



ORDINE DEGLI
INGEGNERI
DELLA PROVINCIA
DI CASERTA

in collaborazione con

Agenda Tecnica
informazione tecnico-scientifica



Ponti, viadotti e gallerie esistenti

Linee Guida, PNRR, gestione del rischio, controlli e monitoraggi strutturali, tecnologie di riqualificazione

CASERTA – 12 maggio 2023

Rischio strutturale di ponti e viadotti esistenti: *approcci metodologici ed esperienze recenti*

Prof. Ing. Gianfranco De Matteis

Università degli Studi della Campania "Luigi Vanvitelli"

Consorzio Fabre

Partner tecnico



Patrocini



RECENTI CROLLI DI PONTI STRADALI IN ITALIA



02/02/13_Viadotto Verdura (AG)
Cedimento strutturale



22/10/13_Ponte sullo Sturla (GE)
Alluvione



07/14_Viad Petrulla SS262 Ravanusa
(AG) *Cedimento strutturale*



04/01/15_Viadotto Scorciavacche (AG)
Cedimento rilevato



10/04/15_A19 Palermo-Catania (PA)
Cedimento delle pile per mov. franoso



28/10/16_S.P. 49 (LC)
Eccessivi carichi verticali



09/03/17_A14 (AN)
Collasso durante il sollevamento



18/4/17_Svinc. tang. Fossano (CN)
Collasso strutturale (cause incerte)



24/11/19_Viadotto A6 Savona -
Torino *Frana*



08/04/20_Albiano Magra (MS)
Cedimento strutturale



03/10/20_Romagnano Sesia (NO)
Alluvioni



12/05/21_Ponte levatoio (SP)
cause incerte



28/08/21_Comacchio (FE)
Cedimento strutturale



11/12/21_Alcamo (TP)
Forti precipitazioni



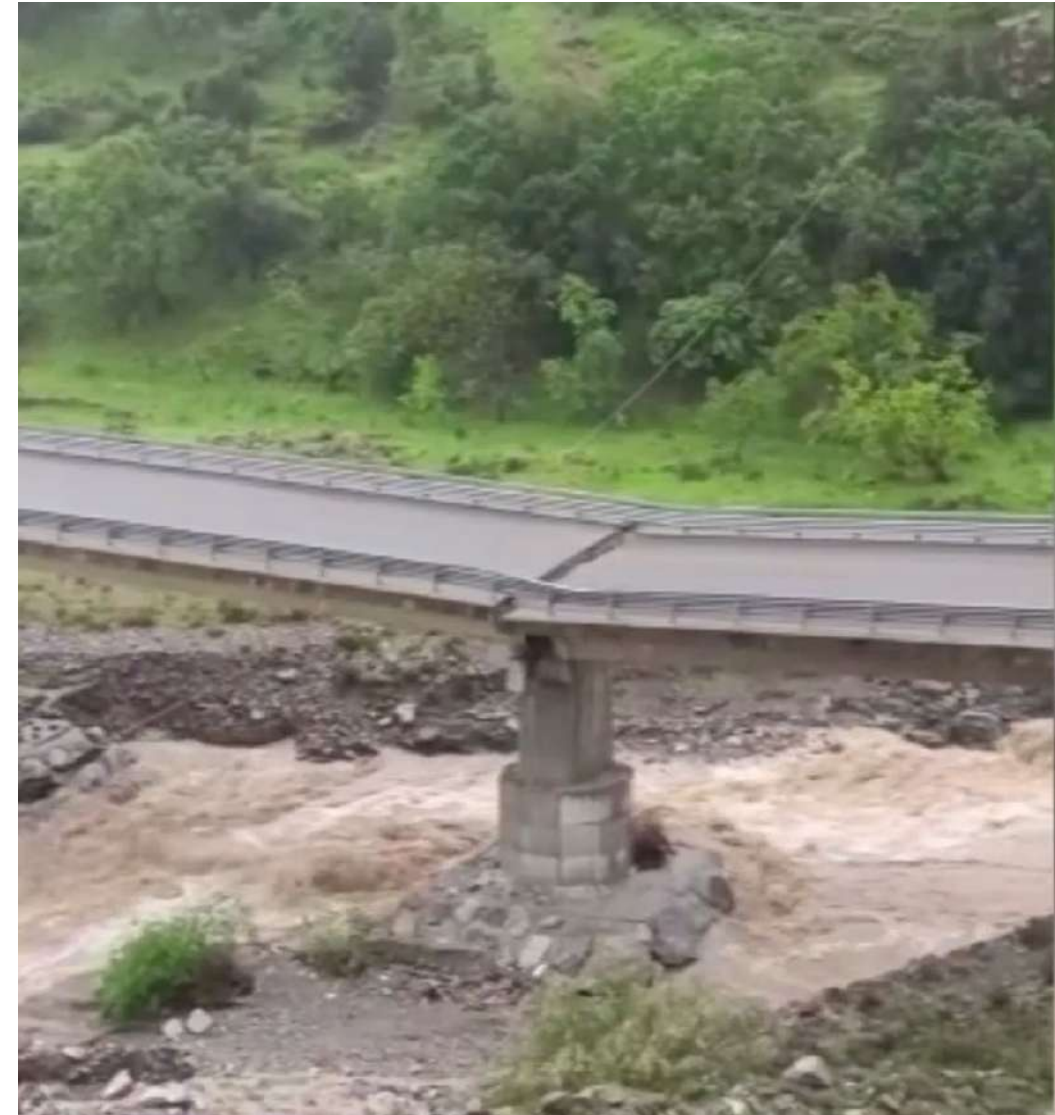
22/12/22_Bellante (TE)
Cedimento strutturale

RECENTI CROLLI DI PONTI STRADALI IN ITALIA

*Viadotto Ortiano 2 Longobucco (CS)
SS-177 dir (Sila-Mare della
Calabria)
piena del fiume Trionto*



03/05/2023



LA DIMENSIONE DEL PROBLEMA_QUANTI PONTI?

LA DIMENSIONE DEL PROBLEMA_quanti sono i ponti???

- “ Non si può sapere. Troppo frammentata la gestione della rete, troppi i rimpalli di responsabilità tra enti e amministrazioni varie” _fonte: La Stampa_11/03/2017 _ intervista a Paolo Uggè, Confrasperto
- “In Italia ci sono **un milione e mezzo** di ponti, ma se calcoliamo le campate di ciascun ponte, come è corretto fare, arriviamo a tre o quattro milioni di strutture. Ma sa quanti sono quelli **sotto monitoraggio? 70.000** ” _fonte: The Post Internazionale (TPI)_16/08/2018_intervista a Settimo Martinello, direttore generale di 4 Emme
- Attualmente **non esiste ancora una mappatura completa** delle infrastrutture presenti nel nostro territorio, anche se una stima tanto ragionevole quanto qualitative del numero totale di ponti in Italia può essere **1 milione e mezzo**.



L'archivio Informativo Nazionale delle Opere Pubbliche (AINOP) del **Ministero delle Infrastrutture e Trasporti** (MIT) introdotto dal D.L. n. 109 del 28/09/2018 - “Decreto Genova”

L'Archivio Informativo Nazionale delle Opere Pubbliche, operativo dal **21/11/2019** (D.M. 430/2019), è strutturato nelle seguenti 9 sezioni:

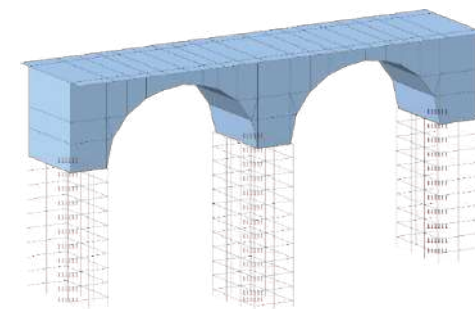
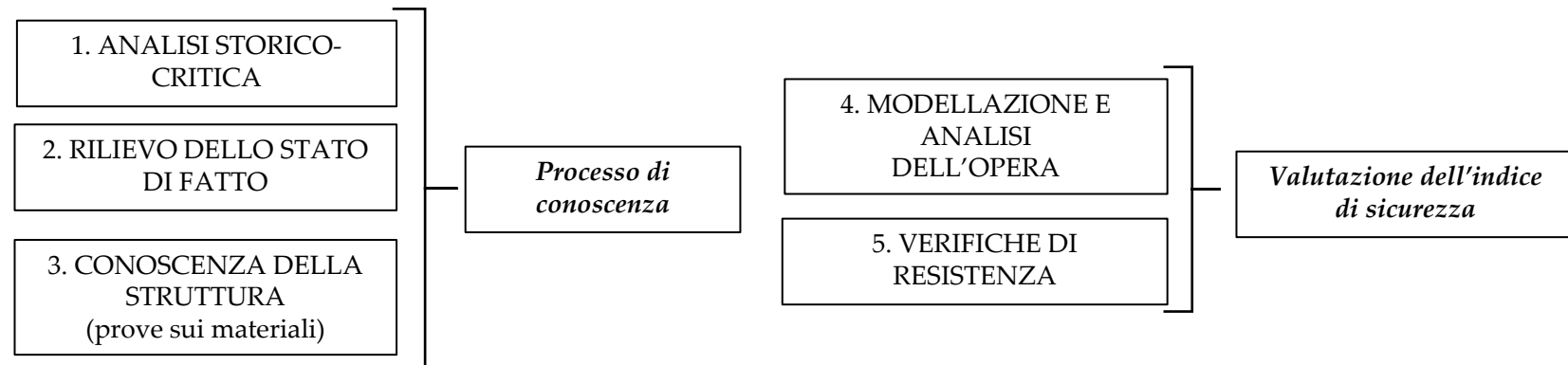
1. Ponti, viadotti e cavalcavia stradali;
2. Ponti, viadotti e cavalcavia ferroviari;
3. Strade;
4. Ferrovie nazionali e regionali – metropolitane;
5. Aeroporti;
6. Dighe e acquedotti;
7. Gallerie ferroviarie e gallerie stradali;
8. Porti e infrastrutture portuali;
9. Edilizia pubblica.



IL NUOVO TREND DI VALUTAZIONE DELLE SICUREZZA

- ❑ Lo stato di conservazione del patrimonio infrastrutturale italiano è generalmente precario;
- ❑ La maggior parte dei ponti esistenti è stata realizzata tra gli anni '50 e '70 dello scorso secolo (probabilmente, molti di loro, hanno superato la loro vita utile).

Le VdS secondo NTC 2018



Verifiche di sicurezza a tappeto sono sostenibili (economicamente e temporalmente)?

"Ovviamente" NO!



Necessità di adottare metodologie multilivello alla larga scala le quali prevedano la definizione di una priorità di intervento:

LG20_LINEE GUIDA PER LA CLASSIFICAZIONE E GESTIONE DEL RISCHIO, LA VALUTAZIONE DELLA SICUREZZA ED IL MONITORAGGIO DEI PONTI ESISTENTI



Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti
Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici

LINEE GUIDA PER
LA CLASSIFICAZIONE E GESTIONE DEL RISCHIO,
LA VALUTAZIONE DELLA SICUREZZA
ED IL MONITORAGGIO DEI PONTI ESISTENTI

Allegate al parere del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici n.88/2019,
espresso in modalità "agile" a distanza dall'Assemblea Generale in data 17.04.2020.



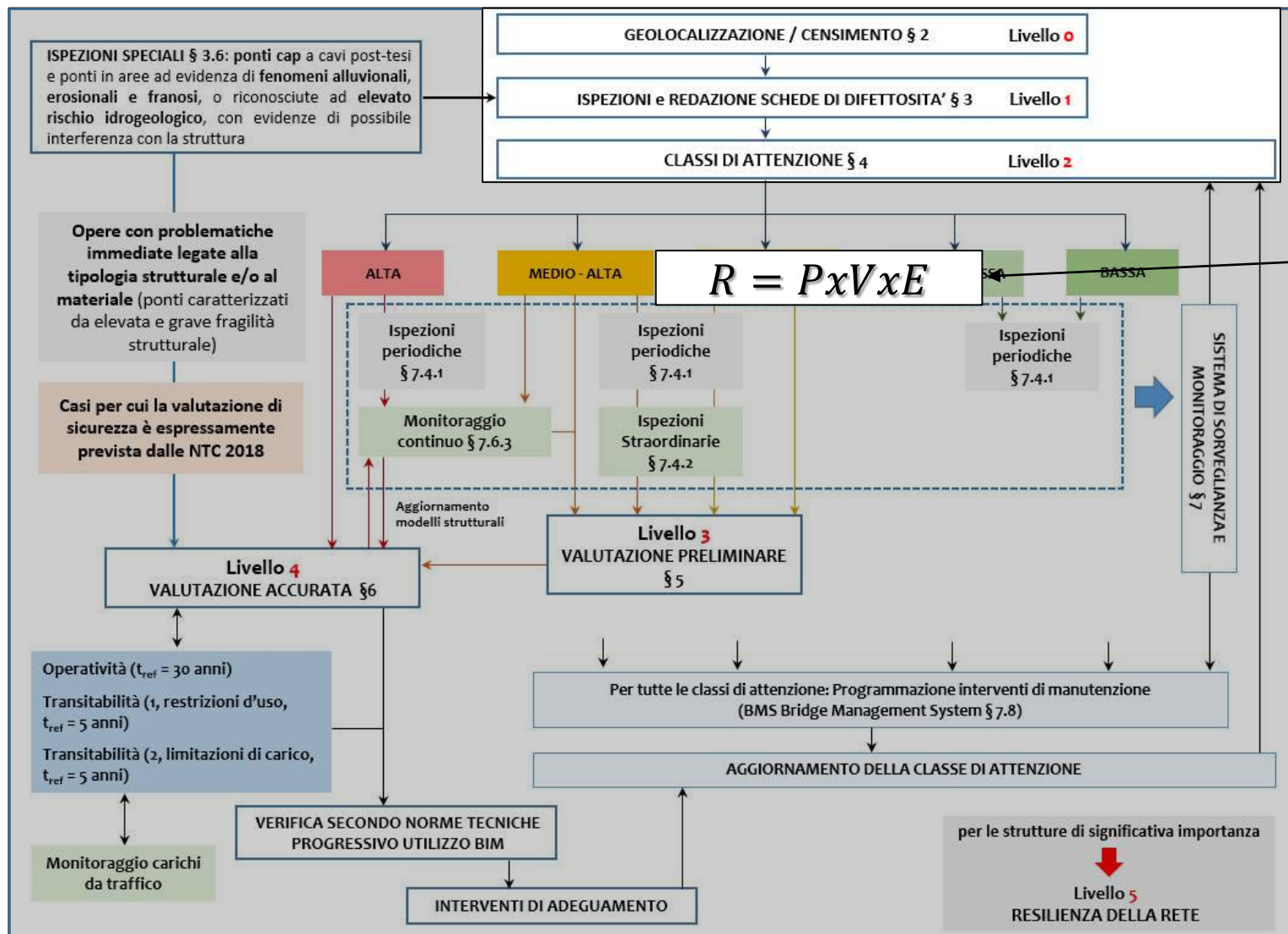
Istruzioni Operative per
l'applicazione delle

LINEE GUIDA PER
LA CLASSIFICAZIONE E GESTIONE DEL
RISCHIO, LA VALUTAZIONE DELLA
SICUREZZA ED IL MONITORAGGIO
DEI PONTI ESISTENTI

previste dall'articolo 1, comma 3, del Decreto del Ministro delle Infrastrutture e della
Mobilità sostenibile 1 luglio 2022, pubblicato nella GURI del 23.08.2022

Settembre 2022

LA PROCEDURA MULTILIVELLO DELLE LINEE GUIDA MIT



Attraverso i primi livelli della procedura proposta nelle LL. GG. MIT è possibile pervenire alla determinazione di una **classe di attenzione** (intesa come indicatore di rischio) comprensiva di aspetti strutturali/fondazionali, sismici, geologici e idraulici.

La classe di attenzione è determinata sulla scorta delle informazioni raccolte in:

- **Livello 0:** Censimento
- **Livello 1:** Ispezioni e redazioni schede di difettosità

Approccio multilivello per la classificazione e gestione del rischio

IL LIVELLO 0: IL CENSIMENTO

Obiettivi:

- Catalogare tutte le opere presenti sul territorio;
- Raccolta dati preliminare (effettuata "dietro la scrivania") con riferimento a:
 - ❑ Caratteristiche tipologiche (geometria, elementi strutturali, materiali);
 - ❑ Informazioni rete stradale in cui è ubicata l'opera;
 - ❑ Contesto idro-geologico.
- Popolare archivio AINOP.



In generale, attraverso il Censimento è possibile anche:

- Raccogliere e sistematizzare informazioni generali sull'opera utili per l'applicazione dei livelli successive della procedura;
- Programmare le ispezioni definendo un ordine di priorità (Livello 1 delle LL. GG.);
- Acquisire informazioni importanti per l'esecuzione delle ispezioni.

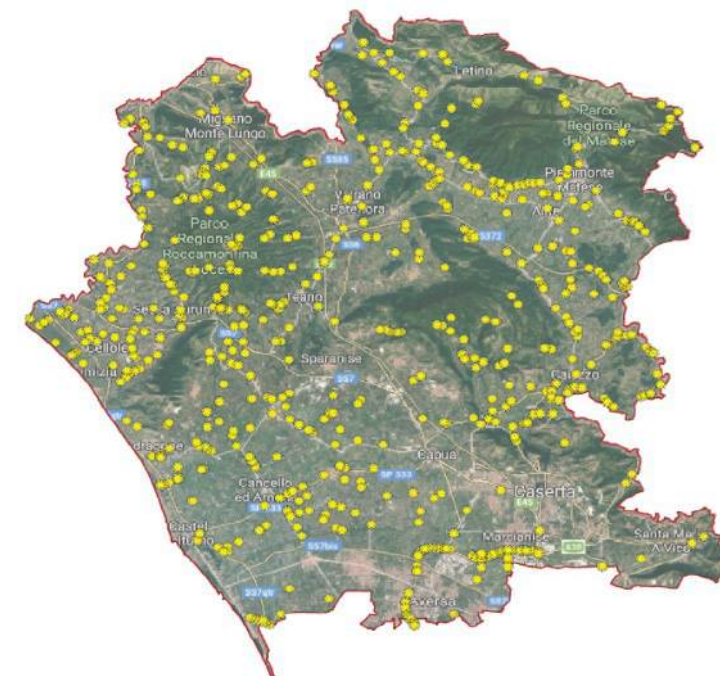
...È un processo dinamico: i dati vengono aggiornati continuamente

IL CASO DELLA PROVINCIA DI CASERTA

- ❑ Dai diversi anni (2008) la Provincia di Caserta ha avviato una raccolta dati per un primo **censimento** sommario delle opere di competenza;
- ❑ A partire dal **2016**, è stato sviluppato un **programma di intervento basato su un approccio multilivello** che ha anticipato molte delle indicazioni delle recenti Linee Guida;
- ❑ Le attività sviluppate sono state il frutto di una collaborazione tra la Provincia di Caserta e l'Università della Campania "Luigi Vanvitelli".

L'approccio multilivello proposto e adottato:

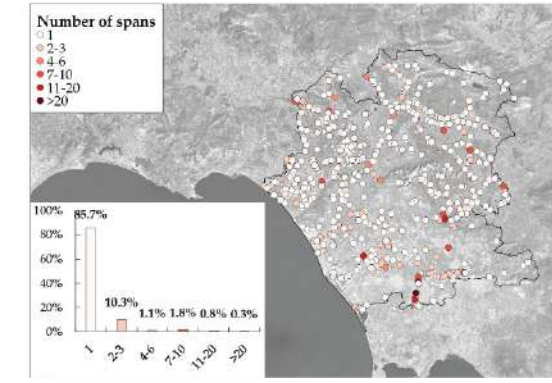
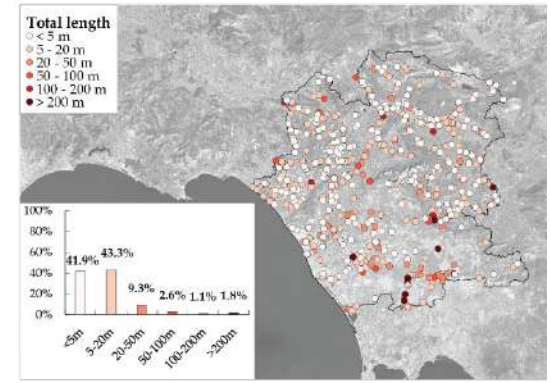
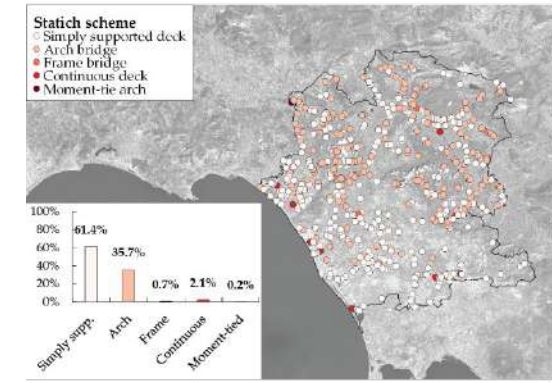
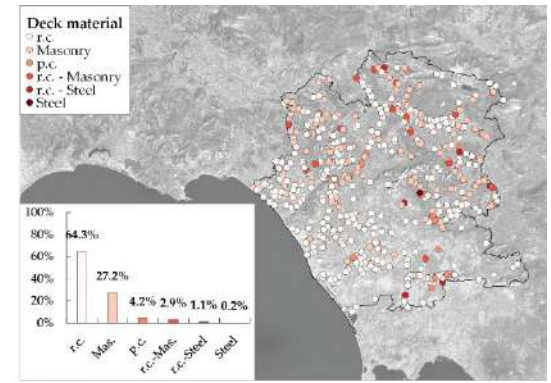
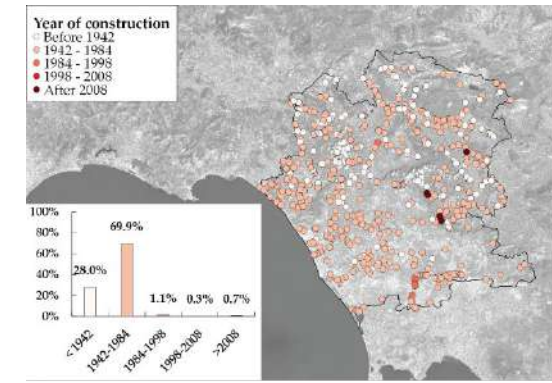
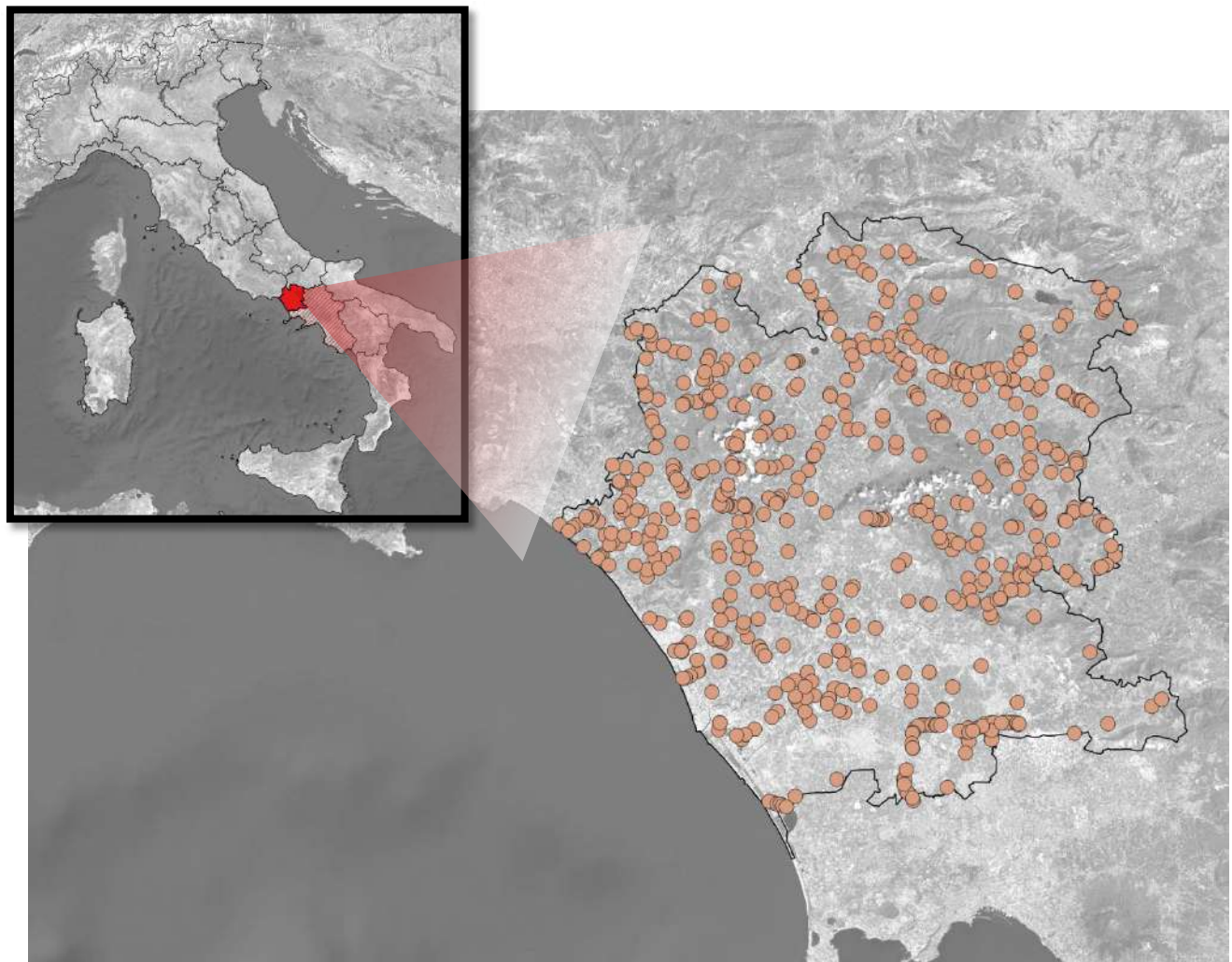
- 1) **Censimento** dei manufatti;
- 2) Definizione di un **indicatore di rischio** su base tipologica (programmazione delle ispezioni);
- 3) **Ispezione visiva** dei manufatti con un prestabilito ordine di priorità;
- 4) Definizione di un **indice difettologico** rappresentativo dello stato di conservazione;
- 5) **Provvedimenti** e definizione di specifici **programmi di manutenzione**;
- 6) Individuazione dei manufatti da sottoporre a **valutazione della sicurezza**;
- 7) Programmazione degli **interventi**.



N.ro totale ponti: 879

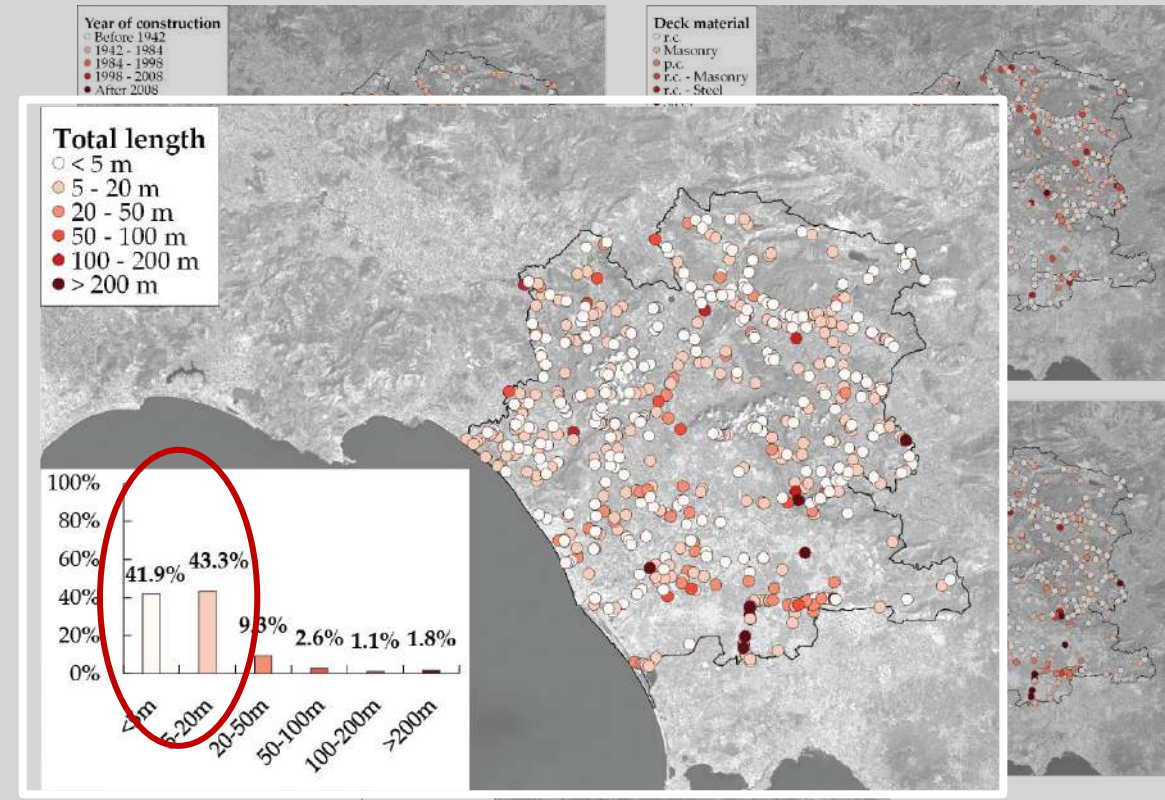
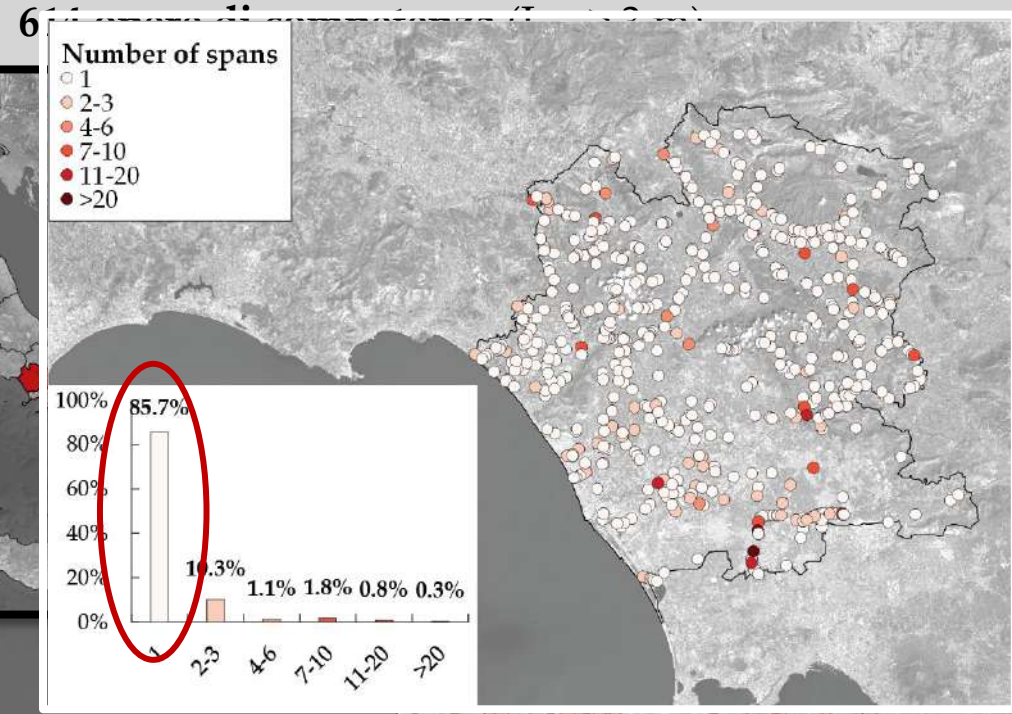
IL CENSIMENTO – IL CASO DELLA PROVINCIA DI CASERTA

Attività di censimento e schedatura avviata con riferimento alle 614 opere di competenza ($L_{tot} \geq 3$ m)



IL CENSIMENTO – IL CASO DELLA PROVINCIA DI CASERTA

Attività di censimento e schedatura avviata con riferimento alle



IL PONTE: COSTRUZIONE ESISTENTE!

Metodologia per il censimento e la valutazione del rischio di tipo speditivo*

SCHEDA DI VALUTAZIONE DI LIVELLO ZERO (CENSIMENTO) DEL RISCHIO STRUTTURALE DEI PONTI
basata su parametri oggettivi (in assenza di sopralluogo)

SEZIONE 1: UBICAZIONE

Denominazione ponte / Codice struttura _____
 Strada _____ Progressiva _____
 Città _____
 Località _____
 Anno di costruzione _____
 Coordinate geografiche: lat. _____ long. _____

SEZIONE 2: ESPOSIZIONE

Tipologia struttura _____
 Lunghezza _____
 Tipologia di strada _____
 Presenza di strade alternative _____
 Eventuali limitazioni del traffico _____

SEZIONE 3: VULNERABILITÀ

Numero pile _____
 Tipologia / Schema statico _____
 Materiale (impalcato) _____
 Lunghezza media campata _____

INDICATORE DI RISCHIO STRUTTURALE (I_{rs})

#N/D



Parametri legati alla **PERICOLOSITA' SISMICA** del sito:
Città, coordinate geografiche, strada

Parametri legati all'**ESPOSIZIONE** del manufatto:

- tipo di opera (ponte, viadotto, cavalcavia ferroviario/stradale/su centro urbano);
- Lunghezza;
- Tipologia di strada (urbana, extraurbana a bassa/ordinaria densità di traffico, a scorrimento veloce);
- Presenza di strade alternative.

Potenziale **INDICATORE DI RISCHIO STRUTTURALE** del manufatto - I_{rs}

Parametri legati alla **VULNERABILITA'** del manufatto:

- Numero di pile;
- Schema statico;
- Materiale dell'impalcato;
- Lunghezza media della campata.

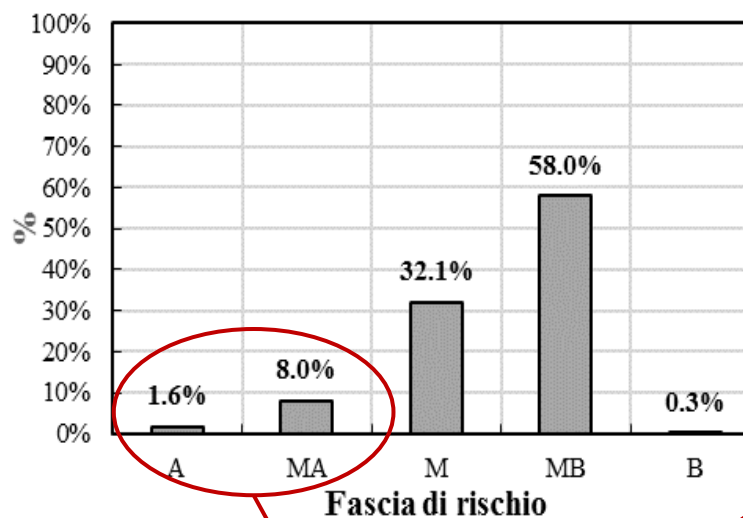
$$I_{rs} = 0.2P + 0.4E + 0.4V$$

*Zizi, M., Bencivenga, P., & De Matteis, G. (2023). Handling policies for Italian existing bridges with a territorial approach: the case study of Caserta, Italy. Structures, 48, 1306–1321. <https://doi.org/10.1016/j.istruc.2022.12.114>

Applicazione del metodo ai 614 manufatti.

Definizione di 5 fasce di rischio:

- Fascia di rischio **Bassa** ($I_{rs} < 0.33$);
- Fascia di rischio **Medio-Bassa** ($0.33 \leq I_{rs} < 0.44$);
- Fascia di rischio **Media** ($0.44 \leq I_{rs} < 0.55$);
- Fascia di rischio **Medio-Alta** ($0.55 \leq I_{rs} < 0.66$);
- Fascia di rischio **Alta** ($I_{rs} \geq 0.66$).



Programmazione delle ispezioni in base all'indicatore restituito dalla procedura

Elenco dei ponti della Provincia di Caserta analizzati (di proprietà ed in gestione) - ordinati in funzione dell'indicatore di rischio ottenuto - Tabella n.1 del Rapporto finale delle attività - 07/03/2019

Progressivo	SP Numero	Nome Ponte / Nome Strada	Codice identificativo Opere	Indicatore di rischio strutturale
370	335	Ex SS265 dei Ponti della Valle SP n.335	335070	0.75
78	335	Ponte "Frignano" SP n.335	335053	0.73
76	335	Ponte "Trenola" SP n.335	335054	0.73
70	335	Ponte "Lusciano" SP n.335	335057	0.68
395	208	SS 7 - Pontezzele SP n.208	208001	0.69
36	018	Ponte Cancellò ed Arnone - S. Maria a Cubito SP n.18	018002 - 333004	0.65
57	336	Ex SS87 Sannitica SP n.336	336064	0.67
77	335	Ex SS265 dei Ponti della Valle SP n.335	335052	0.67
382	337	Ex SS87 Sannitica (tratto ex CIPE) SP n.337	337002-022006	0.67
350	261	Strada Occidentale SP n.261	261001-332002	0.65
2	010	Ponte Raviscanina - Pietravirano	010007	0.64
11	331	Ponte Piedimonte Matese	331004	0.64
13	330	Ponte Margherita	330110	0.63
3	011	Ponte Reale	011012	0.62
4	089	Ponte Lago Gallo	089019	0.61
5	096	Ponte Vairano Scalo - Valle Agricola	096005	0.61
9	273	Ponte Letino	273010	0.61
10	273	Ponte Letino - Lago Matese	273019	0.61
16	331	Ponte S. Gregorio Matese (2)	331020	0.61
49	014	Ponte Aurunco SP n.14	014056	0.61
68	335	Ex SS265 dei Ponti della Valle SP n.335	335031	0.61
69	335	Ex SS265 dei Ponti della Valle SP n.335	335030	0.61
71	335	Ex SS265 dei Ponti della Valle SP n.335	335041	0.61
348	165	Casa del bene SP n.165	165002-335029	0.61
41	341	Ponte Terra di Lavoro SP n.341	341006 - 335044	0.60
51	157	Ponte Bivio Peccia - Ponte Carigliano SP n.157	157007	0.60
72	335	Ex SS265 dei Ponti della Valle SP n.335	335025	0.60
74	335	Ex SS265 dei Ponti della Valle SP n.335	335042	0.60
390	335	Ex SS265 dei Ponti della Valle SP n.335	335032	0.60
17	331	Ponte S. Gregorio Matese (3)	331037	0.59
348	107	Fornicola - Drengio SP n.107	107015	0.58
378	011	Ponte Reale SP n.11	011002	0.59
396	335	Ex SS265 dei Ponti della Valle SP n.335	335033	0.59
15	331	Ponte S. Gregorio Matese (1)	331017	0.58
18	331	Ponte S. Gregorio Matese (4)	331048	0.58
50	014	Ponte Sessa - Mignano SP n.14	014056	0.58
388	334	Ex SS7/VI/DIR - Ramo Sud di Ischitella Lido	334001	0.59
389	334	Ex SS7/VI/DIR - Ramo Sud di Ischitella Lido	334004	0.58
12	331	Ponte Castello del Matese	331010	0.57
20	083	Ponte Alano - Valle Agosola (1)	083006	0.57
66	335	Ex SS265 dei Ponti della Valle SP n.335	335018	0.57
231	205	Sella del Perrone - Bocca della Selva SP n.205	205011	0.57
284	306	Lauro - Canale - Castelforte - Minturno SP n.306	306002	0.57
309	330	Ex SS158 della Valle del Volturmo SP n.330	330082	0.57
356	335	Ex SS265 dei Ponti della Valle SP n.335	335027-022001	0.57
367	335	Ex SS265 dei Ponti della Valle SP n.335	335028	0.57
275	281	SS158 - Fiume Sul Volturmo SP n.281	281009	0.56
390	335	Trivio Averno SP n.335	335102	0.56
363	335	Ex SS265 dei Ponti della Valle SP n.335	335047	0.56
371	336	Ex SS87 Sannitica SP n.336	336003	0.56
261	254	Prolungam. Prov.le Casal di Principe - Ponte Difesa Casale SP n.2	254001	0.55
289	306	Galluccio - Campo Caspici - Mignano	306002	0.55
351	298	Cesa - S. Antimo SP n.298	298001	0.55
394	068	Piedimonte - Ponte dei Briganti - Villa Ottensia SP n.66	068012	0.55
399	344	Variante di collegamento tra la Galatina Il tratto e la ex SS 264 del	344001	0.55
400	344	Variante di collegamento tra la Galatina Il tratto e la ex SS 264 del	344002	0.55
6	149	Viadotto Raviscanina - Asano	149012	0.54
14	336	Ponte della Scala	336020	0.54
346	034	Bala - Ponte di Raviscanina SP n.34	034018	0.54
7	176	Ponte Brezza - Grazzano	176001	0.53
38	018	Ponte Cancellò ed Arnone - S. Maria a Cubito SP n.18	018006	0.53
43	341	Ponte Terra di Lavoro SP n.341	341003	0.53
52	022	Ponte Casapuzzano SP n. 22	022007 - 337003	0.53
54	022	Ponte Casapuzzano SP n. 22	022008 - 337004	0.53
67	335	Ex SS265 dei Ponti della Valle SP n.335	335055	0.53

Ponti ordinati in funzione dell'indicatore di rischio

Le ispezioni (di Livello 1) "forniscono una "fotografia" ed una descrizione quanto più oggettiva possibile delle effettive condizioni dell'opera e dell'ambiente circostante, mediante un accurato rilievo fotografico, il rilievo geometrico e il rilievo dei principali fenomeni di degrado presenti."

La squadra di ispezione è composta da:

- Esperto/i di aspetti strutturali**
- Esperto/i di aspetti idraulici (laddove rilevanti)
- Esperto/i di aspetti geologici (laddove rilevanti)
- Rappresentante/i dell'ente gestore



L'attività deve consentire la definizione delle classe di attenzione

L'ispettore (strutturale) è chiamato a:

- Osservare a **distanza di braccio** ciascun elemento strutturale e accessorio dell'opera
- Effettuare un **dettagliato rilievo fotografico** (almeno una fotografia per elemento con fotografie esplicite dei difetti osservati)
- Effettuare **un rilievo geometrico di massima** ovvero volto a confermare la corrispondenza tra eventuali elaborati di progetto disponibili e lo stato di fatto
- Compilare una scheda difettologica **per ciascun elemento strutturale** (ad es. una scheda per ogni trave di ogni campata, una per ogni pila, una per ogni spalla, una per ogni traverso di ogni campata, una per ogni apparecchio di appoggio, ecc.)

LE ISPEZIONI – SCHEDE DI DIFETTOSITÀ

1	Spalle	Calcestruzzo armato
2	Spalle	Muratura
3	Pile	Calcestruzzo armato
4	Pile	Muratura
5	Pile	Acciaio o Metallo
6	Apparecchi di appoggio	
7	Giunti	
8	Piedritti	Calcestruzzo Armato
9	Piedritti	Acciaio o Metallo
10	Archi	Calcestruzzo Armato
11	Archi	Muratura
12	Archi	Acciaio
13	Archi	Legno
14	Travi	Calcestruzzo Armato
15	Travi	Calcestruzzo Armato Precompresso
16	Travi	Acciaio o Metallo
17	Travi	Legno
18	Soletta	Calcestruzzo Armato
19	Soletta	Legno
20	Elementi Accessori	



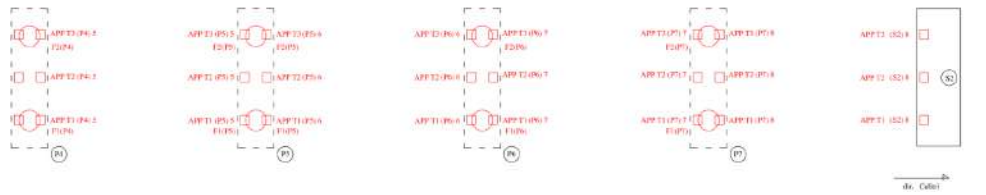
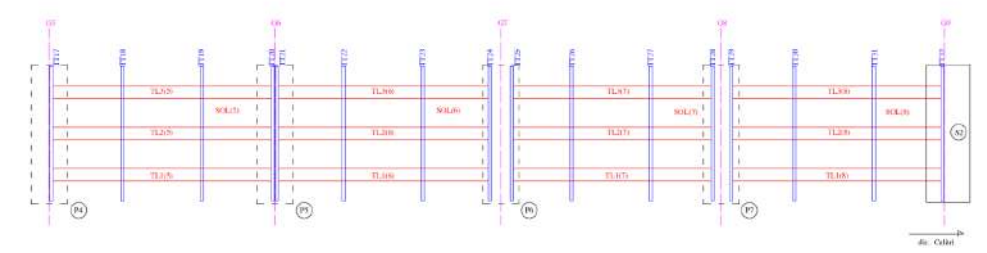
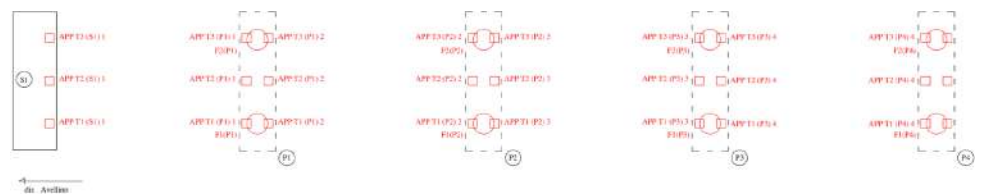
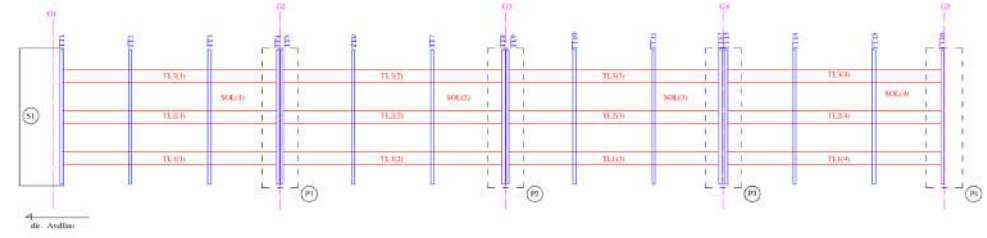
Legenda		
PS	Pregiudica Statica	spuntare se si ritiene che la presenza del difetto possa compromettere la statica dell'opera. È associato ai soli difetti di gr
NA	Non Applicabile	spuntare se il difetto non è applicabile alla tipologia di manufatto in esame
NR	Non Rilevabile	spuntare se il difetto non si può rilevare mediante ispezione visiva (es. per presenza di vegetazione invasiva, zone non acc
NP	Non Presente	spuntare se il difetto non è stato rilevato
N° FOTO		Si riporta la numerazione digitale delle foto effettuate allo specifico difetto. Queste ultime sono adeguatamente catalogate e provviste di didascalie, riportanti la tipologia di difetto che si intende rappresentare e la sua localizzazione nel complesso manufatto. In caso di necessità, inoltre, una mappatura dei punti di ripresa fotografici.

Allegato A – Linee Guida MIT



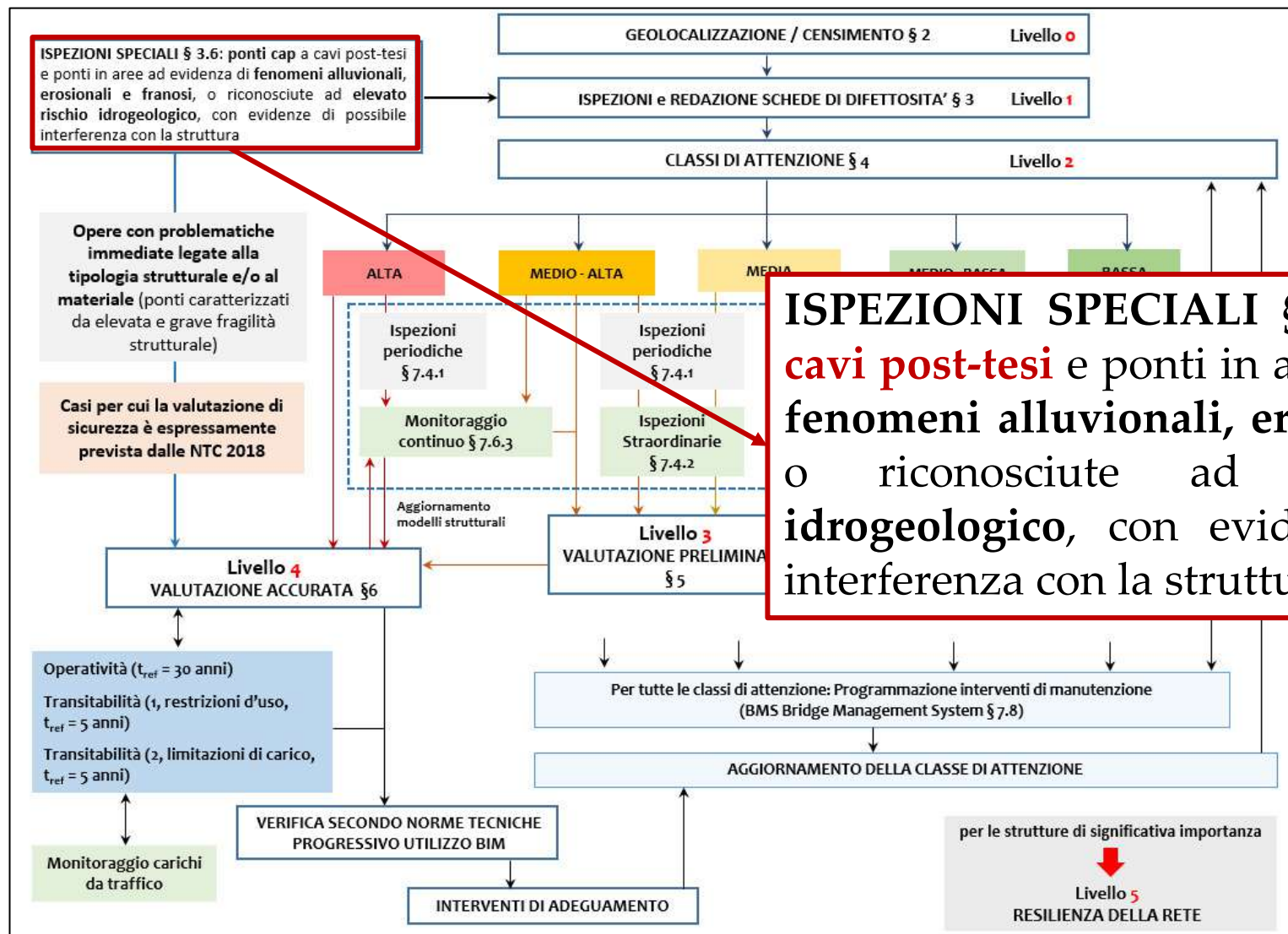
LE ISPEZIONI – UN ESEMPIO

Un esempio – viadotto a 8 campate



Numero di schede difettologiche compilate: circa 150!

LE ISPEZIONI SPECIALI



ISPEZIONI SPECIALI § 3.6: ponti cap a cavi post-tesi e ponti in aree ad evidenza di fenomeni alluvionali, erosionali e franosi, o riconosciute ad elevato rischio idrogeologico, con evidenze di possibile interferenza con la struttura

Approccio multilivello per la classificazione e gestione del rischio

...perché?

§ 3.6 LL.GG 2020:

*"I **ponti di calcestruzzo armato precompresso a cavi post-tesi** sono strutture particolarmente critiche, in quanto né le tecniche di indagine convenzionali e ancor meno le ispezioni visive consentono di **fornire un quadro conoscitivo adeguato sulle loro reali condizioni di degrado**. D'altro canto, il degrado del calcestruzzo e la corrosione dell'armatura di precompressione possono generare importanti **problemi di affidabilità**, compromettendo l'effettiva capacità portante della struttura."*

...scopi?

§ 3.6 LL.GG 2020:

*"[...] esse sono mirate all'**individuazione del tracciato dei cavi** e alla localizzazione di eventuali **vuoti o difetti** mediante la raccolta dei documenti originari di progetto e la redazione ed esecuzione di un piano di **indagini non distruttive** (ad esempio indagini pacometriche, Indagini Georadar, Tomografie ultrasoniche, tecniche di Impact-Echo, tecniche di indagine basate sul metodo di dispersione del flusso magnetico (MFL – Magnetic Flux Leakage), metodi elettrochimici di misura del potenziale di corrosione) e alla **valutazione del grado di difettosità mediante la progettazione ed esecuzione di un piano di indagini semi-distruttive** (ad esempio prove endoscopiche, prove vacuometriche, saggi localmente distruttivi, valutazione dello stato di tensione del filo o del calcestruzzo, prelievo di materiale di iniezione su cui eseguire prove chimiche)."*

**Quali indagini effettuare (in che quantità e posizione)?
Come progettare ed eseguire un piano di ispezioni "speciali" di Livello 1?**

LE ISPEZIONI SPECIALI

Le Linee Guida 2020 non forniscono chiare indicazioni in merito. Alcune informazioni di massima sono fornite nel § 7.4.3.1. Strutture precomprese a cavi post-tesi.



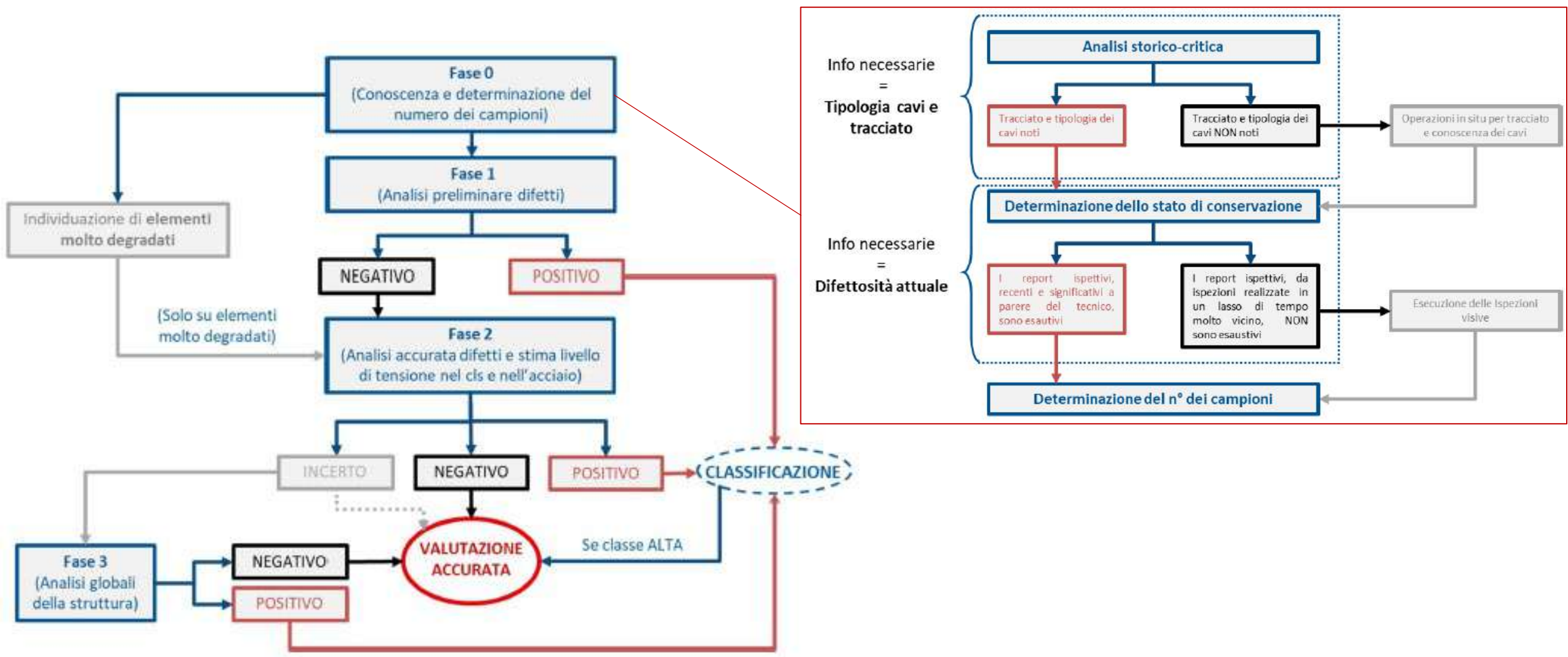
“Ispezioni speciali su ponti esistenti in c.a.p. a cavi scorrevoli ai sensi delle Linee Guida: la classificazione e la valutazione accurata”



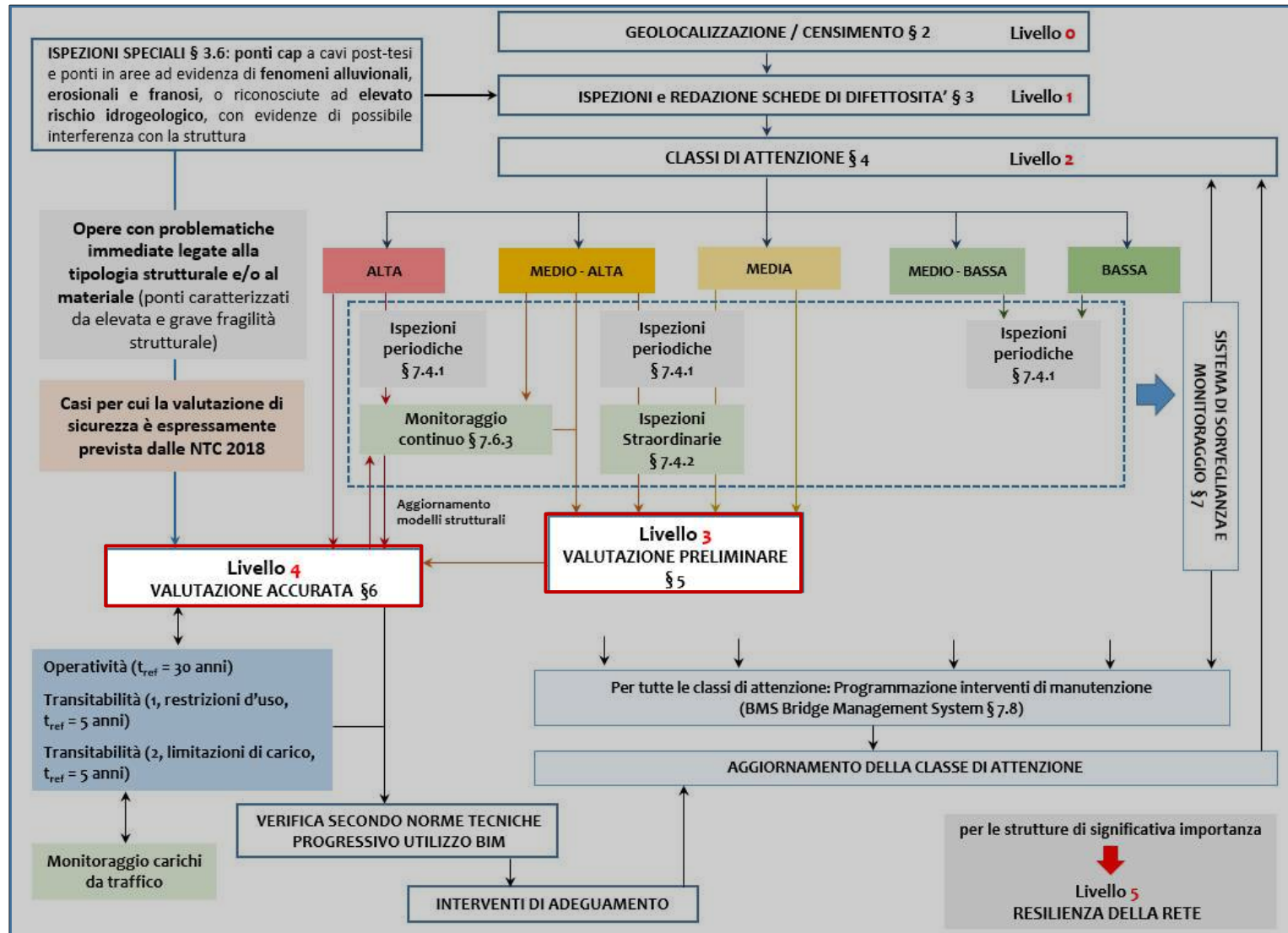
Gruppo di lavoro

Università di Pisa	ANAS
Walter Salvatore (Responsabile Scientifico)	Alberto Gennari Santori
Isabella Mazzatura	Gino Mosaici
Simone Celati	ASPI
Università degli Studi di Brescia	Mariangela Cicolani
Giovanni Plizzari	Marilisa Conte
Università di Camerino	Alessandra Di Lorenzo
Andrea Dall'Asta	Andrea Santucci
Università degli Studi della Campania	Nadia Zoratto
Gianfranco De Matteis	MIMS
Università degli Studi "Gabriele D'annunzio" Chieti-Pescara	Placido Migliorino
Ivo Vanzi	SALT
Università degli Studi di Messina	Francesco Protano
Edoardo Proverbio	Giuseppe Fratino
Università degli Studi di Padova	Maurizio Bianchi
Carlo Pellegrino	SATAP
Flora Faleschini	Bernardo Magrì
Paolo Zampieri	SINA (Gruppo ASTM)
Università degli Studi di Pavia	Filippo Ferrari
Gian Michele Calvi	Massimo Gammino
Alberto Pavese	Michele Mori
Università "La Sapienza" di Roma	Giuseppe Pasqualato
Alessio Lupoi	Andrea Piscini
Politecnico di Milano	Strada dei Parchi
Virginio Quaglini	Luca Bartoccini
Politecnico di Torino	Davide Bergantini
Bernardino Chiaia	Mario Bruni
Giulio Ventura	Marco Cece
Giuseppe Ferro	Igino Lai
Giuseppe Carlo Marano	Marco Carlo Rocchi

LE ISPEZIONI SPECIALI



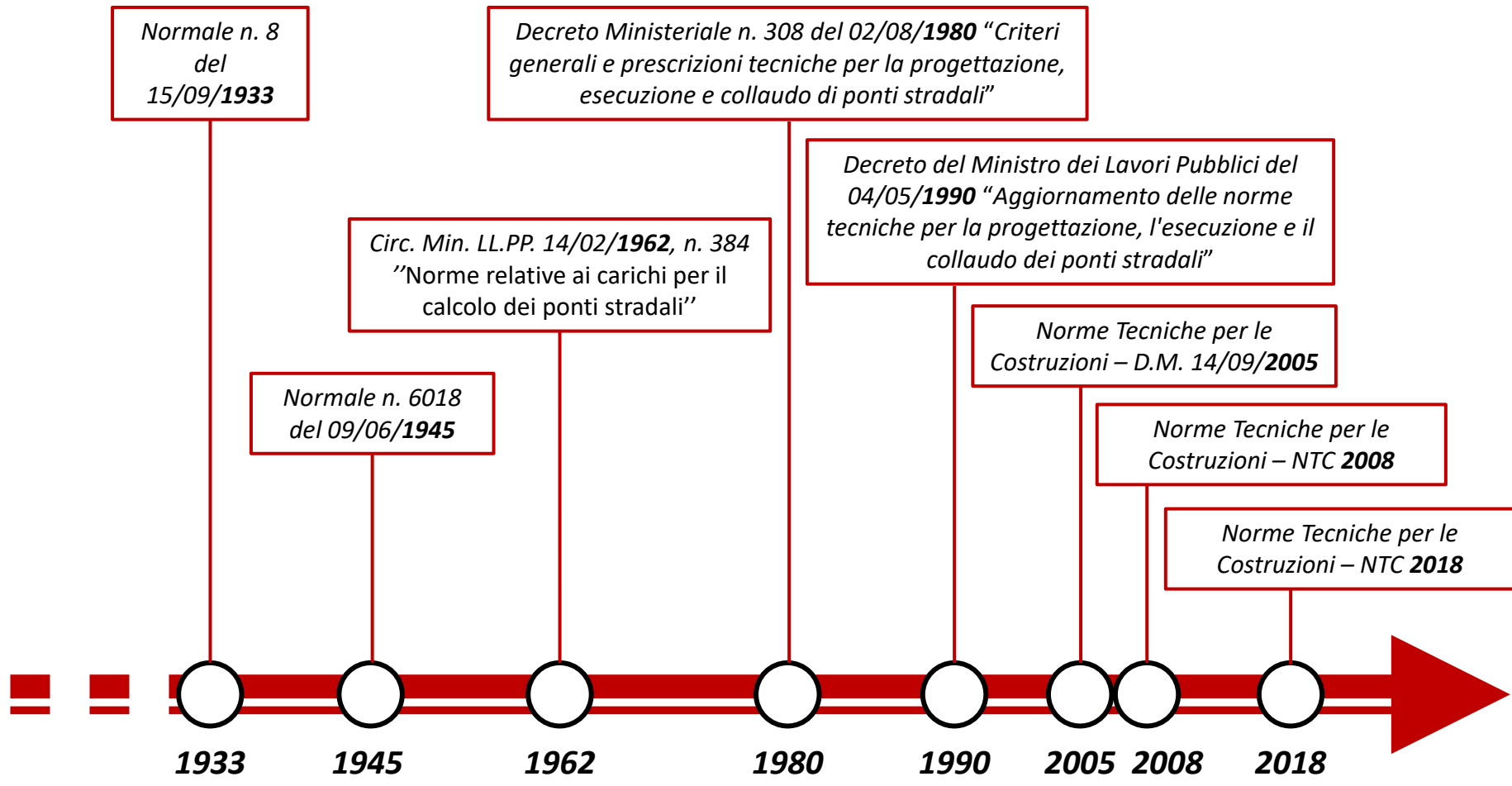
I LIVELLI DI VALUTAZIONE



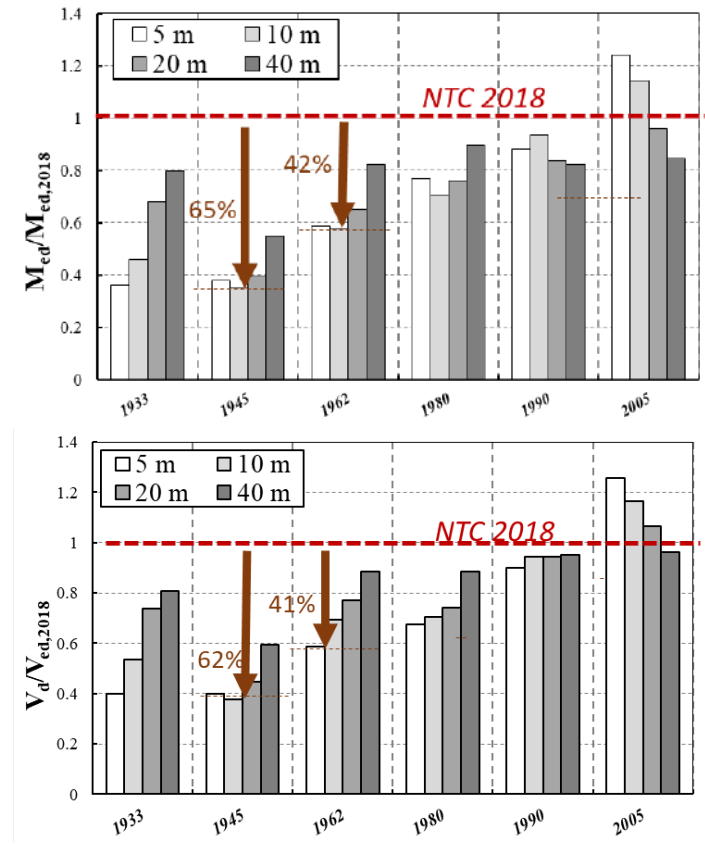
Approccio multilivello per la classificazione e gestione del rischio

IL LIVELLO 3 – LA VALUTAZIONE PRELIMINARE

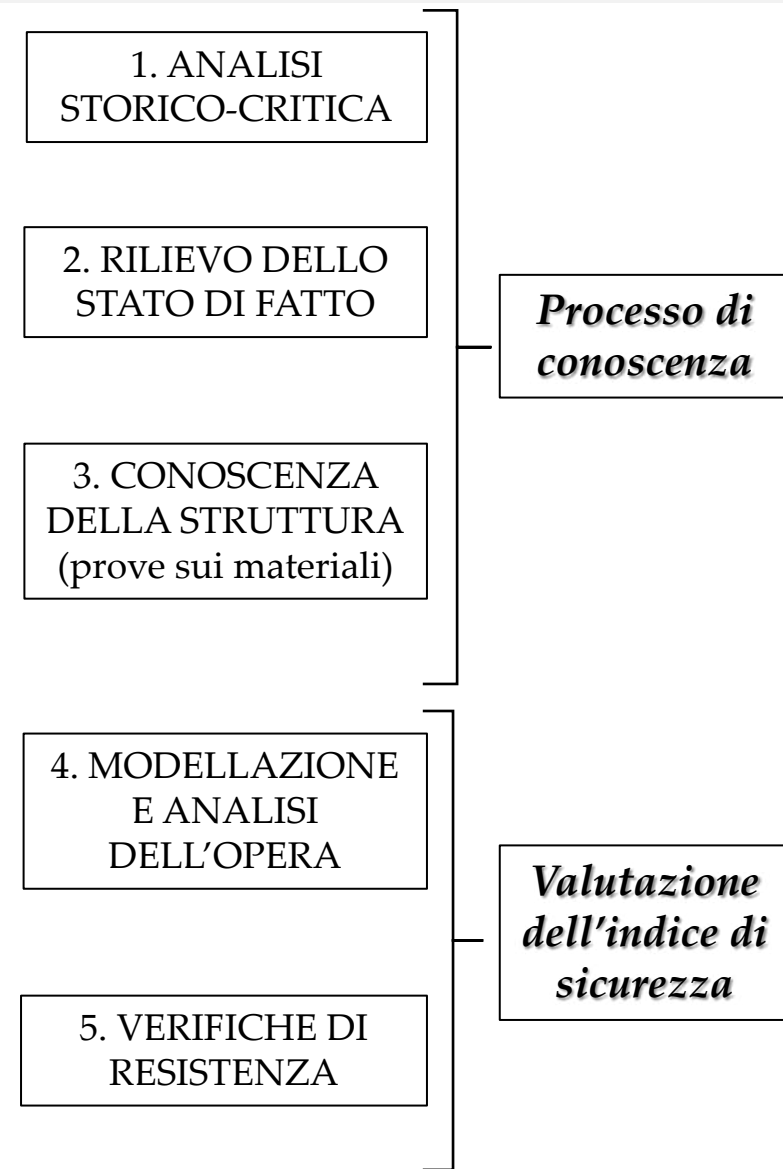
Le valutazioni preliminari di Livello 3 mirano a valutare la qualità e la tipologia dei difetti rilevati al Livello 1 (o dalle ispezioni periodiche) ed a stimare, preliminarmente, le risorse dell'opera in funzione, prioritariamente, delle norme di progetto dell'opera.



Esempio rapporti sollecitazione di domanda in funzione della norma di progetto (impalcato appoggiato di larghezza pari a 8 m)



IL LIVELLO 4 – LA VALUTAZIONE ACCURATA

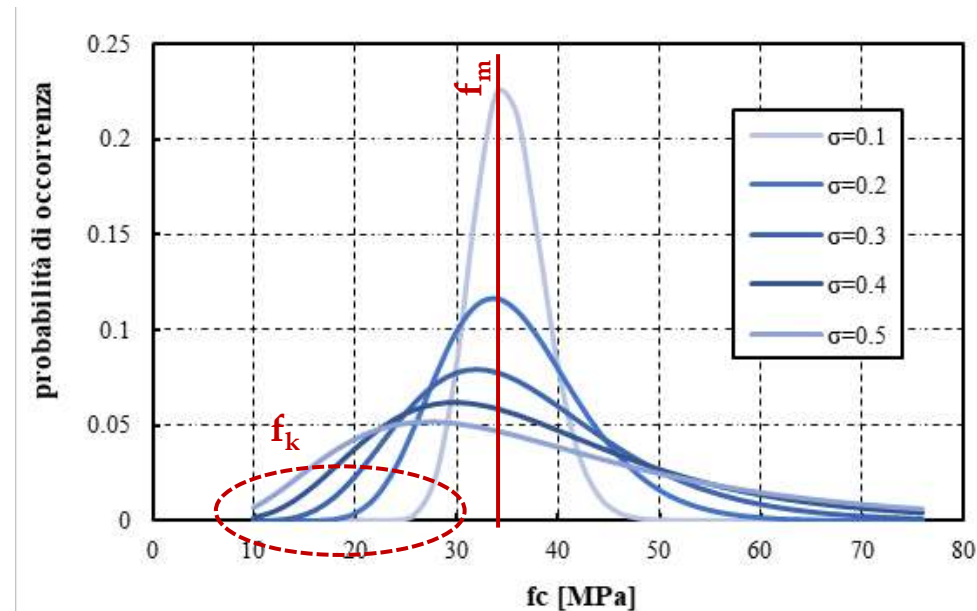


Novità introdotte nelle LL. GG.:

- Determinazione resistenze dei materiali (considerazioni sul valore caratteristico):

$$f_d = \min \left(\frac{f_m}{FC \cdot \gamma_M}; \frac{f_k}{FC} \right)$$

- Livelli di sicurezza decrescenti:
 - Adeguatezza (NTC 2018, $t_{ref}=50$ anni);
 - Operatività (fattori parziali ridotti, $t_{ref}=30$ anni);
 - Transitabilità (limitazioni d'uso, $t_{ref}=5$ anni).



IL LIVELLO 4 – LA VALUTAZIONE ACCURATA

1. ANALISI
STORICO-CRITICA

2. RILIEVO DELLO
STATO DI FATTO

3. CONOSCENZA
DELLA STRUTTURA
(prove sui materiali)

4. MODELLAZIONE
E ANALISI
DELL'OPERA

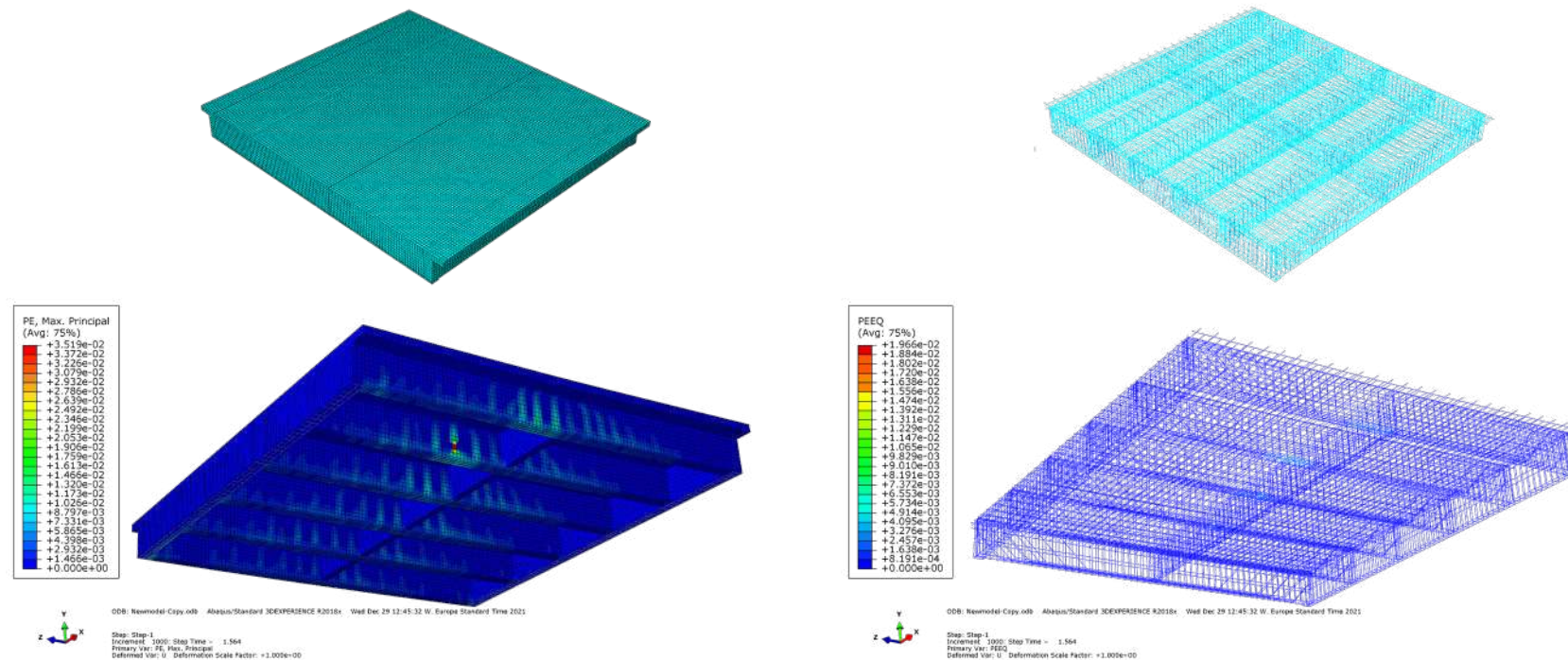
5. VERIFICHE DI
RESISTENZA

*Processo di
conoscenza*

*Valutazione
dell'indice di
sicurezza*

Ulteriori riflessioni e approfondimenti:

- Livelli di conoscenza e piani di indagine
 - ❑ Verso il superamento del concetto di Livello di Conoscenza
- Linee guida per esecuzione Verifiche di Livello 4
- Possibilità di utilizzo di metodologie di analisi non lineare per verifiche nei confronti di carichi verticali
 - ❑ Utilizzo Safety Format proposto in EC2 per ponti di nuova realizzazione



GLI OBIETTIVI TEMPORALI: L'APPLICAZIONE DELLE LL.GG. 2020

	Livello 0 - Censimento (§ 2)	Livello 2 - Analisi rischi rilevanti e attribuzione classe di attenzione (§ 4)
Concessionarie autostradali	-----	entro il 30.06.2023
ANAS S.p.A.	entro il 31.12.2022	entro il 31.12.2023
Regioni, Province, Città Metropolitane	entro il 31.12.2023	entro il 30.06.2025
Comuni con resid. > 15000	entro il 30.06.2024	entro il 30.06.2026
Comuni con resid. ≤ 15000	entro il 30.06.2024	entro il 31.12.2026

Attraverso le risorse umane ed economiche disponibili, si è davvero in grado, di affrontare una sfida di così imponenti dimensioni???

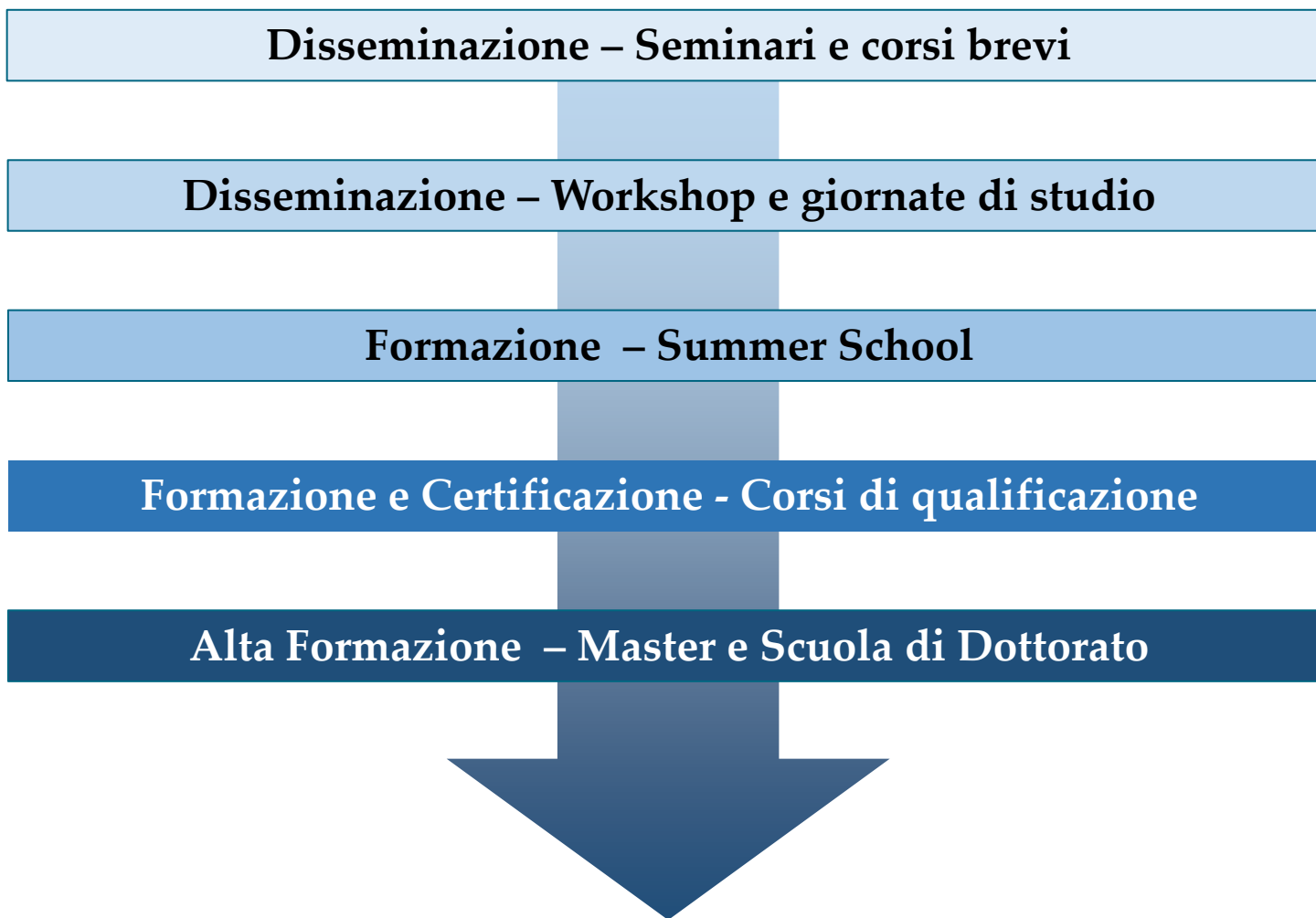
STRUTTURA DELL'ACCADEMIA FABRE

UNIVERSITÀ ed ENTI CONSORZIATI:

1. ENEA
2. Politecnico di Milano
3. Politecnico di Torino
4. Università degli studi di Camerino
5. Università della Campania "Luigi Vanvitelli"
6. Università di Messina
7. Università di Padova
8. Università di Perugia
9. Università di Pisa
10. Università Sapienza di Roma

UNIVERSITÀ CONVENZIONATE:

1. Politecnico di Bari
2. Università Politecnica delle Marche
3. Università di Udine
4. Università di Bologna
5. Università di Brescia
6. Università di Trieste
7. Università della Basilicata
8. Università di Enna
9. Università di Catania
10. Università di Chieti-Pescara
11. Università di Ferrara
12. Università di Roma 3



...sensibilizzare, formare e qualificare i tecnici del presente e del futuro...



Alta Formazione – Master e Scuola di Dottorato

Master Universitario di II livello itinerante

Valutazione e gestione della sicurezza delle opere d'arte infrastrutturali esistenti

Safety assessment and management of existing infrastructural engineering works

Soggetto Proponente: *Università degli Studi della Campania Luigi Vanvitelli (Dip. Architettura e Disegno Industriale)*

Coinvolgimento di oltre 20 sedi universitarie italiane

Stretta collaborazione con il MIMS e con ANSFISA

Prima edizione: Anno Accademico 2023/2024



ORDINE DEGLI
INGEGNERI
DELLA PROVINCIA
DI CASERTA

in collaborazione con

Agenda Tecnica
informazione tecnico-scientifica



Ponti, viadotti e gallerie esistenti

Linee Guida, PNRR, gestione del rischio, controlli e monitoraggi strutturali, tecnologie di riqualificazione

CASERTA – 12 maggio 2023

Prof. Ing. Gianfranco De Matteis

Università degli Studi della Campania "Luigi Vanvitelli"

Consorzio Fabre

GRAZIE DELL'ATTENZIONE!



● Università
● degli Studi
della Campania
Luigi Vanvitelli



Patrocini

Partner tecnico

