



Piano di Formazione (ex art. 4 DM 204/2022)

Introduzione

Il D.L. 109/2018 (cd. Decreto Genova, convertito dalla legge n.130 del 16.11.2018 e modificato dal D.L.76/2020), ha previsto l'adozione, con Decreto Ministeriale, di apposite Linee Guida per assicurare l'omogeneità della classificazione e gestione del rischio, della valutazione della sicurezza e del monitoraggio di ponti, viadotti, cavalcavia e opere similari esistenti.

Con Decreto del Ministero delle Infrastrutture n. 578 del 17.12.2020 è stata disposta l'adozione delle Linee Guida e sono state definite le modalità di realizzazione, attuazione e gestione, in via sperimentale per un periodo non superiore a 24 mesi, di un sistema di monitoraggio di infrastrutture stradali e autostradali gestite da ANAS spa o da concessionari autostradali, basato sull'applicazione delle Linee Guida.

Il Consorzio Interuniversitario ReLUIIS, in quanto centro di competenza del Dipartimento della Protezione Civile, è stato individuato dallo stesso DM n.578/2020 come soggetto attuatore della sperimentazione, le cui attività sono regolate dall'apposito Accordo stipulato con il Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici.

Successivamente il Decreto Ministeriale n.204 del 01.07.2022 ha previsto l'estensione dell'adozione delle stesse Linee guida anche alle strade della cosiddetta viabilità locale, e l'estensione del periodo di sperimentazione da 24 a 48 mesi. Inoltre, il D.M. 204 ha incluso esplicitamente attività di formazione che il Consorzio dovrà organizzare per i tecnici degli Enti Locali redigendo uno specifico Piano di Formazione.

Di seguito si descrive la struttura del Piano di Formazione (coordinatori Proff. Edoardo Cosenza e Mauro Dolce), diviso in quattro moduli di seguito elencati:

Modulo I - L'applicazione delle linee guida per i ponti esistenti

Modulo II - Rischi naturali e interventi di mitigazione per la sicurezza dei ponti

Modulo III - Valutazione accurata della sicurezza strutturale dei ponti esistenti

Modulo IV - Modelli informativi digitali e tecnologie innovative



Organizzazione dei moduli

Modulo	Titolo		data/durata
L'applicazione delle linee guida per i ponti esistenti (24 + 4 ore) Marzo – Aprile 2024	1	Le linee guida per i ponti esistenti	4 ore in presenza per data e orario vedere calendario sede
	2	Le linee guida per i ponti esistenti	
	3	La CdA strutturale-fondazionale: casi studio (1)	
	4	La CdA strutturale-fondazionale: casi studio (2) Le ispezioni speciali e le indagini in situ	
	5	Il monitoraggio nella sicurezza delle infrastrutture e la digitalizzazione	
	6	Esercitazione	
	7	L'aggiornamento normativo per i ponti esistenti: il punto di vista di istituzioni, enti locali, gestori e concessionari	4 ore in asincrono
Rischi naturali e interventi di mitigazione per la sicurezza dei ponti (25 ore) Settembre - Ottobre 2024	1	Il rischio sismico dei ponti esistenti: basi teoriche	3 ore
	2	Il rischio sismico dei ponti esistenti: le Linee Guida	3 ore
	3	Problematiche di tipo geologico	4 ore
	4	Analisi di casi di crolli di ponti	3 ore
	5	Il rischio frane	4 ore
	6	Il rischio idraulico	4 ore
	7	Casi applicativi di valutazione CdA frane e idraulica	4 ore
Valutazione accurata della sicurezza strutturale dei ponti esistenti (38-44 ore) Ottobre-Novembre 2024	1	Durabilità degli elementi strutturali e corrosione	4-6 ore
	2	Dispositivi di appoggio	4 ore
	3	Sistemi in c.a.p.	4-6 ore
	4	Selle Gerber	4 ore
	5	Strutture in acciaio e acciaio-calcestruzzo	4-6 ore
	6	Solette da impalcato e sezioni circolari in c.a.	4 ore
	7	Prove di carico	2 ore
	8	Il monitoraggio delle infrastrutture	4 ore
	9	Valutazione formale della sicurezza	4 ore
	10	Ponti in muratura	4 ore
Modelli informativi digitali e tecnologie innovative (16 ore) Novembre - Dicembre 2024	1	Digitalizzazione delle informazioni e implementazione dei modelli BIM	8 ore
	2	Utilizzo di droni e droni robot	4 ore
	3	Dati satellitari per applicazione alle infrastrutture	4 ore



Modulo I - L'applicazione delle linee guida per i ponti esistenti

Descrizione

Il piano di formazione prevede un primo Modulo sulla sicurezza strutturale dei ponti esistenti, con cinque lezioni e una esercitazione della durata di 4 ore ciascuna, cui si aggiungono ulteriori 4 ore da svolgere in remoto in modalità asincrona su, per un totale di 28 ore. In questo Modulo si tratta il tema della sicurezza dei ponti esistenti, con particolare riferimento alle procedure di (i) classificazione e gestione del rischio, (ii) valutazione della sicurezza e (iii) monitoraggio, previste nelle Linee Guida per i ponti esistenti (LG2020), adottate dal Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici e dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti.

La prima lezione inquadra le tipologie strutturali dei ponti esistenti sul territorio nazionale e gli approcci multirischio e multilivello di valutazione della sicurezza e monitoraggio adottati nelle LG2020. In particolare, per le principali tipologie strutturali trattate sono evidenziate le principali criticità in relazione all'età e all'uso dell'opera.

La seconda lezione inquadra le attività di (i) censimento e descrizione delle principali caratteristiche geometriche delle opere e (ii) compilazione delle schede difettologiche.

Nella terza e quarta lezione si mostrano casi studio per la valutazione della classe di attenzione strutturale-fondazionale di alcune tipologie di ponte (e.g. ponti a travata, in c.a.p. o composti acciaio-calcestruzzo, e ponti ad arco, in c.a. o muratura). Inoltre, c'è un focus sulle ispezioni speciali e sulle indagini in situ, sia per descrivere le principali tipologie di indagini tradizionali e innovative che per fornire indicazioni utili alla stesura di un piano di indagini per una valutazione accurata della sicurezza dell'opera.

Nella quinta lezione si inquadrano gli obiettivi del monitoraggio per la sicurezza delle infrastrutture mediante sistemi di monitoraggio strumentale. Inoltre, sono illustrate le principali fasi di digitalizzazione dei processi informativi per le infrastrutture, con un focus su protocolli standard e livelli di dettaglio dei modelli informativi.

Il sesto incontro prevede una esercitazione mediante modello navigabile su piattaforma digitale.

Infine, in asincrono, sarà possibile assistere alle tavole rotonde di un convegno specialistico organizzato il 24 e 25 ottobre 2023 dal Consorzio ReLUIIS cui hanno partecipato istituzioni, enti locali, gestori e concessionari, per raccogliere la loro testimonianza e il loro punto di vista su aspetti tecnici e gestionali.



Modulo I - L'applicazione delle linee guida per i ponti esistenti

1 - Le linee guida per i ponti esistenti

- **Introduzione alle linee guida**
- **Tipologie strutturali e analisi delle principali criticità (i)**
 - Ponti in cemento armato
 - Ponti in cemento armato precompresso
 - Ponti in muratura

2 - Le linee guida per i ponti esistenti

- Tipologie strutturali e analisi delle principali criticità (ii)**
 - Ponti in acciaio e composti acciaio-calcestruzzo
 - Pile e spalle
 - Selle Gerber
 - Dispositivi di appoggio
- Introduzione alle schede difettologiche**

3 - La valutazione della classe di attenzione strutturale-fondazionale

- Scenari di casi studio su**
 - ponti in c.a., ponti in c.a.p., ponti ad arco in muratura

4 - La valutazione della classe di attenzione strutturale-fondazionale **Ispezioni speciali e indagini in situ**

- Scenari di casi studio su**
 - ponti in acciaio e ponti composti acciaio-calcestruzzo
- Ispezioni speciali e indagini in situ**

5 - Il monitoraggio nella sicurezza delle infrastrutture e la digitalizzazione

- Applicazione di sistemi di monitoraggio**
- Gestione delle informazioni e modelli informativi digitali**

6 - Esercitazione

- Esempi di compilazione in virtuale di schede di ispezione**

7 - Tavole rotonde*

- L'aggiornamento normativo per i ponti esistenti:**
 - il punto di vista di istituzioni, enti locali, gestori e concessionari



Modulo II – Rischi naturali e interventi di mitigazione per la sicurezza dei ponti

Descrizione

Il secondo Modulo è dedicato all'introduzione sui rischi naturali e su possibili interventi di mitigazione degli stessi per aumentare la sicurezza dei ponti esistenti, con sette lezioni della durata di 3 o 4 ore ciascuna, cinque svolte in modalità sincrona a distanza e due in presenza.

Nella prima lezione, dopo una breve descrizione delle caratteristiche di un terremoto e degli effetti che esso produce al suolo, si discuteranno le informazioni disponibili dei terremoti passati storici e strumentali, nonché le modalità con cui tali informazioni sono utilizzate per la previsione delle azioni future sulle strutture. Si passerà quindi a descrivere qualitativamente gli effetti dei terremoti sulle strutture e il modo in cui si possono prevedere i possibili danni dovuti al sisma. Il richiamo alle conseguenze dei danni consentirà di introdurre e definire il concetto di rischio sismico.

La seconda lezione fornisce un inquadramento generale sulla risposta sismica delle strutture per definire la vulnerabilità alle azioni sismiche delle tipologie strutturali di ponti più diffuse, anche sulla base dei danni rilevati dopo diversi eventi sismici. Inoltre, saranno proposti in modo sintetico alcuni esempi di comportamento dinamico di ponti mediante modelli numerici, sottolineando il ruolo dello schema statico, dei sistemi di appoggi e delle peculiarità dei materiali. L'approccio alla stima dell'azione sismica sulle strutture, della vulnerabilità in termini di danni potenzialmente attesi, ma anche della esposizione della costruzione in termini di conseguenze sulla sicurezza, consentiranno di inquadrare il concetto di rischio sismico e la metodologia proposta dalle Linee Guida

La terza lezione introduce elementi di geologia di base e idrogeologia, classifica i fenomeni gravitativi di versante, inquadra gli strumenti di analisi geo-cinematica per la caratterizzazione dei fattori di innesco dei fenomeni franosi e fornisce strumenti utili all'uso di cartografie, carte tematiche e piattaforme informatizzate con remote sensing.

Nella quarta lezione sono analizzati alcuni casi di crollo di strutture da ponte con lo scopo di inquadrare cause frequenti di collasso dei ponti, suddivise per tipologia strutturale (materiali e schemi statici), condizioni di degrado della struttura, criticità di alcuni dettagli e tecnologie costruttive, condizioni di contesto (presenza di corsi d'acqua, alta pericolosità sismica).

Nella quinta e sesta lezione si approfondiscono (i) gli aspetti meccanici dell'interazione fra corpi di frana e ponti/viadotti (interferenza diretta e indiretta, vulnerabilità strutturale in funzione del tipo di fondazione e di struttura) e (ii) le principali problematiche di rischio idraulico per i ponti (fenomeno di scalzamento delle pile e fenomeno di sormonto). In entrambe le lezioni si illustrano potenzialità e domini applicativi delle procedure speditive di valutazione della Classe di Attenzione per rischio frane e idraulico prevista nelle Linee Guida, con un focus su possibili ulteriori approfondimenti speditivi che possono aumentare la confidenza nella sua valutazione. Inoltre, con riferimento a ciascun rischio è previsto (i) un breve cenno alle tecniche di monitoraggio, con esempi di interpretazione delle misure che possono essere effettuate mediante tecniche tradizionali ed innovative e (ii) una descrizione di possibili interventi di mitigazione del rischio frane e del rischio idraulico.

Infine, nella settima lezione si mostrano casi studio per la valutazione della classe di attenzione frane e idraulica in alcuni contesti selezionati tra quelli più frequenti e o significativi con applicazioni pratiche delle procedure previste dalle Linee Guida.



Modulo II - Rischi naturali e interventi di mitigazione per la sicurezza dei ponti

1 – Il rischio sismico dei ponti esistenti: basi teoriche *

Introduzione ai terremoti
Azione sismica sui ponti
Rischio sismico

2 – Il rischio sismico dei ponti esistenti: le Linee Guida *

Vulnerabilità strutturale alle azioni sismiche
Ruolo dello schema statico, dei sistemi di appoggi e delle peculiarità dei materiali
Metodologia speditiva proposta dalle Linee Guida

3 – Problematiche di tipo geologico *

Le instabilità di versante
Strumenti di analisi geo-cinematica
Strumenti cartografici e di remote sensing per il riconoscimento e la caratterizzazione

4 – Analisi di casi di crolli di ponti *

Fallimento per vulnerabilità strutturale
Ponti e viadotti in c.a, c.a.p., muratura, acciaio
Fallimento per rischi naturali
Azione sismica, scalzamento della pila in alveo, frane

5 – Il rischio frane **

Interazione fra corpi di frana e ponti/viadotti
Interferenza con parti interrato e parti fuori terra
Vulnerabilità strutturale: ruolo del tipo di fondazione e della struttura
Cenni a tecniche di monitoraggio e interventi di mitigazione del rischio

6 – Il rischio idraulico**

Problematiche di rischio idraulico per i ponti
Fenomeno di scalzamento delle pile
Fenomeno di sormonto
Cenni a tecniche di monitoraggio ed interventi di mitigazione del rischio

7 – Casi applicativi di valutazione CdA frane e idraulica*

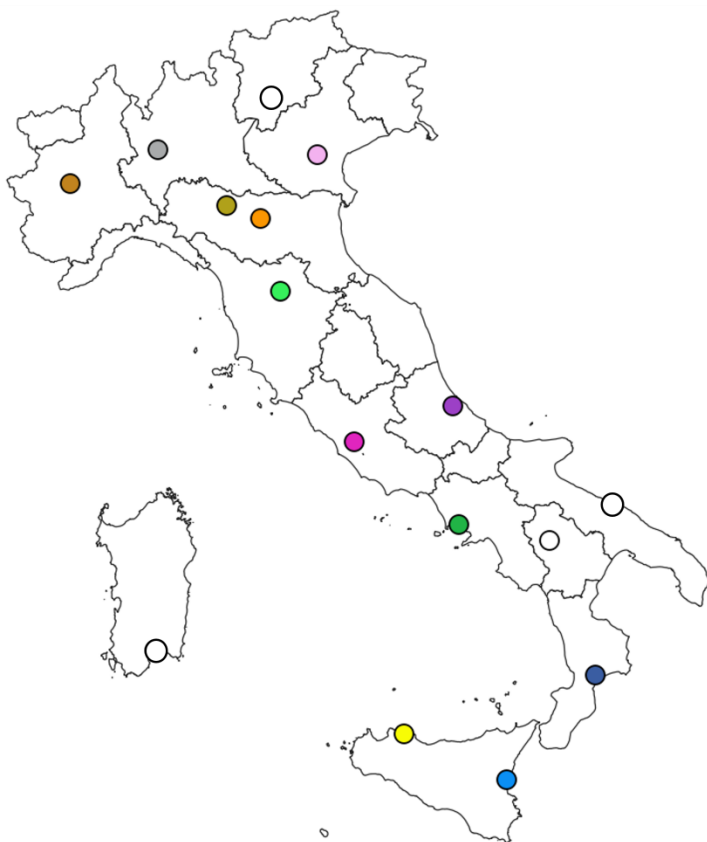
Applicazione della metodologia proposta dalle Linee Guida
Valutazione CdA Frane
Valutazione CdA Idraulica

* in remoto (erogazione in sincrono)

** in presenza



Mappa delle sedi e calendario



Sedi dei corsi attivi

- Catania
- Catanzaro
- Chieti
- Firenze
- Milano
- Modena
- Napoli
- Padova
- Palermo
- Parma
- Roma
- Torino

Sedi dei corsi non ancora attivati

- Cagliari
- Bari
- Trento
- Potenza