' E PROSPETTIVE**
2. ORD.P.C.M. 20 marzo 2003 n. 3274
3. ORD.P.C.M. 29 dicembre 2008 n.3728
4. RIFLESSIONI CONCLUSIVE

## **Circolare 19/07/ 1967 n. 6736/61A1**

### **Ministero lavori pubblici - Controllo delle condizioni di stabilità delle opere d'arte stradali.**

[...] **La vigilanza sullo stato di consistenza e sulla statica delle opere d'arte e dei manufatti stradali deve essere permanente. La vetustà di alcune opere, l'effetto di riparazioni successive, l'influenza della crescente intensità della circolazione, l'aumento dei carichi trasferiti alle strutture da questa circolazione, lo "stress" provocato dall'intensificarsi delle azioni dinamiche (velocità , vibrazioni, ecc.) **esigono** oramai una maggiore e più continua attenzione da parte dei tecnici preposti agli organismi interessati all'esercizio sicuro della viabilità di ogni importanza ed a qualsiasi livello.**

**La vigilanza deve essere esplicita** ai vari livelli dei dipendenti e dei funzionari addetti, **con periodicità opportunamente rapportata al grado tecnico dell'accertamento.** In altri termini se un controllo tecnico approfondito può avere una periodicità dell'ordine di un anno, le ispezioni minori dovranno essere programmate con frequenza almeno trimestrale.

[...] La vigile ed intelligente sorveglianza consentirà , così , di prevenire danni, o maggiori dissesti, mediante la tempestiva adozione di provvedimenti adeguati. In ogni caso consentirà di scoprire in tempo segni premonitori di eventuali cedimenti, o lesioni, crolli incipienti e quindi permetterà mediante pronti interventi, allarmi, sbarramenti, provvedimenti limitativi e cautelativi, ecc. di scongiurare eventi drammatici e vere e proprie catastrofi. La vigilanza ed il controllo delle opere d'arte sono fatti squisitamente tecnici, tuttavia la loro organizzazione deve essere programmata anche a livello amministrativo, per gli importanti riflessi di natura giuridica che la sicurezza delle infrastrutture stradali implica nel quadro della gestione delle pubbliche strade.

## **Circolare 19/07/ 1967 n. 6736/61A1**

### **Ministero lavori pubblici - Controllo delle condizioni di stabilità delle opere d'arte stradali.**

[...] Indipendentemente, però, dalle segnalazioni e dalle informazioni (eventuali) del personale addetto alla manutenzione, i capireparto, i geometri addetti alla zona, i tecnici di tronco o capizona, effettuano una volta almeno ogni trimestre un'ispezione a tutti i manufatti di loro pertinenza, per accertare lo stato di consistenza e di conservazione delle strutture, nonché eventuali dissesti che dovessero apparire alle parti visibili dei manufatti.

[...] Tutti i rapporti redatti per ciascuna operazione di controllo sono inseriti nel citato **apposito fascicolo, intitolato "Controllo periodico stabilità opere d'arte"** che è tenuto a disposizione degli Ispettori del Ministero dei lavori pubblici e dell'ANAS incaricati.

Tutti i rapporti e le relazioni citati nel precedente capitolo sono conservati presso ogni Amministrazione, Società od Ente proprietario, gestore o concessionario di strade ed autostrade. Per ogni strada, tronco stradale od itinerario è istituito uno speciale fascicolo intitolato "Controllo periodico stabilità opere d'arte - strada ...".

Ogni cartella comprende la documentazione disponibile: disegni, grafici, fotografie, rapporti e relazioni relativi ai controlli periodici ordinari ed a quelli eventuali straordinari. **Una apposita scheda, riprodotta anche sul verso della copertina della cartella, riepiloga i dati salienti riferentisi alla vita del manufatto: epoca della costruzione, impresa, caratteristiche principali, date delle riparazioni, delle eventuali ricostruzioni a seguito vicende belliche o eventi naturali, funzionari incaricati, collaudi effettuati, ecc. ed ogni altra notizia o fatto suscettibile di facilitare, in ogni evenienza, l'opera di manutenzione, di riparazione o di ricostruzione.** Nella scheda devono essere anche **annotate sinteticamente le date delle ispezioni di controllo alle condizioni statiche**, come dalle presenti direttive, i funzionari accertanti e l'esito dell'accertamento.



Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti

Commissione Ispettiva Ministeriale

D.M. n. 386 del 14/08/2018 – D.M. n. 387 del 27/08/2018 – D.M. 392 del 05/09/2018

Comune di Genova

Autostrada A10 - crollo del Viadotto Polcevera

Evento accaduto il 14 agosto 2018

Coordinatore

Ing. Alfredo Principio Mortellaro

Consigliere Consiglio Superiore dei LL.PP.

Membri

Ing. Gianluca Ievoliella

Consigliere Consiglio Superiore dei LL.PP.

Dott. Francesco Lombardo

Consigliere della Corte dei Conti

Prof. Ing. Camillo Nuti

Professore ordinario in Tecnica delle Costruzioni all'Università degli studi "Roma Tre"

Prof. Ing. Ivo Vanzi

Professore ordinario in "Tecnica delle Costruzioni Università degli studi "G. d'Annunzio" Chieti - Pescara

Roma, 14 settembre 2018

## Relazione della Commissione Ispettiva Ministeriale crollo Viadotto Polcevera; 14 settembre 2018

### 2.2 1981 – 2007: INTERVENTI ESEGUITI SUL VIADOTTO

Il documento utilizzato per la ricostruzione storica dei principali interventi di manutenzione eseguiti sull'opera è la relazione nominata "nota cronologia lavori Polcevera 26 08 18" (ved. allegato) trasmessa da Aspi il giorno 28/08/2018. A questa relazione si aggiungono le informazioni contenute nella relazione generale del progetto esecutivo di retrofitting strutturale del 2017 (elaborati *GEN001* e *GEN001A*).

A partire dagli anni ottanta, anche a seguito di relazione redatta, su richiesta di Aspi, dall'ing. Morandi del 1981, (relazione Morandi 1981) il ponte è stato oggetto di una serie di interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria. Qui di seguito si elencano quelli di maggiore rilevanza:

- Anni 1981-1996: risanamento corticale delle strutture, rifacimento del sistema di smaltimento delle acque, posa in opera di elementi di carpenteria metallica e formazione di botole per l'ispezione all'interno dell'impalcato;

- Anni 1986-1993: rinforzo del bulbo inferiore delle travi degli impalcati di tamponamento, risanamento e ripristino dell'intradosso dell'impalcato a cassone, posa in opera di barriere New Jersey spartitraffico e bordo ponte, posa in opera di apparecchi di appoggio mobili (unidirezionali e multidirezionali), sistemazione degli appoggi fissi e formazione di passi d'uomo per ispezioni, demolizione e rifacimento degli sbalzi dell'impalcato per il posizionamento delle nuove barriere New Jersey, esecuzione del rinforzo del nodo tra la soletta e la parete verticale del cassone più esterno per alcuni tratti di impalcato, posa in opera di dispositivi per lo scarico delle acque di impalcato, posa in opera di cavi Dyform per il rinforzo della soletta inferiore del cassone della pila 9;

**Relazione della Commissione Ispettiva Ministeriale crollo Viadotto Polcevera; 14 settembre 2018**

- Anni 1992-1996: questi interventi furono particolarmente significativi ed interessarono gli stralli della pila 11 (la più vicina al centro urbano di Genova). Analogamente a quanto già era stato realizzato sul resto della struttura, infatti, anche nella pila 11 era stato programmato un intervento di parziale integrazione e di protezione del calcestruzzo, ma alcune verifiche preliminari, condotte per meglio calibrare gli interventi, avevano messo in luce una situazione ben più preoccupante, che si manifestava con la presenza di cavità e degradi concentrati, soprattutto all'attacco degli stralli con il traverso in sommità dell'antenna, e con corrosione dei cavi. (Doc foto stralli pila 11, anni 90)

È stata dunque avviata una campagna di monitoraggio, attraverso indagini distruttive e non, localizzate ed estese, per definire con precisione lo stato di conservazione dei materiali e della struttura ed i necessari interventi di consolidamento.

Sono stati effettuati diversi tipi di indagini diagnostiche per determinare la resistenza dei materiali, per verificarne lo stato di degrado, per valutare la precompressione della sezione in



## Relazione della Commissione Ispettiva Ministeriale crollo Viadotto Polcevera; 14 settembre 2018

### 2.3 2007 – 2018: INTERVENTI ESEGUITI SUL VIADOTTO (DOPO STIPULA CONVENZIONE)

- Anni 2008-2009: sostituzione del new jersey spartitraffico;
- Anno 2009: sostituzione dei giunti di impalcato;
- Anni 2009-2010: ripristino delle solette della spalla lato Savona per sfondamenti;
- Anni 2014-2015: rimozione della struttura del carro ponte esistente e delle relative slitte di sospensione;
- Anni 2015-2016: interventi di rinforzo della trave di bordo lato mare degli impalcati E11 E29 e della trave interna lato mare dell'impalcato E33, con precompressione esterna;
- Anni 2014-2018: sostituzione delle barriere new jersey bordo ponte. L'intervento è consistito in: rimozione della vecchia barriera New Jersey installata con l'appalto degli anni 1986/1993, rifacimento dei "cordoli del viadotto" per le sezioni correnti, integrazione dell'armatura per la parte estradossale della soletta in corrispondenza dei punti singolari costituiti dall'attacco degli stralli e di alcuni altri elementi, realizzazione di un elemento rigido a protezione di detti punti e installazione di nuove barriere New jersey con mancorrente e soprastante rete di contenimento;
- Anni 2015-2018: installazione di un nuovo carro ponte. Si è proceduto a: rimozione del vecchio carro ponte, installazione di due binari lungo l'intero sviluppo dell'opera, anche in corrispondenza dei punti di attacco degli stralli all'impalcato, installazione di due apposte piattaforme – una per ogni carreggiata – semoventi e con possibilità di rotazione del piano di calpestio per renderlo da parallelo a ortogonale all'asse della struttura, installazione di due altre piattaforme denominate navette a supporto delle piattaforme primarie per la movimentazione di uomini e materiali;
- Anni fino al 2018: presidi gravitativi per evitare la caduta di moduli di Barriera NJ sulle costruzioni sottostanti in caso di urti rilevanti, realizzati con elementi di carpenteria metallica;

## Relazione della Commissione Ispettiva Ministeriale crollo Viadotto Polcevera; 14 settembre 2018

### 2.4 1991 – 2017: INDAGINI DIAGNOSTICHE ESEGUITE NEL TEMPO SUL VIADOTTO

Stante la sua specificità strutturale e le numerose deficienze presentatesi sin dai primi anni di esercizio, il viadotto Morandi è stata oggetto di numerose indagini e monitoraggi, al fine di prevenire l'insorgenza di stati degenerativi e risolvere eventuali deficit di resistenza.

Le modalità d'indagine sono variate nel tempo per tener conto della evoluzione tecnologica e delle procedure.

#### 2.4.1 PRINCIPALI TIPOLOGIE DI INDAGINI

- **RIFLETTOMETRIE**

Il metodo riflettometrico RIMT (*Reflectometric Impulse Measurement Technology*), consiste nella misura delle variazioni di impedenza elettrica presenti lungo l'elemento esaminato, a loro volta associate a variazioni fisiche e geometriche dell'elemento stesso.

Le misure vengono effettuate emettendo impulsi di tensione di brevissima durata (da 10 ns ad 1 ms) ad un'estremità del cavo e rilevando, nello stesso punto, i segnali di impedenza riflessi; questi ultimi sono segnali di tipo complesso, costituiti cioè da 2 componenti, una di tipo induttivo (pendenza complessivamente negativa, e connessa a fenomeni di corrosione dei trefoli) e l'altra di tipo capacitivo (pendenza complessivamente positiva, e connessa a fenomeni di carenza di iniezione). L'analisi dei segnali di impedenza consente di valutare il tipo, l'importanza e l'ubicazione delle anomalie presenti lungo il cavo.

Date le caratteristiche proprie del sistema diagnostico, che si presenta come un metodo indiretto di misura, i valori ricavati hanno un valore puramente qualitativo, e consentono di tracciare solo un quadro generale dello stato di degrado della struttura, senza tuttavia fornire una stima quantitativa dei vari fenomeni (corrosione dei ferri, continuità delle iniezioni dei cavi di precompressione).

Non può non essere qui evidenziato che l'accertamento dello stato di corrosione non può che basarsi su ispezioni e misure (vedasi relazione [GLN001A](#)).

**Relazione della Commissione Ispettiva Ministeriale crollo Viadotto Polcevera; 14 settembre 2018**

- **PROVE SCLEROMETRICHE**

La prova sclerometrica è un metodo indiretto per la valutazione delle caratteristiche meccaniche del calcestruzzo indurito. Il principio si basa sulla misura del rimbalzo di un corpo (con energia nota) sulla superficie del calcestruzzo. Il valore di rimbalzo, opportunamente parametrizzato in funzione anche dell'angolo di battuta, fornisce un'indicazione orientativa della resistenza del calcestruzzo (vedasi relazione [GEN001A](#)).

- **PROVE DI PULL-OUT**

I metodi di estrazione consistono nel misurare la forza necessaria per estrarre dal calcestruzzo degli inserti pre o post inseriti. L'estrazione viene effettuata utilizzando un anello di contrasto il cui diametro, in rapporto alla lunghezza dell'inserto, determina la rottura del conglomerato secondo una superficie troncoconica, con un determinato angolo di apertura. La forza di estrazione viene correlata alle resistenze a compressione e trazione sulla base degli angoli di rottura (vedasi relazione [GEN001A](#)).

- **MISURA DELLA VELOCITA' ULTRASONICA**

La prova consiste nella determinazione della velocità di propagazione degli impulsi delle onde longitudinali ultrasoniche nel calcestruzzo. Il principio di misura si basa sul fatto che la velocità con cui gli impulsi delle onde meccaniche (vibrazioni) si propagano in un mezzo continuo sia funzione delle caratteristiche elastiche del mezzo stesso (modulo di elasticità e modulo di Poisson dinamici) e della sua densità. I parametri elastici del materiale (modulo di Young e di Poisson) vengono quindi correlati alla sua resistenza, poiché i calcestruzzi con meno vuoti, e quindi più resistenti, sono più pesanti e di conseguenza presentano una maggior velocità ultrasonica (vedasi relazione [GEN001A](#)).

**Relazione della Commissione Ispettiva Ministeriale crollo Viadotto Polcevera; 14 settembre 2018**

- **MISURE ESTENSIMETRICHE**

L'estensimetro è utilizzato per la misura di deformazione. L'analisi delle sollecitazioni utilizza i valori di deformazione misurati sperimentalmente sulla superficie di una parte strutturale soggetta a sollecitazione.

L'indagine nel caso in esame è consistita in una prova di liberazione delle tensioni mediante applicazione di un estensimetro resistivo e la sua lettura prima e dopo un carotaggio (vedasi relazione GEN001A).

- **INDAGINE DINAMICA**

L'indagine dinamica è stata realizzata mediante la registrazione delle vibrazioni ambientali in vari punti di misura appartenenti sia all'impalcato che agli stralli, determinando la risposta dinamica di ciascun sistema bilanciato. Durante tali indagini la forzante dinamica era costituita dall'eccitazione ambientale (traffico viario, limitate attività di cantiere sull'impalcato, vento, micro-tremori).

L'acquisizione dei dati rilevati dagli accelerometri, successivamente elaborata, è stata utilizzata per la ricostruzione delle forme proprie di vibrazione (forme modali) della struttura allo stato di fatto (vedasi relazione GEN001A).

**Decreto Legge 28/09/2018 n.109, coordinato con L. di conversione 16/11/2018 n.130**

**«Disposizioni urgenti per la città di Genova, la sicurezza della rete nazionale delle infrastrutture e dei trasporti, gli eventi sismici del 2016 e 2017, il lavoro e le altre emergenze»**

**OBIETTIVI**

- Le elaborazioni fin qui condotte individuano una metodologia di indagine che può essere così riassunta:
- Realizzazione della anagrafica di base della struttura;
- Reperimento dei documenti progettuali e procedurali della struttura e loro analisi;
- Effettuazione del sopralluogo per il rilievo speditivo dei parametri inerenti la sicurezza strutturale che sono elencati nella scheda tipo allegata con particolare riguardo:
  - Età dell'opera e presenza di ispezioni;
  - Tipologia costruttiva;
  - Fattori di complessità, rischio ed esposizione;
  - Stato di conservazione dell'impianto strutturale
  - Stato di conservazione delle finiture stradali (pavimentazioni, barriere, etc.)
- Valutazioni aggiuntive sulla valenza strategica dell'opera:
  - Tipologia di traffico;
  - Categoria della strada;
  - Analisi della viabilità alternativa (es. per raggiungere un ospedale posso usare un altro itinerario?)
  - Impatto socio economico (es. il ponte collega un edificio isolato o un'area densamente abitata?).
- Elaborazione delle schede di rilievo di I° livello per la predisposizione di un elenco di priorità con una metodologia di analisi multicriterio;
- Effettuazione delle indagini tecniche approfondite di II° livello comprendenti indagini, saggi, prove e verifiche di calcolo.
- Per l'espletamento delle fasi 1-2-3-4, in fase d'avvio, al fine di dare una prima risposta alle esigenze di conoscenza che il Paese si attende in relazione all'elevato numero di ponti per i quali non esiste una attività di monitoraggio, si prevede di coinvolgere gli ordini professionali degli ingegneri.

**Decreto Legge 28/09/2018 n.109, coordinato con L. di conversione 16/11/2018 n.130**

**«Disposizioni urgenti per la città di Genova, la sicurezza della rete nazionale delle infrastrutture e dei trasporti, gli eventi sismici del 2016 e 2017, il lavoro e le altre emergenze»**

**MODALITA' DI ATTUAZIONE**

La popolazione di un record del database, relativo ad una singola infrastruttura stradale, comporta l'attivazione di due distinte fasi operative:

- Fase 1: reperimento dei dati e dei documenti necessari a compilare almeno le parti 1, 2, 7, 10, 11, 12 e 17 (10, 12 e 17 se esistenti) della struttura dati indicata in allegato 1; loro caricamento nel database;
- Fase 2: dopo avere studiato i documenti progettuali ed esecutivi del ponte, ispezione di Livello 1 sull'opera e compilazione della scheda e della relazione di ispezione di cui alla parte 3 del tracciato record.

A valle dell'inserimento nel database dei dati e dei documenti relativi a uno specifico ponte e dopo l'effettuazione del sopralluogo di I livello, risulteranno disponibili una serie di parametri che permetteranno una prima analisi semplificata del rischio. Tali parametri devono essere immediatamente disponibili all'esito dell'ispezione.

**INDICE DI CRITICITA' MANUTENTIVA Im**

La scheda allegata si compone di 2 parti:

- ❖ la prima, "A", è riferibile alla manutenzione "ordinaria" del ponte e agli elementi che costituiscono le "finiture" stradali. Tali elementi non hanno un diretto riflesso sulla sicurezza strutturale, ma sembra opportuno che un tecnico che ispezioni l'opera descriva anche tale porzione del manufatto. Se la scheda di livello 1, nella parte "A" evidenzia problemi riconducibili a manutenzione ordinaria (manto stradale, barriere, segnaletica, etc), di tanto verrà avvisato l'ente gestore mediante procedura automatizzata.
- ❖ la seconda parte, "B" della scheda è intesa a rilevare lo stato di conservazione e le eventuali necessità manutentive della parte strutturale del ponte: sulla scorta di quanto rilevato nella parte B della scheda si ricava il valore di IM, che costituisce il punto di partenza del criterio di prioritizzazione.

**Decreto Legge 28/09/2018 n.109, coordinato con L. di conversione 16/11/2018 n.130**

**«Disposizioni urgenti per la città di Genova, la sicurezza della rete nazionale delle infrastrutture e dei trasporti, gli eventi sismici del 2016 e 2017, il lavoro e le altre emergenze»**

- **INDICE DI CRITICITA' MANUTENTIVA - Im**
- **INDICE DI CRITICITA' DI INVECCHIAMENTO – Iy**
- **INDICE DI VULNERABILITA' DI PRECOMPRESSIONE – Ip**
- **INDICE DI COMPLESSITA' DELL'OPERA – Ic**
- **INDICE DI TRASPORTO ECCEZIONALE – Il**
- **INDICE DI PERICOLOSITA' SISMICA – Ih**
- **INDICE DI PERICOLOSITA' IDROGEOLOGICA – Ih**
- **INDICE DI ESPOSIZIONE DELL'ENTE SCAVALCATO - Io**
- **INDICE DI ESPOSIZIONE AL TRAFFICO VEICOLARE - It**
  1. Volume di traffico modesto (TGM/IMR inferiore a 10.000 veicoli/giorno)
  2. Volume di traffico ordinario (TGM/IMR compreso tra 10.000 e 30.000 veicoli/giorno)
  3. Volume di traffico elevato (TGM/IMR compreso tra 30.000 e 80.000 veicoli/giorno)
  4. Volume di traffico molto elevato (TGM/IMR superiore a 80.000 veicoli/giorno)

Per quanto concerne l'età del viadotto, è possibile individuare le seguenti aggregazioni omogenee:

- Realizzazione precedente al 1945;
- Realizzazione tra il 1945 e il 1968;
- Realizzazione tra il 1968 e il 1984;
- Realizzazione tra il 1984 e il 2008;
- Realizzazione successiva al 2008

Combinando gli indici, è possibile ottenere per ciascun ponte un indicatore scalare e – quindi – un raggruppamento dei ponti italiani in 3 “famiglie” sostanzialmente omogenee, ciascuna costituita da una frazione del x% (critica - rossa), y% (da rivalutare - gialla) e z% (ordinaria - verde) del totale dei ponti censiti.

Sotto un profilo metodologico, la maggiore difficoltà operativa discende dal fatto che gli indici misurano quantità non omogenee e, pertanto, non paragonabili: il semplice prodotto degli indici potrebbe portare a risultati paradossali se non venisse introdotto un sistema di “normalizzazione” dei valori assunti dagli indici. Inoltre, il “peso relativo” assegnabile a ciascun indice può modificare la scala delle priorità indirizzando – di conseguenza – gli sforzi di verifica verso una specifica direzione.

Decreto Legge 28/09/2018 n.109, coordinato con L. di conversione 16/11/2018 n.130

«Disposizioni urgenti per la città di Genova, la sicurezza della rete nazionale delle infrastrutture e dei trasporti, gli eventi sismici del 2016 e 2017, il lavoro e le altre emergenze»

Rischio = Vulnerabilità × Pericolosità × Esposizione

RISCHIO	VULNERABILITÀ	Stato di conservazione dell'opera	$I_M$	Stato manutentivo
		Anno di realizzazione	$I_Y$	Invecchiamento
		Presenza di cavi post-tesi	$I_P$	Precompressione
		Schema strutturale	$I_C$	Complessità dell'opera
	PERICOLOSITÀ	Vicinanza con industrie siderurgiche e/o cave di rocce di pregio	$I_L$	Trasporto eccezionale
		$a_g$ (suolo A, 475 aa)	$I_E$	Pericolosità sismica
		Opera ricadente in mappe rischio idrogeologico	$I_H$	Pericolosità idrogeologica
	ESPOSIZIONE	TGM/IMR rapportata alla capacità veicolare	$I_T$	Esposizione al traffico veicolare
		Tipologia ente scavalcato	$I_O$	Esposizione dell'ente scavalcato



**Decreto Legge 28/09/2018 n.109, coordinato con L. di conversione 16/11/2018 n.130**

**«Disposizioni urgenti per la città di Genova, la sicurezza della rete nazionale delle infrastrutture e dei trasporti, gli eventi sismici del 2016 e 2017, il lavoro e le altre emergenze»**

Allegato 1 - La struttura di un record - ponti

Dato	Formato	Esempio
1. ID dell'infrastruttura (IOP)	Numero intero	12345678901234567890123456789012345678
2. Anagrafica:		
indirizzo	Testo	SS 45 dal km8+500 al km 8+700
coordinate geografiche centro opera (WGS84)		
latitudine	Reale	41,37943634
longitudine	Reale	13,87502288
coordinate geografiche centro opera (ED50)		
latitudine	Reale	41,37943634
longitudine	Reale	13,87502288
Altitudine dell'impalcato (mslm)	Reale	400,3
ente proprietario	Testo	Amministrazione provinciale Rieti
ente concessionario/gestore	Testo	Amministrazione provinciale Rieti
altre informazioni	Testo	Strada già in concessione
data di ultimazione/collaudo	Intero	1967
TGM/IMR/traffico rilevato <sup>4</sup> [veicoli/giorno]	Intero	21.000
3. Valutazione		
ispezioni eseguite		
ispezione 1		
data ispezione	Data	19/01/2019
livello ispezione	Intero	1 (oppure 2 oppure 3)
esito ispezione (descrittiva)	File pdf	Ispezione del 19.01.2019
esito ispezione (punteggio lw) <sup>5</sup>	Reale	0,726
Ispezione ...		
data ispezione ...	Data	
livello ispezione	Intero	1 (oppure 2 oppure 3)
esito ispezione ... (descrittiva)	File pdf	
esito ispezione ... (punteggio)	Intero	
data prossima ispezione	Data	19/07/2019
dati di telerilevamento satellitare <sup>6</sup>		
punto di osservazione 1		
data misura	Vettore di date	22/01/2019; 22/02/2019; 22/03/2019; ...
valore misurato	Vettore di reali	1,234; 1,324; 1,423; ...
punto di osservazione ...		
data misura	Vettore di date	22/01/2019; 22/02/2019; 22/03/2019; ...
valore misurato	Vettore di reali	5,678; 5,893; 5,654; ...
dati di monitoraggio automatico <sup>7</sup>		
proprietà misurata 1		
data misura	Vettore di date	22/01/2019; 22/02/2019; 22/03/2019; ...
valore misurato	Vettore di reali	1,234; 1,324; 1,423; ...
proprietà misurata ...		
data misura	Vettore di date	22/01/2019; 22/02/2019; 22/03/2019; ...

<sup>4</sup> TGM: traffico giornaliero medio – IMR: indice di mobilità rilevata

<sup>5</sup> I risultati dell'ispezione dovrebbero essere indicati in una scheda codificata a risposte guidate, in modo che la scheda sia letta con uno scanner e, sulla scorta di un opportuno algoritmo, l'esito della lettura corrisponda a un punteggio numerico.

<sup>6</sup> Per ciascun punto "osservato", è indispensabile conservare la serie storica di misure, in modo da farle esaminare da un apposito algoritmo che sia capace di individuare delle anomalie. La definizione di anomalia dipende dal tipo specifico di opera in osservazione.

<sup>7</sup> Simile alla nota "2".

**Decreto Legge 28/09/2018 n.109, coordinato con L. di conversione 16/11/2018 n.130**

**«Disposizioni urgenti per la città di Genova, la sicurezza della rete nazionale delle infrastrutture e dei trasporti, gli eventi sismici del 2016 e 2017, il lavoro e le altre emergenze»**

valore misurato	Vettore di reali	5,678; 5,893; 5,654; ...
grado di sicurezza residuo		
data di ultima valutazione	Data	12/06/1999
valore calcolato	Reale	0,78
elaborati di calcolo	File pdf	Verifica del ponte non ancora caduto.pdf
data di prossima valutazione	Data	12/06/2019
<b>4. Documentazione iniziale</b>		
Strumenti del finanziamento	File pdf	Delibera CIPE 28.02.1965.pdf
Piani e strumenti di programmazione	File pdf	Autorizzazione CTA Lazio 28.12.1966.pdf
<b>5. Progetto preliminare/di massima<sup>8</sup></b>		
Documenti descrittivi	File pdf	
Documenti grafici	File pdf	
Documenti inerenti l'iter di approvazione	File pdf	
<b>6. Progetto definitivo/esecutivo</b>		
Documenti descrittivi	File pdf	
Documenti grafici	File pdf	
Documenti inerenti l'iter di approvazione	File pdf	
<b>7. Progetto esecutivo/cantierabile</b>		
Documenti descrittivi	File pdf	
Documenti grafici	File pdf	
Documenti inerenti l'iter di approvazione	File pdf	
<b>8. Documenti inerenti la direzione dei lavori</b>		
Documenti contabili	File pdf	
Grafici allegati alla contabilità dell'appalto	File pdf	
<b>9. Documenti inerenti la realizzazione</b>		
Documenti contrattuali	File pdf	
Documenti contabili	File pdf	
<b>10. Varianti in corso d'opera</b>		
Variante 1		
Documenti descrittivi	File pdf	
Documenti grafici	File pdf	
Documenti contrattuali e contabili	File pdf	
Variante ...		
Documenti descrittivi	File pdf	
Documenti grafici	File pdf	
Documenti contrattuali e contabili	File pdf	
<b>11. Documenti inerenti il collaudo</b>		
Relazione di collaudo	File pdf	
Allegati alla relazione di collaudo	File pdf	
<b>12. Interventi di Manutenzione</b>		
Manutenzione 1		
Documenti descrittivi	File pdf	
Documenti grafici	File pdf	
Documenti contrattuali e contabili	File pdf	

<b>Manutenzione ...</b>		
Documenti descrittivi	File pdf	
Documenti grafici	File pdf	
Documenti contrattuali e contabili	File pdf	
<b>13. Segnalazioni</b>		
Segnalazione 1		
Documenti descrittivi con date	File pdf	
Documenti grafici con date	File pdf	
Segnalazione ...		
Documenti descrittivi con date	File pdf	
Documenti grafici con date	File pdf	
<b>14. Progetto di incremento del grado di sicurezza</b>		
Progetto 1		
Documenti descrittivi	File pdf	
Documenti grafici	File pdf	
Progetto ...		
Documenti descrittivi	File pdf	
Documenti grafici	File pdf	
<b>17. Interventi di incremento del grado di sicurezza</b>		
Intervento 1		
Documenti descrittivi	File pdf	
Documenti grafici	File pdf	
Intervento ...		
Documenti descrittivi	File pdf	
Documenti grafici	File pdf	

<sup>8</sup> Nel corso del tempo, le varie fasi della progettazione hanno assunto denominazioni diverse: l'originaria sequenza progetto "di massima-esecutivo-cantierabile" è diventata progetto "preliminare-definitivo-esecutivo".

Decreto Legge 28/09/2018 n.109, coordinato con L. di conversione 16/11/2018 n.130

«Disposizioni urgenti per la città di Genova, la sicurezza della rete nazionale delle infrastrutture e dei trasporti, gli eventi sismici del 2016 e 2017, il lavoro e le altre emergenze»

**ITC** Ponti e viadotti - Scheda di ispezione di livello 1

**Identificazione IOP**

Coord. geografiche del centro dell'opera  
 WGS 84 Latitudine Longitudine  
 ED50

Sismicità dell'area  $a/g$  (suolo A;  $T_b = 475$  anni)

Anno di realizzazione (collaudo) Traffico medio (TGM/IMR) (veicoli/giorno)  
 numero complessivo corsie

**Tipologia costruttiva**

1 Trave o travata appoggiata   
 2 Trave o travata articolata (Gerber)   
 3 Trave o travata continua   
 4 Arco o arco-telaio in c.a./c.a.p.   
 5 Arco o arco-telaio in acciaio   
 6 Arco in muratura   
 7 Ponte strallato o sospeso

Numero di campate

**Fattori di complessità, rischio ed esposizione**

Opera già oggetto di ispezioni  SI  NO  
 Presenza luci > 50 m  SI  NO  
 Presenza cavi post-tesi (c.a.p.)  SI  NO  
 Frequenti passaggi carichi eccezionali  SI  NO  
 Area a rischio idrogeologico  SI  NO  
 Ponte su corso d'acqua  SI  NO  
 Ponte su ferrovia  SI  NO  
 Ponte su zona edificata  SI  NO  
 Ponte su zona urbanizzata  SI  NO  
 Ponte su strada  SI  NO  
 -TGM/IMR strada scavalcata (veicoli/giorno)

**A Piano viabile**

NP NO Pessimo <-----> O-----> Ottimo  
 Presenza <-----> <-----> Assenza

**1 Pavingmentazione, segnaletica e giunti**

Presenza di ormaie e/o buche          
 Presenza fessurazioni dell'asfalto          
 Stato conservazione segnaletica verticale          
 Stato conservazione segnaletica orizzontale          
 Stato conservazione apparecchi di giunto          
 Stato conservazione ed efficienza sistema di drenaggio

**2 Barriere di sicurezza**

Stato conservazione barriere          
 Stato conservazione elementi di ancoraggio barriere          
 Stato conservazione ringhieri/parapetti

**B Struttura**

NP NO Pessimo <-----> O-----> Ottimo  
 Presenza <-----> <-----> Assenza

**Piattaforma stradale (tutte le tipologie)**

Stato conservazione delle solette          
 Stato conservazione degli sbalzi          
 Stato conservazione dei cordoli

**Travi e travate in c.a./c.a.p. (tipologie 1-2-3)**

Stato conservazione delle trav/cassoni (mezzeria)          
 Stato conservazione dei travi (zona di appoggio/selle Gerber)          
 Stato conservazione dei traversi

**Travi e travate in acciaio o miste acciaio/c.a. (tipologie 1-2-3)**

Stato conservazione travi          
 Stato conservazione traversi          
 Stato conservazione bullonature e saldature

Nota: NP = elemento non presente  
 NO = elemento presente, ma non osservabile

NP NO Pessimo <-----> O-----> Ottimo  
 Presenza <-----> <-----> Assenza

**Sottostrutture (tipologie 1-2-3)**

Stato conservazione appoggi          
 Stato conservazione baggoli e ritegni sismici          
 Stato conservazione pile          
 Stato conservazione spalle

**Elementi principali (tipologia 4)**

Stato conservazione stilate/pendini          
 Stato conservazione archi          
 Stato conservazione nodi arco/stilate/impalcato

**Elementi principali (tipologia 5)**

Stato conservazione stilate/pendini          
 Stato conservazione archi          
 Stato conservazione rivestiture e/o bullonature          
 Stato conservazione saldature

**Elementi principali (tipologia 6)**

Stato conservazione archi in muratura          
 Stato conservazione piloni in muratura          
 Stato conservazione spalle

**Elementi principali (tipologia 7)**

Stato conservazione antenne          
 Stato conservazione stralli/sospensioni          
 Stato conservazione collegamenti di stralli/sosp. alle strutture

**Fondazioni**

Presenza di dissesti riconducibili a problemi di fondazione          
 Presenza di fenomeni di erosione o scalfamento delle fondazioni

Nota: NP = elemento non presente  
 NO = elemento presente, ma non osservabile

1. MANUTENZIONE DEI PONTI: CRITICITA' E PROSPETTIVE
2. **ORD.P.C.M. 20 marzo 2003 n. 3274**
3. ORD.P.C.M. 29 dicembre 2008 n.3728
4. RIFLESSIONI CONCLUSIVE

ORD.P.C.M 20 marzo 2003 n.3274

**PRIMI ELEMENTI IN MATERIA DI CRITERI GENERALI PER LA CLASSIFICAZIONE SISMICA DEL TERRITORIO NAZIONALE E DI  
NORMATIVE TECNICHE PER LE COSTRUZIONI IN ZONA SISMICA.**

Art. 1.

1. Nelle more dell'espletamento degli adempimenti di cui all'articolo 93 del decreto legislativo 31 marzo 1998, n. 112, e ferme restando le competenze delle regioni e degli enti locali di cui all'articolo 94 del medesimo decreto legislativo, sono approvati i «Criteri per l'individuazione delle zone sismiche - individuazione, formazione e aggiornamento degli elenchi nelle medesime zone» di cui all'allegato 1, nonché le connesse «Norme tecniche per il progetto, la valutazione e l'adeguamento sismico degli edifici», «Norme tecniche per progetto sismico dei ponti», «Norme tecniche per il progetto sismico delle opere di fondazione e sostegno dei terreni» di cui, rispettivamente, agli allegati 2, 3 e 4 della presente ordinanza, di cui entrano a far parte integrante e sostanziale.

Art. 2.

1. Le regioni provvedono, ai sensi dell'art. 94, comma 2, lettera a), del decreto legislativo n. 112 del 1998, e sulla base dei criteri generali di cui all'allegato 1, all'individuazione, formazione ed aggiornamento dell'elenco delle zone sismiche. In zona 4 è lasciata facoltà alle singole regioni di introdurre o meno l'obbligo della progettazione antisismica.

2. Per le opere i cui lavori siano già iniziati e per le opere pubbliche già appaltate o i cui progetti siano stati già approvati alla data della presente ordinanza, possono continuare ad applicarsi le norme tecniche e la classificazione sismica vigenti.

Per il completamento degli interventi di ricostruzione in corso continuano ad applicarsi le norme tecniche vigenti.

ORD.P.C.M 20 marzo 2003 n.3274

PRIMI ELEMENTI IN MATERIA DI CRITERI GENERALI PER LA CLASSIFICAZIONE SISMICA DEL TERRITORIO NAZIONALE E DI  
NORMATIVE TECNICHE PER LE COSTRUZIONI IN ZONA SISMICA.

In tutti i restanti casi, fatti salvi gli edifici e le opere di cui al comma 3, la progettazione potrà essere conforme a quanto prescritto dalla nuova classificazione sismica di cui al comma 1, con la possibilità, per non oltre 18 mesi, di continuare ad applicare le norme tecniche vigenti.

I documenti di cui agli allegati 1, 2, 3 e 4 potranno essere oggetto di revisione o aggiornamento, anche sulla base dei risultati della loro sperimentazione ed applicazione e con particolare riferimento agli interventi di riduzione del rischio sismico nei centri storici, con il concorso di tutte le componenti istituzionali e scientifiche interessate.

3. È fatto obbligo di procedere a verifica, da effettuarsi a cura dei rispettivi proprietari, ai sensi delle norme di cui ai suddetti allegati, sia degli edifici di interesse strategico e delle opere infrastrutturali la cui funzionalità durante gli eventi sismici assume rilievo fondamentale per le finalità di protezione civile, sia degli edifici e delle opere infrastrutturali che possono assumere rilevanza in relazione alle conseguenze di un eventuale collasso. Le verifiche di cui al presente comma dovranno essere effettuate entro cinque anni dalla data della presente ordinanza e riguardare in via prioritaria edifici ed opere ubicate nelle zone sismiche 1 e 2, secondo quanto definito nell'allegato 1.

4. In relazione a quanto previsto al comma 3, entro sei mesi dalla data della presente ordinanza il Dipartimento della protezione civile e le regioni provvedono, rispettivamente per quanto di competenza statale e regionale, ad elaborare, sulla base delle risorse finanziarie disponibili, il programma temporale delle verifiche, ad individuare le tipologie degli edifici e delle opere che presentano le caratteristiche di cui al comma 3 ed a fornire ai soggetti competenti le necessarie indicazioni per le relative verifiche tecniche, che dovranno stabilire il livello di adeguatezza di ciascuno di essi rispetto a quanto previsto dalle norme.

5. Nel caso di opere progettate secondo le norme vigenti successivamente al 1984 e relative, rispettivamente, alla prima categoria per quelle situate in zona 1, alla seconda categoria per quelle in zona 2 ed alla terza categoria per quelle in zona 3, non è prescritta l'esecuzione di una nuova verifica di adeguatezza alla norma.

6. La necessità di adeguamento sismico degli edifici e delle opere di cui sopra sarà tenuta in considerazione dalle Amministrazioni pubbliche nella redazione dei piani triennali ed annuali di cui all'art. 14 della legge 11 febbraio 1994, n. 109, e successive modifiche ed integrazioni, nonché ai fini della predisposizione del piano straordinario di messa in sicurezza antisismica di cui all'art. 80, comma 21, della legge 27 dicembre 2002, n. 289.

1. MANUTENZIONE DEI PONTI: CRITICITA' E PROSPETTIVE
2. ORD.P.C.M. 20 marzo 2003 n. 3274
3. **ORD.P.C.M. 29 dicembre 2008 n.3728**
4. RIFLESSIONI CONCLUSIVE

MODULARIO  
P. C. M. 198

MOD. 3



# *Presidenza del Consiglio dei Ministri*

DIPARTIMENTO DELLA PROTEZIONE CIVILE

Ordinanza n. 3728

Modalità di attivazione del Fondo per interventi straordinari della Presidenza del Consiglio dei Ministri, istituito ai sensi dell'art. 32-bis del decreto-legge 30 settembre 2003, n. 269, convertito, con modificazioni, dalla legge 24 novembre 2003, n. 326 ed incrementato con la Legge 24 Dicembre 2007, n. 244.



Ordinanza n. 3728

Modalità di attivazione del Fondo per interventi straordinari della Presidenza del Consiglio dei Ministri, istituito ai sensi dell'art. 32-bis del decreto-legge 30 settembre 2003, n. 269, convertito, con modificazioni, dalla legge 24 novembre 2003, n. 326 ed incrementato con la Legge 24 Dicembre 2007, n. 244.

4. Possono essere ammessi al finanziamento del Fondo interventi che rientrino nelle seguenti tipologie:

a) interventi di adeguamento strutturale ed antisismico degli edifici scolastici pubblici, la cui necessità risulti da verifiche tecniche eseguite in coerenza con le norme tecniche riportate negli allegati 2 e 3 dell'ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3274 del 20 marzo 2003 e successive modifiche e integrazioni o in coerenza con quanto riportato nei decreti del 14 settembre 2005 e del 14 gennaio 2008 del Ministro delle infrastrutture e dei trasporti di concerto con il Ministro dell'interno e con il capo del Dipartimento della protezione civile;

b) interventi di adeguamento strutturale ed antisismico degli edifici scolastici pubblici, che, anche in assenza di verifiche tecniche eseguite con le modalità di cui alla lettera a), si riferiscano ad opere per le quali, da studi e documenti già disponibili alla data della presente ordinanza, risulti accertata la sussistenza di una condizione di rischio sismico grave ed attuale;

c) costruzione di nuovi edifici scolastici pubblici, nei casi in cui sia indispensabile sostituire quelli esistenti ad elevato rischio sismico per i costi eccessivi dell'adeguamento rispetto alla nuova costruzione o per obiettive e riconosciute situazioni di rischio areale (instabilità di versante, pericolo di alluvioni o inondazioni), che richiedano la demolizione dell'esistente e la ricostruzione, eventualmente in altro sito.

Ordinanza n. 3728

Modalità di attivazione del Fondo per interventi straordinari della Presidenza del Consiglio dei Ministri, istituito ai sensi dell'art. 32-bis del decreto-legge 30 settembre 2003, n. 269, convertito, con modificazioni, dalla legge 24 novembre 2003, n. 326 ed incrementato con la Legge 24 Dicembre 2007, n. 244.

L'ammontare del finanziamento concedibile a carico del fondo (contributo) dovrà essere calcolato come frazione di un costo convenzionale stimato, stabilito in: 250 Euro/m<sup>3</sup> per gli interventi di adeguamento ed in 300 Euro/m<sup>3</sup> per la nuova costruzione.

Nel caso di interventi di cui all'art. 1, comma 4, lettera b) il contributo è pari al prodotto fra il costo convenzionale e la percentuale finanziabile riportata in tabella 2

Tabella 2

Zona sismica.	1	2	3	4
Percentuale finanziabile	60	50	30	15

La sussistenza della condizione di rischio sismico grave ed attuale sarà documentata attraverso la redazione di relazioni esaustive dalle quali si desuma la pericolosità sismica di riferimento, la tipologia costruttiva e la storia dell'edificio, gli eventuali atti di certificazione e collaudo, gli elementi che determinano la vulnerabilità, gli eventuali dissesti in atto e pregressi, il giudizio finale sulle condizioni di rischio.

Nel caso di interventi di cui all'art. 1, comma 4, lettera a), ossia su edifici per i quali siano già disponibili i dati di rischio risultanti dalle verifiche tecniche sullo stato di fatto, saranno determinate le seguenti grandezze:

- domanda, espressa in termini di periodo di ritorno dell'azione sismica di riferimento per l'edificio scolastico, di norma  $T_{R,D} = -V_R / \ln(1-0.1) = 9,50$   $V_R = 9,50 \cdot 1.5 \cdot 50 = 712$  anni ;
- capacità, espressa in termini di periodo di ritorno dell'azione sismica corrispondente al raggiungimento dello stato limite ultimo, (stato limite di danno severo secondo l'OPCM 3274 e il D.M. 14.9.2005, stato limite di salvaguardia per la vita secondo il D.M. 14.1.2008)
- indice di rischio, espresso dal rapporto capacità/domanda  $R_{CD} = (T_{R,C} / T_{R,D})^0$ .

Qualora la capacità sia stata determinata dal raggiungimento dello stato limite di collasso la domanda sarà riferita a  $T_{R,D} = -V_R / \ln(1-0.05) = 19,50$   $V_R = 19,50 \cdot 1.5 \cdot 50 = 1463$  anni.

Ordinanza n. 3728

Modalità di attivazione del Fondo per interventi straordinari della Presidenza del Consiglio dei Ministri, istituito ai sensi dell'art. 32-bis del decreto-legge 30 settembre 2003, n. 269, convertito, con modificazioni, dalla legge 24 novembre 2003, n. 326 ed incrementato con la Legge 24 Dicembre 2007, n. 244.

Per ciascun intervento il finanziamento e' pari:

- al 100% del costo convenzionale se il parametro  $R_{CD}$  e' inferiore a 0.2;
- a 0 se il parametro  $R_{CD}$  e' maggiore di 0.8;
- ad una frazione del costo convenzionale pari a  $[(380 - 400 R) / 3]$  % se il parametro  $R_{CD}$  e' compreso fra 0.2 e 0.8.

1. MANUTENZIONE DEI PONTI: CRITICITA' E PROSPETTIVE
2. ORD.P.C.M. 20 marzo 2003 n. 3274
3. ORD.P.C.M. 29 dicembre 2008 n.3728
4. **RIFLESSIONI CONCLUSIVE**

CORTE DI CASSAZIONE PENALE, Sez.6<sup>a</sup> 8/01/2018, (Ud. 14/11/2017) Sentenza n.190

REPUBBLICA ITALIANA  
IN NOME DEL POPOLO ITALIANO

LA CORTE SUPREMA DI CASSAZIONE  
SEZIONE SESTA PENALE

2. In tema di sequestro preventivo, il periculum rilevante al fine della adozione della misura cautelare deve presentare i requisiti della concretezza e della attualità e deve essere valutato con riferimento alla situazione esistente al momento della sua adozione, sicché esso deve essere inteso, non già come mera astratta eventualità, ma come concreta possibilità - desunta dalla natura del bene e da tutte le circostanze del fatto - che la libera disponibilità del bene assuma carattere strumentale rispetto alla agevolazione della commissione di altri reati della stessa specie. Inoltre, è necessaria la sussistenza del requisito della pertinenzialità del bene sequestrato, nel senso che il bene oggetto di sequestro preventivo deve caratterizzarsi da una intrinseca, specifica e strutturale strumentalità rispetto al reato commesso non essendo sufficiente una relazione meramente occasionale tra la res ed il reato commesso (Sez. 5, n. 12064 del 16/12/2009, dep. 2010, Marcante, Rv. 246881).

Nel carattere non prevedibile dei terremoti la regola tecnica di edificazione è ispirata alla finalità di contenimento del rischio di verificazione dell'evento.

Il rischio, apprezzato in chiave generale su tutto il territorio nazionale, classificato per zone con indicazione, per ciascuna, della percentuale di esposizione all'evento sismico, si traduce nella mappatura dell'intero patrimonio immobiliare con attribuzione alle singole costruzioni di un indicatore del 'rischio di collasso', calcolato in ragione dell'esposizione al rischio sismico di zona.

La inosservanza della regola tecnica di edificazione proporzionata al rischio sismico di zona, anche ove quest'ultimo si attesti su percentuali basse di verificabilità, integra pur sempre la violazione di una norma di aggravamento del pericolo e come tale va indagata e rileva ai fini dell'applicabilità del sequestro preventivo.

5. Nella mancata applicazione dei richiamati principi, si impone l'annullamento dell'ordinanza impugnata.

**RISCHIO, SICUREZZA, USO : nuovi paradigmi e responsabilità sociali**  
**(articolo non presente nell'attuale DPR)**

***Riferimenti normativi***

**8.3 VALUTAZIONE DELLA SICUREZZA (NTC)**

La valutazione della sicurezza di una struttura esistente è un procedimento quantitativo, volto a determinare l'entità delle azioni che la struttura è in grado di sostenere con il livello di sicurezza minimo richiesto dalla presente normativa.

(....omissis....)

Nella valutazione della sicurezza, da effettuarsi ogni qual volta si eseguano interventi strutturali di miglioramento o adeguamento di cui al § 8.4, il progettista dovrà esplicitare in un'apposita relazione, esprimendoli in termini di rapporto fra capacità e domanda, **i livelli di sicurezza precedenti all'intervento e quelli raggiunti con esso.**

**C8.3 VALUTAZIONE DELLA SICUREZZA**

[...] Attesa l'aleatorietà dell'azione, nel caso in cui l'inadeguatezza di un'opera si manifesti nei confronti delle azioni sismiche, le condizioni d'uso, la necessità e la conseguente programmazione dell'intervento sono stabiliti sulla base di una pluralità di fattori, quali: la gravità dell'inadeguatezza e le conseguenze che questa comporterebbe anche in termini di pubblica incolumità, le disponibilità economiche, etc.

Nella valutazione della sicurezza delle costruzioni esistenti va vagliata l'opportunità di procedere ad una verifica della stabilità geomorfologica del sito e del sistema terreno-fondazione, ferma restando l'obbligatorietà di quest'ultima verifica al ricorrere anche di una sola delle condizioni elencate al § 8.3 delle NTC. Nella relazione indicata dalla norma, il tecnico dovrà esplicitare che non sussistono le condizioni indicate al § 8.3 delle NTC tenendo ovviamente conto anche della gravità del dissesto (in atto o prodottosi in passato).

La norma, quindi, parla **il linguaggio della “sicurezza” e non esplicitamente quello del “rischio”**; il riferimento della circolare all’aleatorietà delle azioni, alle questioni economiche ecc. è certamente importante ma non risolve la questione soprattutto con riferimento alle costruzioni pubbliche.

Attesa la sicurezza di una costruzione rispetto all’azione dei carichi verticali, ovvero atteso l’obbligo dell’intervento nel caso dell’accertamento di una carenza strutturale per questo aspetto, **il tema della prestazione antisismica a valle di indici di rischio dell’ordine 0,20-0,30 è tutt’ora aperto.**

**Non solo : se rispettando la norma si migliora un edificio scolastico “al 60%”, chi dice che quell’edificio possa essere utilizzato?**

Appare quindi importante inserire un articolo in merito al fatto che **la "sicurezza statica e stabilità delle costruzioni" è basata sulla valutazione del rischio di fallimento e che, come tale, l'argomento non può che essere trattato in maniera probabilistica e non già deterministica.**

**Una verifica di sicurezza soddisfatta, pertanto, è esclusivamente garanzia che la probabilità con cui si potrà manifestare il fallimento dell'elemento/costruzione è inferiore alla soglia assunta a riferimento dalle norme tecniche e non già che tale eventualità non possa comunque verificarsi in quanto il rischio zero non esiste.**

Il dispositivo dovrà garantire che l’uso di un edificio è automaticamente ammesso quando siano rispettate le norme tecniche per le costruzioni; es. è ammesso l’utilizzo di una scuola progettata con un intervento di miglioramento che abbia raggiunto il traguardo minimo imposto dalla norma, imponendo una consapevolezza condivisa del livello di rischio assunto, magari a valle di analisi sociali e benefici-costi che annullino non solo le responsabilità tecniche ma anche quelle sociali e politiche.

---

**Grazie per l'attenzione**

---