

Convegno

Analisi, monitoraggio e interventi sulle opere infrastrutturali delle reti viarie regionali

**Classificazione e gestione del rischio
per la valutazione della sicurezza
dei ponti della Regione Campania**

14 novembre 2023

L'accordo ACaMIR- ReLUIIS per il supporto alle Province

Maria Rosaria Pecce

I RECENTI CROLLI DI PONTI IN ITALIA hanno evidenziato l'elevato rischio dell'esteso patrimonio di ponti

Dissesti e crolli recenti dei ponti stradali

Ottobre 2016

Cavalcavia di Annone - Lecco



Dissesti e crolli recenti dei ponti stradali

Aprile 2017

Tangenziale di Fossano - Cuneo



Dissesti e crolli recenti dei ponti stradali

Agosto 2018

Viadotto Polcevera - Liguria



Dissesti e crolli recenti dei ponti stradali

Novembre 2019

Viadotto Madonna del Monte - Genova



Dissesti e crolli recenti dei ponti stradali

Marzo 2020

Cavalcavia a Gonnese - Sulcis - Sardegna



Dissesti e crolli recenti dei ponti stradali

Aprile 2020

Viadotto sul Magra - Albiano



Un patrimonio molto esteso affetto dal degrado anche per la carenza di manutenzione



Crollo del ponte Morandi a Genova
con 43 morti



Porta alla luce in modo evidente

Urgenza di intervenire
Impossibile intervenire su tutto il patrimonio in tempi rapidi
Ridurre i tempi per valutare le priorità
Tempi lunghi e costi troppo alti per analizzare in dettaglio ogni singola opera

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 e poi con il DM 204 1 luglio 2022

Si propone un approccio MULTIRISCHIO mediante approcci speditivi + indicazioni per analisi di dettaglio e monitoraggio

La pericolosità deriva da azioni di tipo molto diverso

La vulnerabilità richiede una conoscenza avanzata della risposta strutturale per fenomeni completamente diversi : traffico, degrado, frane, scalzamento pile, inondazioni.

Ci sono alcuni punti in comune

L'esposizione richiede la conoscenza dei volumi di traffico e del tipo di

Rischio Frane

Rischio Sismico

Rischio strutturale e
fondazionale

Rischio Idraulico

Gli approcci innovativi hanno bisogno di un periodo di sperimentazione delle indicazioni per verificarne l'applicabilità, l'efficienza e hanno bisogno di studi specifici per ottenerne una ottimizzazione

**La pubblicazione delle Linee Guida sui ponti esistenti
nel DM 204 1 luglio 2022 ne estende l'obbligo agli Enti Locali**

Progetto di ricerca Reluis sui ponti
Controllo di come i gestori applicano le Linee Guida
Ricerca su molti problemi complessi che riguardano
degrado e monitoraggio

Tabella 8.1– Tempi di attuazione

	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

**50 opere di Enti locali tra più di 200 candidature sono entrate anche nella sperimentazione nazionale:
3 si trovano in Campania**

L'applicazione delle Linee Guida è il primo passo per una manutenzione efficace e per la prevenzione dalle catastrofi

Tabella 1: Gestori rete viaria regionale

Ente gestore	Lunghezza rete [KM]	Incidenza percentuale
Provincia di Avellino	472,9	34,9%
Provincia di Salerno	433,6	32,0%
Provincia di Caserta	273,0	20,1%
Provincia di Napoli	105,0	7,7%
Provincia di Benevento	71,2	5,3%
TOTALE	1.355,8	100%

Complessivamente più di 1000 ponti

Ponti di competenza della Regione Campania in gestione alle Province circa 500 con campata maggiore di 6m

La Campania è una regione in cui ci sono molte aree a pericolosità da frana medio-alta

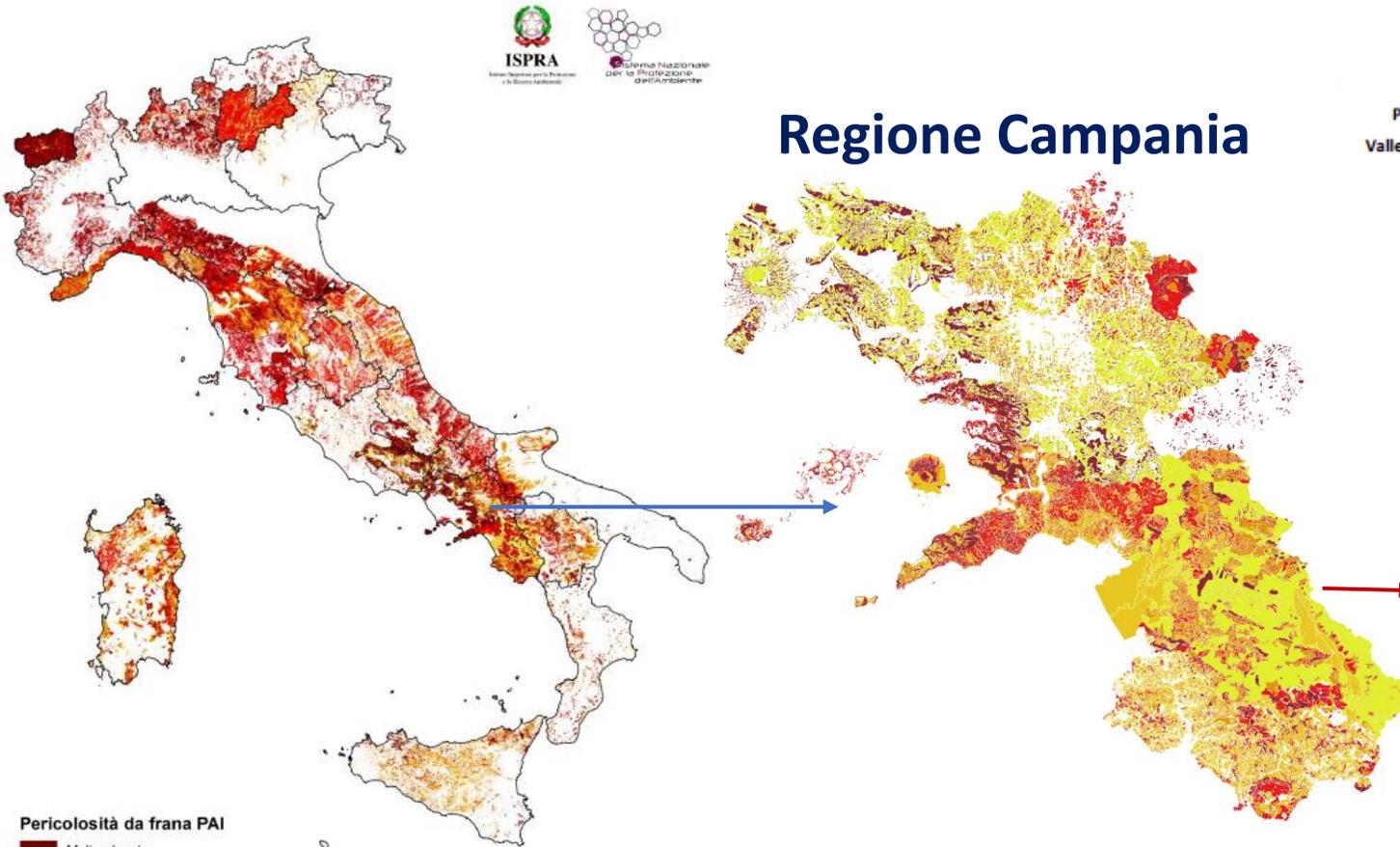
Aree a pericolosità da frana PAI Mosaicatura 2020-2021

Rapporto Edizione

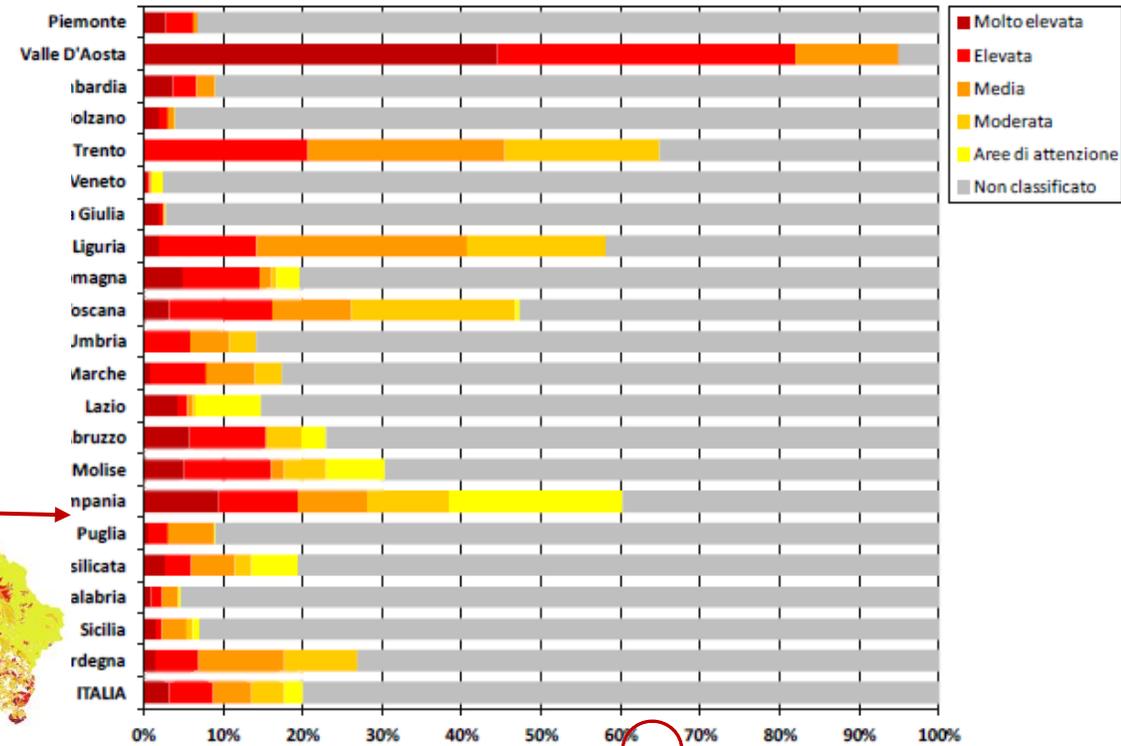
2021



Rapporto Edizione 2021



Regione Campania

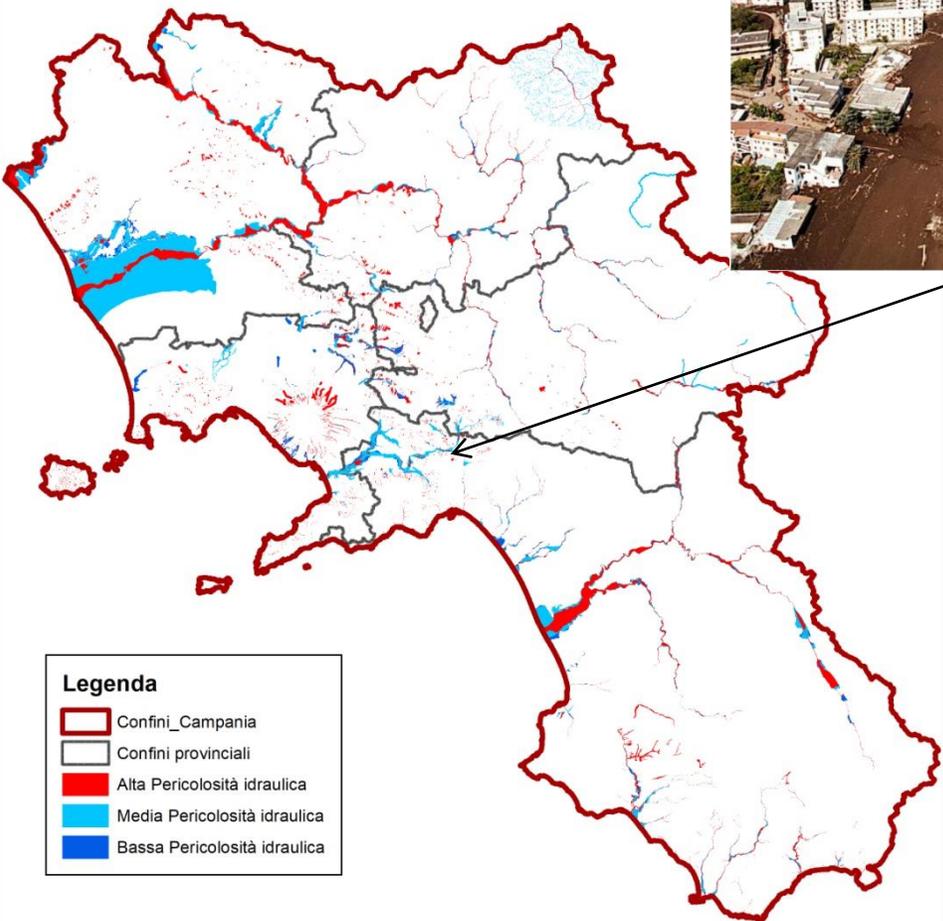


La Campania è una delle Regioni con la più elevata superficie a pericolosità da frana Elevata (P3) e Molto Elevata (P4)

La Campania è una regione in cui ci sono molte aree a media pericolosità idraulica



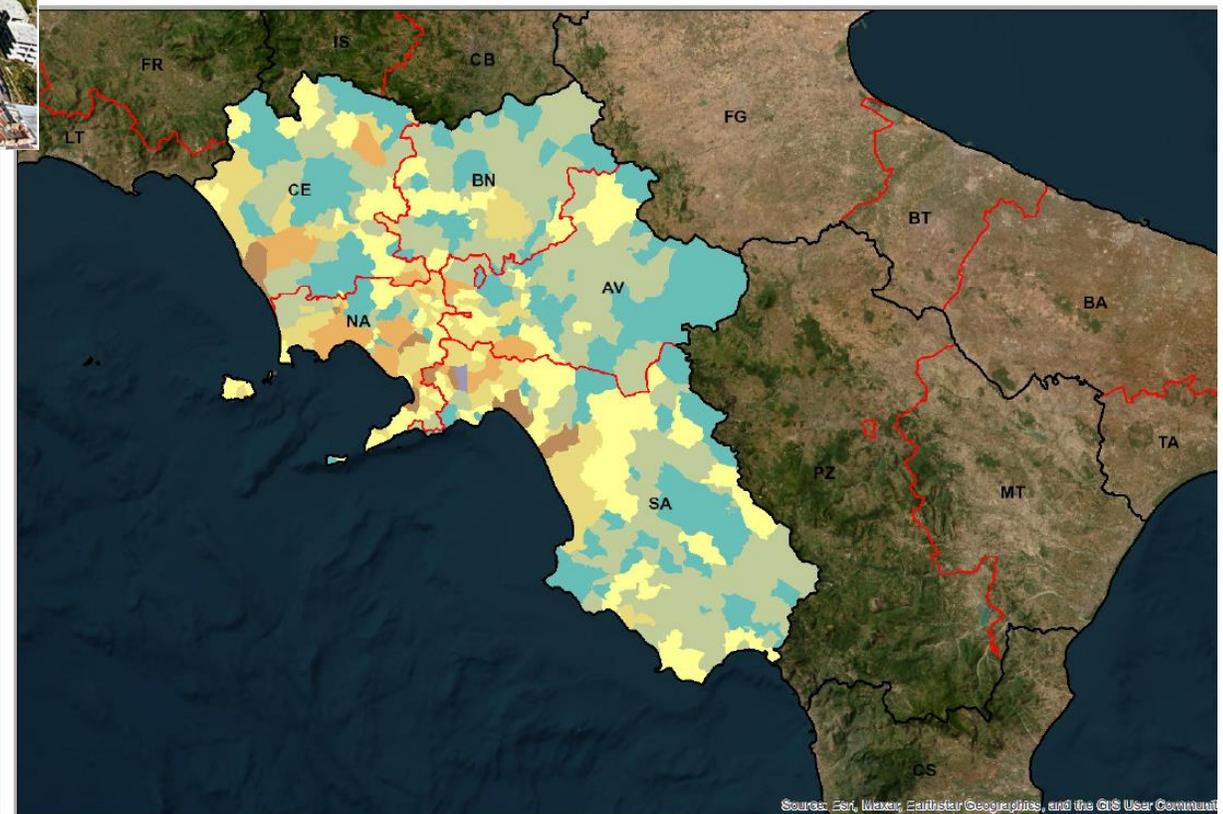
Alluvione di Sarno 1998



Legenda

- Confini_Campania
- Confini provinciali
- Alta Pericolosità idraulica
- Media Pericolosità idraulica
- Bassa Pericolosità idraulica

Mappa dei rischi dei comuni italiani: cartog



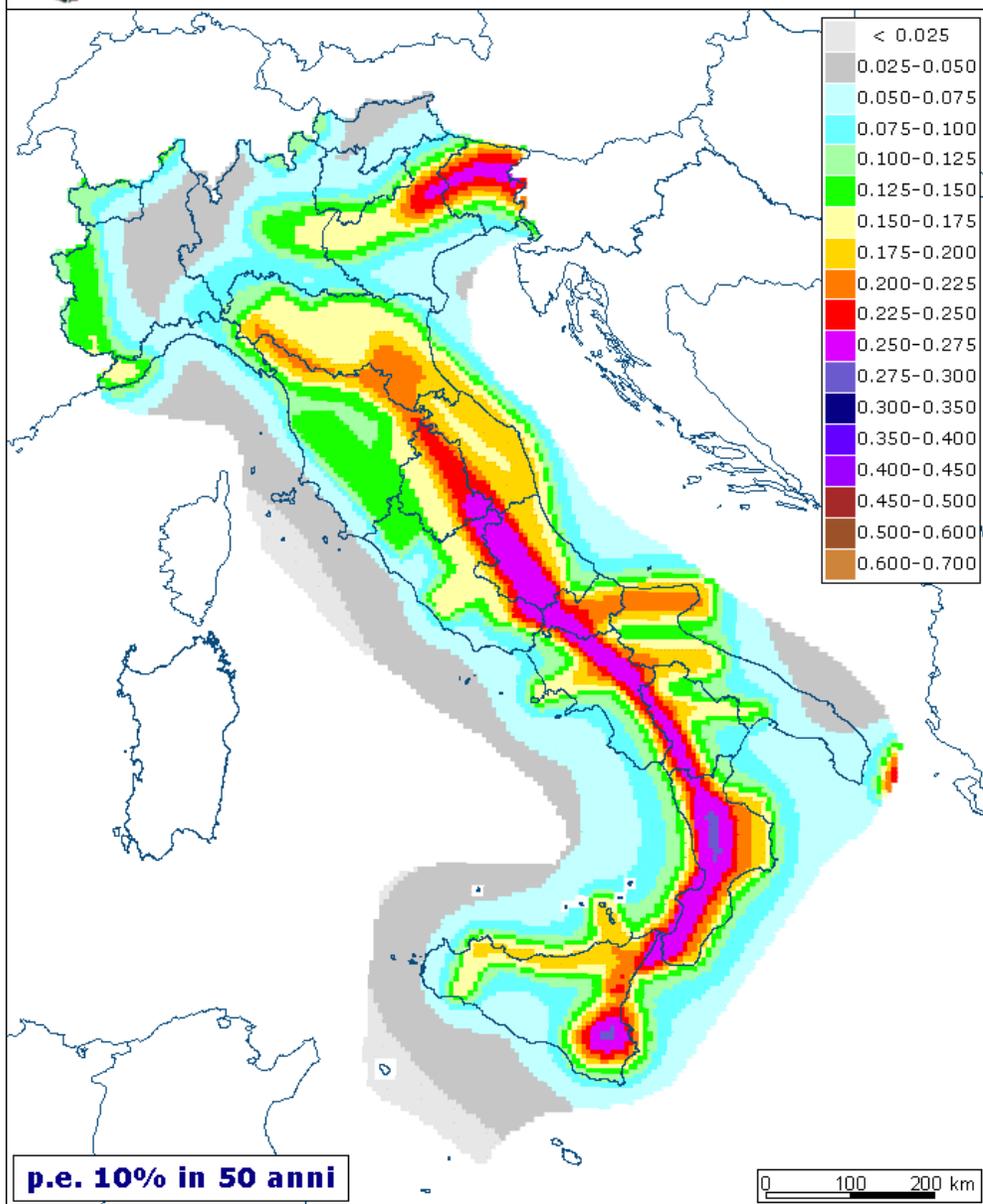
Source: Esri, DeLorme, Earthstar Geographics, and the GIS User Community

I ponti sono importanti per vie di fuga e soccorsi

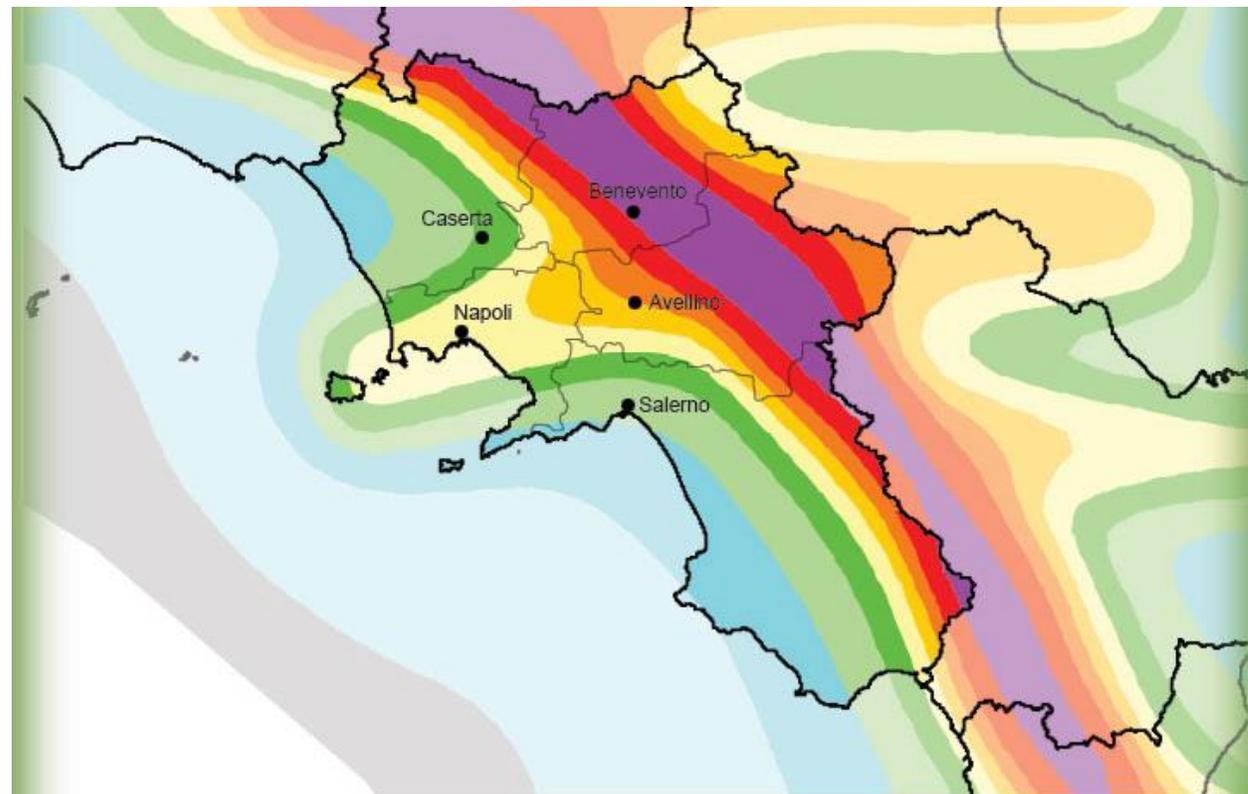
 Confini regionali	 1 - 50	 7501 - 20000
 Confini provinciali	 51 - 500	 20001 - 60000
Popolazione pericolosità idraulica media (P2)	 501 - 2000	 60001 - 100000
 0	 2001 - 7500	 100001 - 182966



ISTITUTO NAZIONALE DI GEOFISICA E VULCANOLOGIA



Pericolosità sismica in Regione Campania

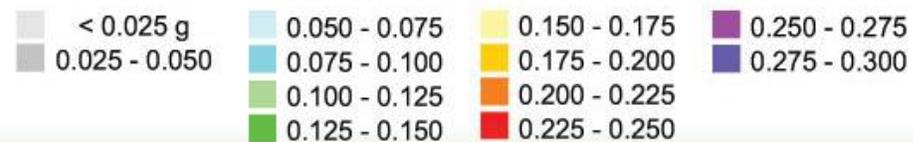


ISTITUTO NAZIONALE DI GEOFISICA E VULCANOLOGIA

Mapa di pericolosità sismica del territorio

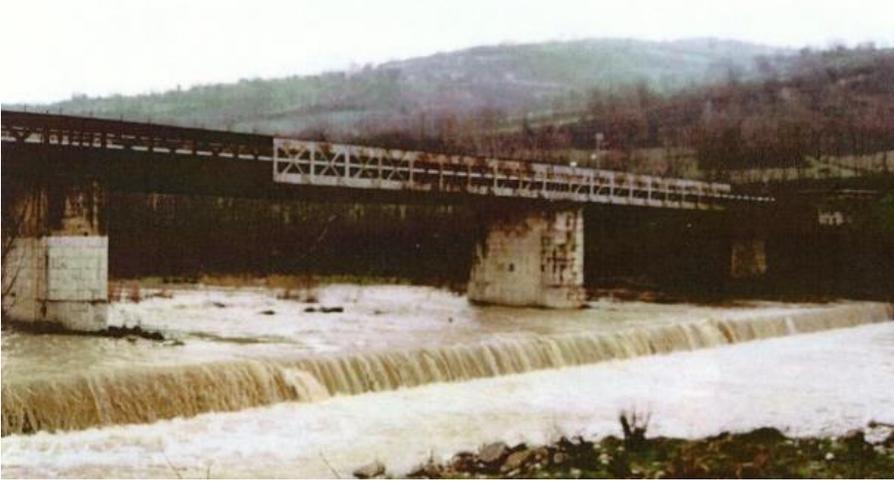
(riferimento: Ordinanza PCM del 28 aprile 2006 n.3519, All.1b)

espressa in termini di accelerazione massima del suolo con probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni riferita a suoli rigidi ($V_s > 800$ m/s; cat.A, punto 3.2.1 del D.M. 14.09.2005)

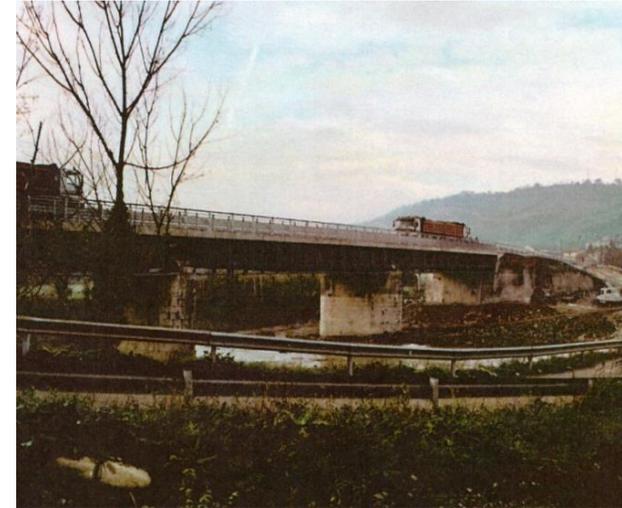


Ricostruzione storica ponte sull'Ufita in Provincia di Benevento

Fino agli anni 70



Dopo la ricostruzione – anni 2000



Durante la fase di collasso – anno 2012



Allo stato attuale



Ad oggi demolito e ricostruito

Altri crolli e danneggiamenti alluvione di ottobre 2015:



San Giorgio la Molara – Strada comunale



Pesco Sannita - SS 212

Un patrimonio costituito da opere molto diverse per materiale, schema statico e normativa di progetto

PONTE A CASSONE



PONTE A TRAVATA SINGOLA



PONTE AD ARCO



PONTE A TRAVATA CONTINUA



- Per i quali spesso non sono disponibili i progetti e il tempo/impegno economico per le indagini di dettaglio sarebbe troppo elevati per arrivare alla conoscenza dello stato di fatto
- Anche i costi degli interventi su tutto il patrimonio non sono sostenibili e quindi è necessario avere delle priorità attraverso l'applicazione di metodi semplificati su larga scala basati su ispezioni visive
- Non potendo intervenire su tutto è importante monitorare l'evoluzione dei fenomeni

APPLICAZIONE DELLE LINEE GUIDA

Dati di base



Livello 0 - schede con dati che forniscono un censimento di dati tecnici utili per un inquadramento della vulnerabilità

Dati sul degrado variabili nel tempo



Livello 1 – schede che raccolgono dati sul degrado e si compilano periodicamente

Elaborazione di un approccio multirischio basato sui dati raccolti

Classificazione del rischio per tutto il patrimonio nazionale dei ponti ottenuta con lo stesso approccio



Livello 2 – sulla base dei dati si effettua una analisi multi-qualitativa dei dati

Approfondimento analisi dei ponti in base alla priorità stabilita dalla classificazione



Livello 3

Livello 4

Installazione di sistemi di monitoraggio per controllare le condizioni dei ponti



L'installazione di strumenti non garantisce l'efficacia del sistema: bisogna lavorare sulla interpretazione già in fase di progettazione

L'applicazione delle Linee Guida garantisce l'uniformità del metodo applicato e quindi consente di avere un quadro di priorità a livello regionale ma anche nazionale



Progettazione interventi

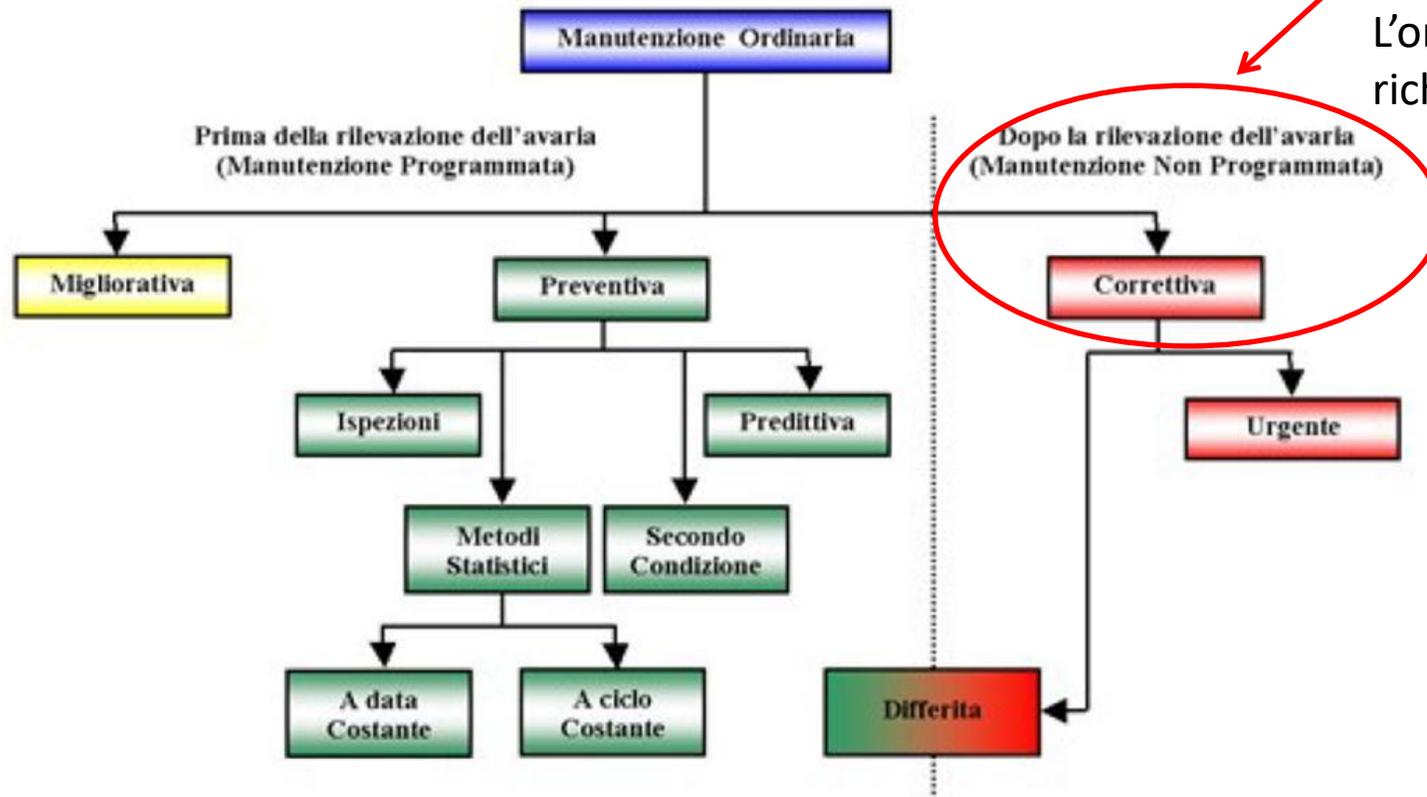
Gli OBIETTIVI della metodologia delle Linee Guida sono

Garantire la sicurezza controllando lo stato di salute delle opere

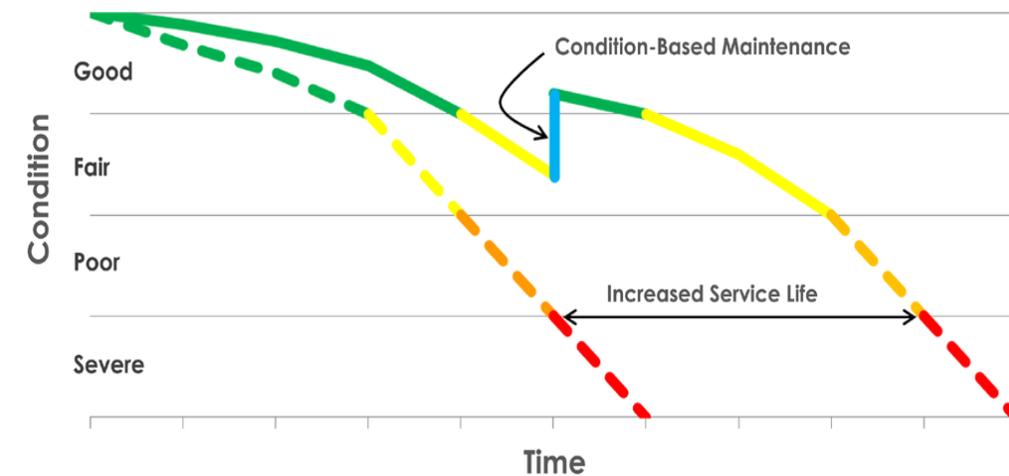
Effettuare una manutenzione più efficace per garantire la vita utile della struttura

Intervenire con la manutenzione in tempo riducendo i costi

Le linee guida possono dare alcune indicazioni per la manutenzione correttiva
L'organizzazione di tutta la manutenzione richiede anche altre attività



Solid-colored lines = With Preservation (cyclical and condition-based maintenance)
Dashed-colored lines = Without Preservation



Analizzare il processo di classificazione Livello 2 E utilizzare i casi studi per verificarne l'efficienza

Un approccio multi-rischio efficace richiede :

1- una grande quantità di dati disponibili (raccolta dati su più di 600 ponti collocati in zone a diversa pericolosità, diversa esposizione e diversa vulnerabilità, per ciascuno dei rischi considerati)

2- esperti di diverse discipline (ReLuis ha attivato la collaborazione tra esperti di strutture, di ingegneria sismica, di rischio idraulico, di frane)

3- metodi di analisi adeguati considerando anche la variabilità nel tempo della vulnerabilità (ad es. degrado) e dell'esposizione

Si verificherà la metodologia con **approccio multi-qualitativo** delle Linee Guida che viene **finalizzata alla classificazione**

Nell'analisi multi-rischio si dovrebbe individuare una finestra temporale di riferimento uguale per tutti i rischi, una probabilità dell'evento che definisce la pericolosità, una probabilità della vulnerabilità e dell'esposizione che variano nel tempo.

Tuttavia in questo caso l'approccio è semplificato perché finalizzato ad una classificazione di attenzione e non ad una valutazione del rischio

Un metodo uniforme ma semi-qualitativo applicato da professionisti diversi non garantisce facilmente un risultato omogeneo e' importante avere un feedback dell'applicazione su un numero ampio di casi

La valutazione della classe di rischio

Per ogni rischio $i=1,4$

PERICOLOSITA'



VULNERABILITA' x ESPOSIZIONE



Classe di attenzione CdA

Per ogni classe del rischio principale CdA1

Combinazione di CdAi per $i=2,4$



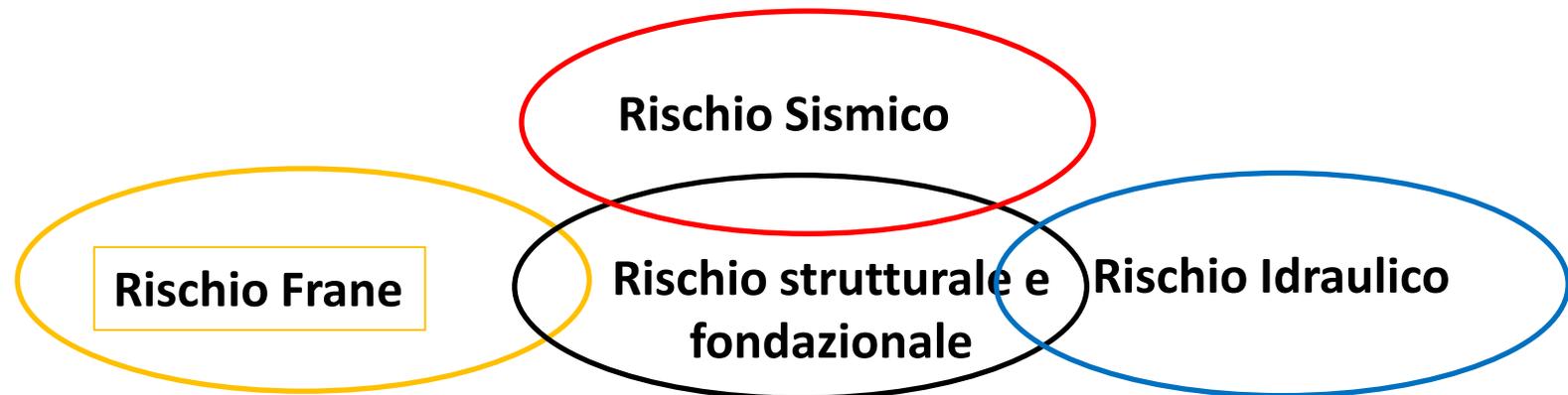
5 Classi di attenzione complessive

Attualmente ci sono molti studi sugli approcci multi-rischio basati anche sui risultati di progetti di ricerca internazionale

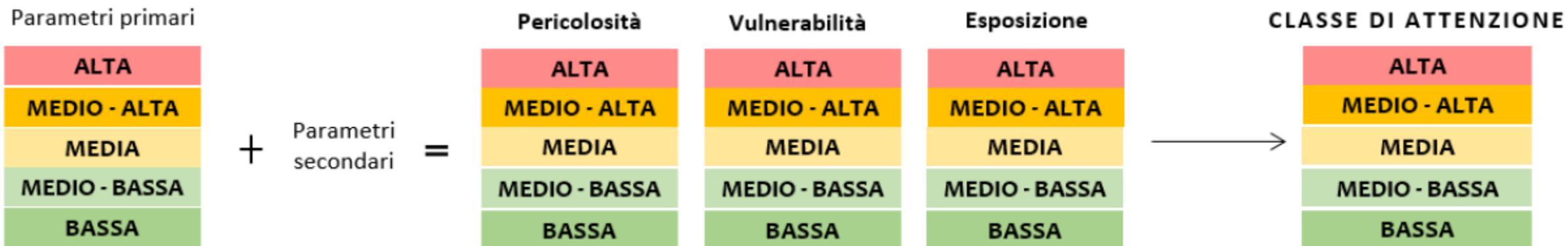
5 classi per ogni tipo di rischio

Definizione di un rischio principale
Strutturale fondazionale

CdA1



Rischio strutturale e fondazionale



	Parametri primari	Parametri secondari
Pericolosità	Entità dei carichi presenti con particolare riferimento al transito di trasporto eccezionale	-
Vulnerabilità	<p>Livello di difettosità</p> <p>Schema statico, luce, materiale e numero di campate</p>	<p>Rapidità di evoluzione del degrado</p> <p>Norma di progettazione</p>
Esposizione	Livello di TGM e luce media della campata	<p>Alternative stradali</p> <p>Tipologia di ente scavalcato</p> <p>Trasporto di merci pericolose</p>

Sulla vulnerabilità il livello di difettosità è un parametro primario basato su ispezioni in sito fondamentale osservare l'uniformità di applicazione del metodo attraverso le schede difettologiche

WP2 - Osservazioni sulle schede di Livello 1 secondo

LLGG

Livello 1 – Schede di difettosità – Stima dell'intensità del difetto «armatura ossidata e/o corrosa»

1 Spalle Calcestruzzo		Strada di appartenenza: A56							
Localizzazione: Spalla 2		Ispettore: Ing. Antonio Bombace							
Codice AINOP: STAU0A56PNXMFQ1LVV		Ispettore: Ing. Giuseppe Giacalone							
Opera 01.01.1001.0.1 - Viadotto svincolo via Campana ml 75		Ispettore: Ing. Mattia Brescia							
Codice difetto	Descrizione difetto	visto	G	Estensione K ₁			Intensità K ₂		
				0,2	0,5	1	0,2	0,5	1
c.a./c.a.p._1	Macchie di umidità passiva	X	1						
c.a./c.a.p._2	Macchie di umidità attiva	X	3						
Dif. Gen_1	Tracce di scolo	X	3		X				X
c.a./c.a.p._3	Calcestruzzo dilavato/ammalorato	X	3		X				X
Dif. Gen_2	Ristagni d'acqua	X	2						
c.a./c.a.p._4	Vespai	X	2						
c.a./c.a.p._5	Distacco del copriferro	X	2						
c.a./c.a.p._6	Armatura ossidata e/o corrosa	X	5	X				X	

Intensità = 0.5



E' importante individuare correttamente un tipo di difetto, la sua estensione e intensità

Difetti apparentemente molto simili ma con intensità giudicata in modo differente.

Il caso di intensità pari a 1 prevede corrosione con riduzione di sezione dell'armatura
Come è stata valutata?

14 Travi/Traversi C.a.		Strada di appartenenza: A56							
Localizzazione: Cassone Campata 1		Ispettore: Ing. Antonio Bombace							
Codice AINOP: STAU0A56PNXMFQ1LVV		Ispettore: Ing. Giuseppe Giacalone							
Opera 01.01.1001.0.1 - Viadotto svincolo via Campana ml 75		Ispettore: Ing. Mattia Brescia							
Codice difetto	Descrizione difetto	visto	G	Estensione K ₁			Intensità K ₂		
				0,2	0,5	1	0,2	0,5	1
c.a./c.a.p._1	Macchie di umidità passiva	X	1						
c.a./c.a.p._2	Macchie di umidità attiva	X	3		X				X
Dif. Gen_1	Tracce di scolo	X	3						
c.a./c.a.p._3	Calcestruzzo dilavato/ammalorato	X	3	X					X
c.a./c.a.p._21	Calcestruzzo dilavato/ammalorato testate	X	4						
Dif. Gen_2	Ristagni d'acqua	X	2						
Dif. Gen_5	Ristagni d'acqua nei cassoni	X	4						
c.a./c.a.p._4	Vespai	X	2						
c.a./c.a.p._5	Distacco del copriferro	X	2	X					X
c.a./c.a.p._6	Armatura ossidata e/o corrosa	X	5	X					X

Intensità = 1



18 Soletta Calcestruzzo		Strada di appartenenza: A56							
Localizzazione: Campata 1		Ispettore: Ing. Antonio Bombace							
Codice AINOP: STAU0A56PNXMFQ1LVV		Ispettore: Ing. Giuseppe Giacalone							
Opera 01.01.1001.0.1 - Viadotto svincolo via Campana ml 75		Ispettore: Ing. Mattia Brescia							
Codice difetto	Descrizione difetto	visto	G	Estensione K ₁			Intensità K ₂		
				0,2	0,5	1	0,2	0,5	1
c.a./c.a.p._1	Macchie di umidità passiva	X	1						
c.a./c.a.p._2	Macchie di umidità attiva	X	3		X				X
Dif. Gen_1	Tracce di scolo	X	3		X				X
c.a./c.a.p._3	Calcestruzzo dilavato/ammalorato	X	3		X				X
c.a./c.a.p._4	Vespai	X	2						
c.a./c.a.p._5	Distacco del copriferro	X	2						
c.a./c.a.p._6	Armatura ossidata e/o corrosa	X	5	X				X	

Intensità = 0.5



Armatura ossidata e/o corrosa

G = 5

Estensione k ₁	0,2 (appena presente)	0,5 (~50% superficie)	1 (~tutta la superficie)
Intensità k ₂	0,2 (ossidata)	0,5 (Intaccata la sezione della barra)	1 (Corrosa con diminuz. di sezione)

WP2 - Osservazioni sulle schede di Livello 1 secondo LLGG

EFFETTI SULLA CLASSE DI ATTENZIONE

Attenzione: individuare un tipo di difetto non basta ma bisogna capire quali siano le ricadute sulla sicurezza strutturale: si può sbagliare se non si conosce il ruolo di elementi e dettagli costruttivi



Esiste un difetto di armatura ossidata e/o corrosa che per localizzazione/importanza può portare a livello di difettosità basso o medio-basso?

Armatura ossidata e/o corrosa			
<i>Peso del difetto</i>			
G = 1	G = 2	G = 3	G = 4
G = 5			
<i>Descrizione</i>			
Estensione k ₁	0,2 (appena presente)	0,5 (~50% superficie)	1 (~tutta la superficie)
Intensità k ₂	0,2 (ossidata)	0,5 (Intaccata la sezione della barra)	1 (Corrosa con diminuz. di sezione)

Valore fisso

Tabella 4.5. - Classificazione del livello di difettosità

ALTO	Difetti di gravità alta o medio-alta (G=5 o G=4) e di qualsiasi intensità su elementi critici (selle Gerber, appoggi, cavi di precompressione, fondazioni scalzate, si veda definizione del § 3.3) o presenza di condizioni critiche (quadri fessurativi molto estesi ed intensi, cinematismi in atto, incipiente perdita di appoggio)
MEDIO-ALTO	Difetti di gravità alta o medio-alta (G=5 o G=4) e di intensità elevata su elementi la cui crisi può compromettere la statica dell'opera, come segnalato nella scheda di rilievo all'Allegato B
MEDIO	Difetti di gravità alta o medio-alta (G=5 o G=4) e di intensità elevata su elementi <u>la cui crisi non può compromettere il comportamento statico globale dell'opera</u> e difetti di gravità alta (G=5) e di intensità medio-bassa

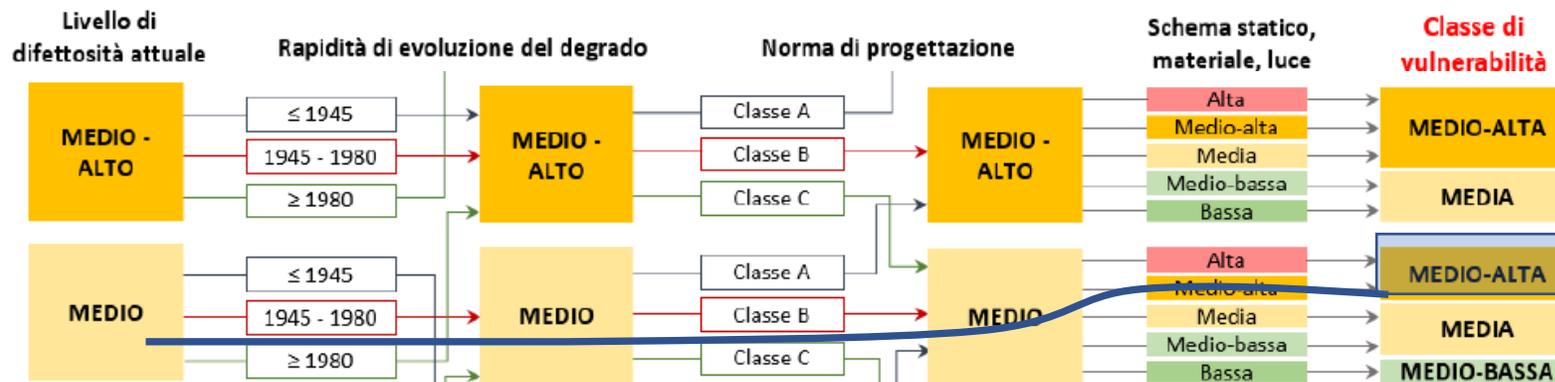
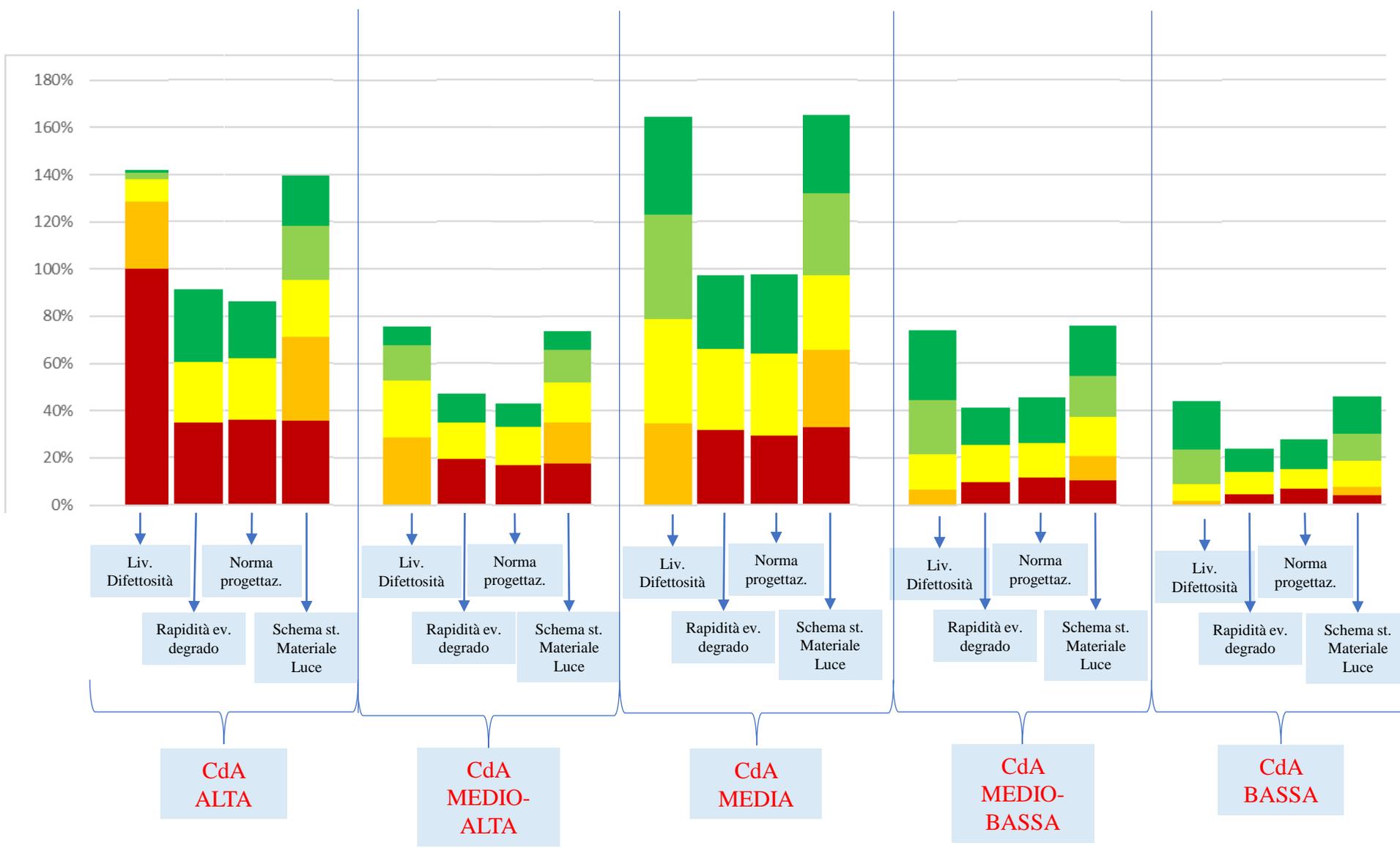


Figura 4.2. - Determinazione della classe di vulnerabilità strutturale e fondazionale.

Questo difetto da solo potrebbe portare ad una Classe di vulnerabilità medio alta? (L4?)

INFLUENZA PARAMETRI VULNERABILITA' SU CDA STRUTT.-FONDAZIONALE



LEGENDA

Livello difettosità

Schema st. Materiale Luce

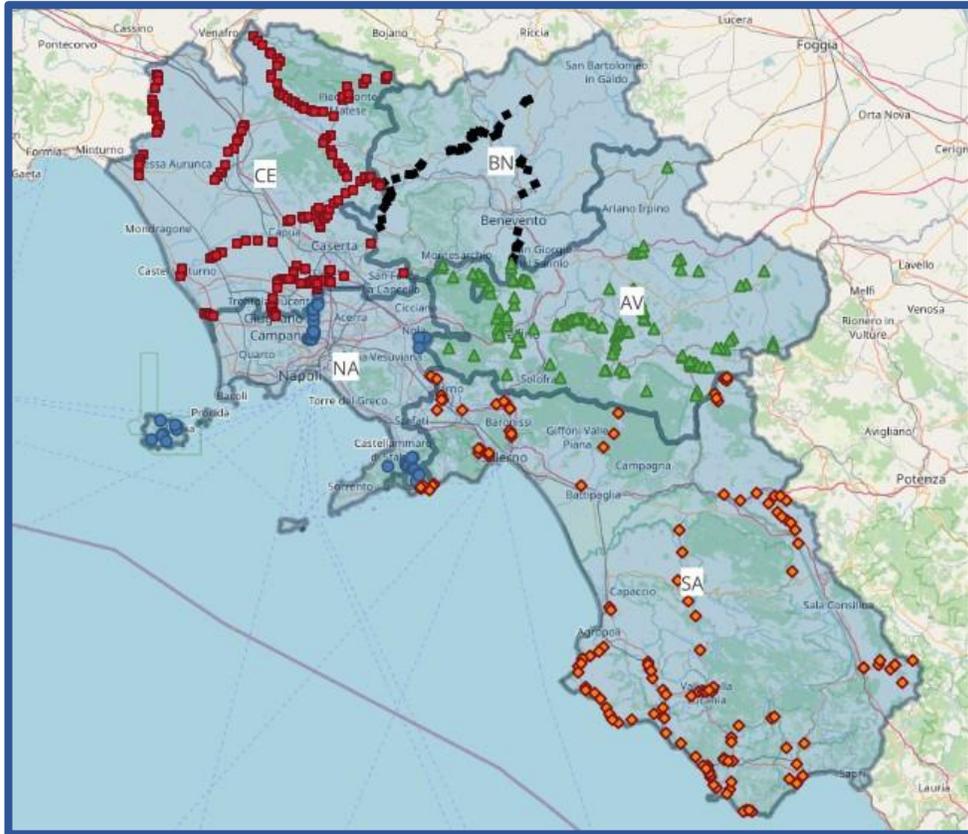
ALTO
MEDIO-ALTO
MEDIO
MEDIO-BASSO
BASSO

Rapidità ev. degrado

Norma di progettazione

ALTA/1980
MEDIA/1945-1980
BASSA/1945

Anche gli Enti locali devono attivarsi: è importante

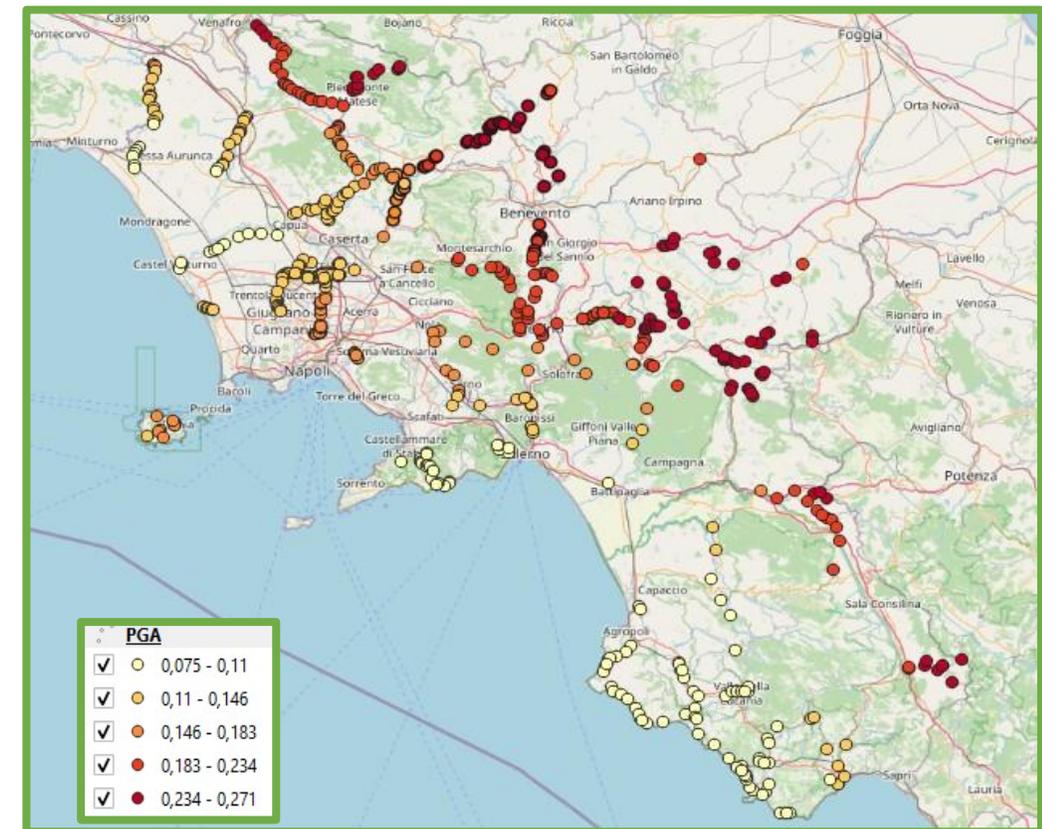


Interoperabilità tra i sistemi di gestione usati dalle amministrazioni provinciali per **favorire il trasferimento dei dati fino al livello nazionale.**

PROGETTO ACaMIR-ReLUIS (2022-2025) ACaMIR Agenzia Campana Mobilità Infrastrutture e Reti

Supporto alle Province della Campania nelle attività di valutazione della sicurezza di ponti e viadotti di competenza regionale mediante assistenza al personale degli enti gestore.

Metodologie multirischio su scala regionale



Task nel piano delle attività

- Task 1 (Livello 0: censimento)

... ReLUIS sarà in contatto con gli enti gestori per indirizzarli nel **completamento del censimento** e della compilazione della scheda di censimento prevista dalle Linee Guida.

... Inoltre, saranno definiti, per le diverse tipologie strutturali di ponti, i dati per il censimento strettamente necessari per stabilire la priorità con cui procedere all'applicazione del livello 1.

- Task 2 (Livello 1: esecuzione di ispezioni visive e rilievo della struttura e delle caratteristiche geo-morfologiche ed idrauliche dell'area)

.. ReLUIS assisterà il **personale dell'ente gestore** nello svolgimento delle ispezioni e dei rilievi per la compilazione delle schede di livello 1 e delle schede di difettosità di **alcuni casi studio selezionati perché rappresentativi delle tipologie principali**. Inoltre, saranno definiti i parametri per stabilire i casi su cui procedere con le ispezioni speciali. Per questo task ReLUIS svolgerà anche formazione dei tecnici, finalizzata a velocizzare e uniformare le attività di ispezione, nello spirito delle linee guida.

Le Province svolgono le attività con personale proprio o esterno, Reluis garantisce il supporto di indirizzo e di controllo dei dati

- Task 3 (Livello 2: definizione della classe di attenzione del ponte - classificazione):

... ReLUIS definirà i “parametri primari” e i “parametri secondari “da considerare per stabilire la classe di attenzione ...

...applicata ai **casi più rappresentativi** per verificare l'efficienza della procedura ed evidenziare i casi in cui non è possibile generalizzare ed è quindi necessario procedere ad un livello di verifica più accurato.

- Task 4 (Livello 3: valutazioni preliminari, per le opere in classe di attenzione media e medio-alta);

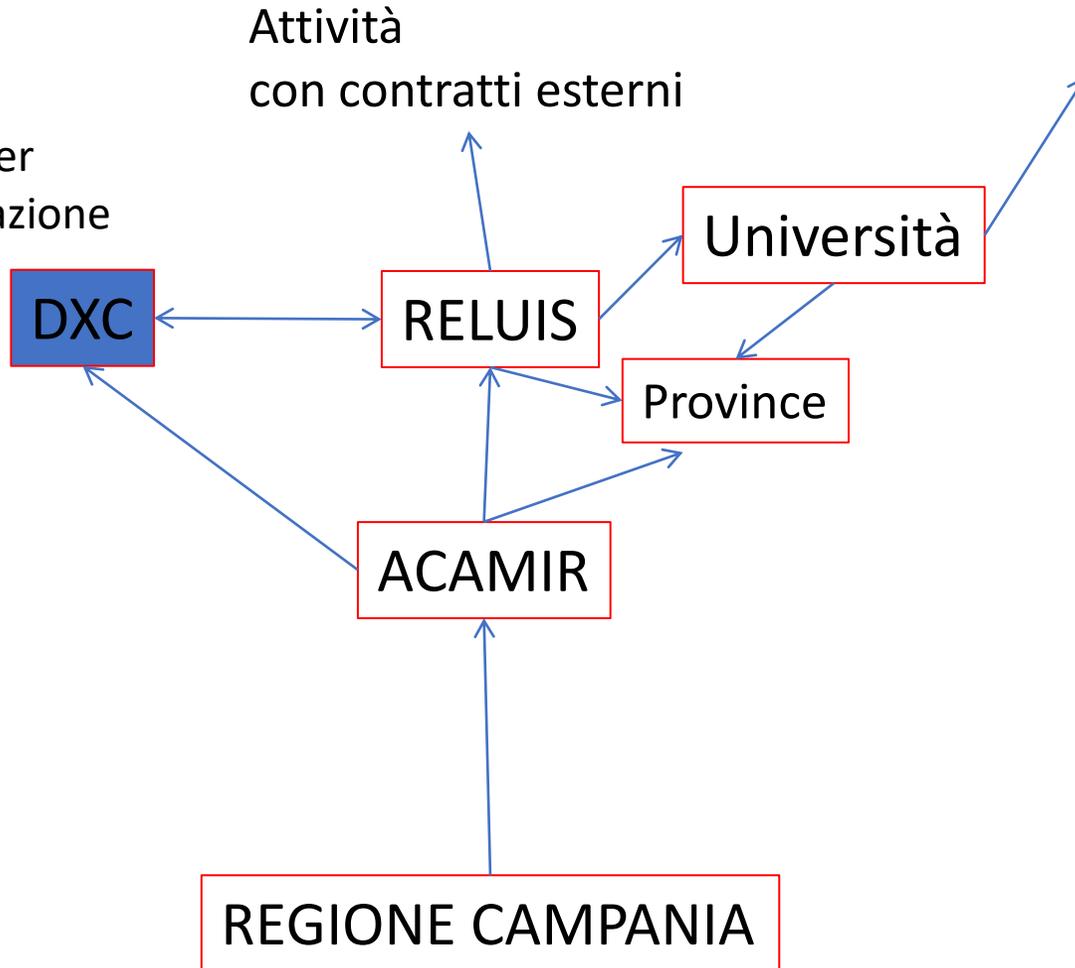
... L'applicazione ai **casi significativi** individuati insieme alla classificazione di livello 2 consentirà di definire alcuni criteri con cui stabilire la priorità di svolgimento dell'analisi di livello 4. **Le analisi di livello 4 sono svolte da personale interno alle Province o da professionisti esterni**

- Task 5 (Livello 4: valutazioni accurate, per le opere in classe di attenzione alta)

In questo task, con riferimento ad **alcuni casi studio prototipali**, saranno approfonditi gli aspetti relativi alle valutazioni del livello prestazionale dell'opera, con particolare riferimento alla caratterizzazione dei materiali mediante prove in situ, alla costruzione dei modelli di calcolo, alla definizione dei coefficienti di sicurezza parziali e ai modelli di traffico

Contributo metodologico uniforme

Sviluppo piattaforma per
raccolta dati e classificazione
Monitoraggio
Modelli BIM



UniNA

UniParthenope

UniSA

UniVanvitelli – Ingegneria

UniSannio



Altre attività previste nell'accordo ReLUIS-ACaMIR

Piattaforma per la raccolta e gestione dei dati
 Completa per la scheda L0 e in fase avanzata di sviluppo per la scheda L1

Inserimento interfaccia con modello BIM
 In fase di studio

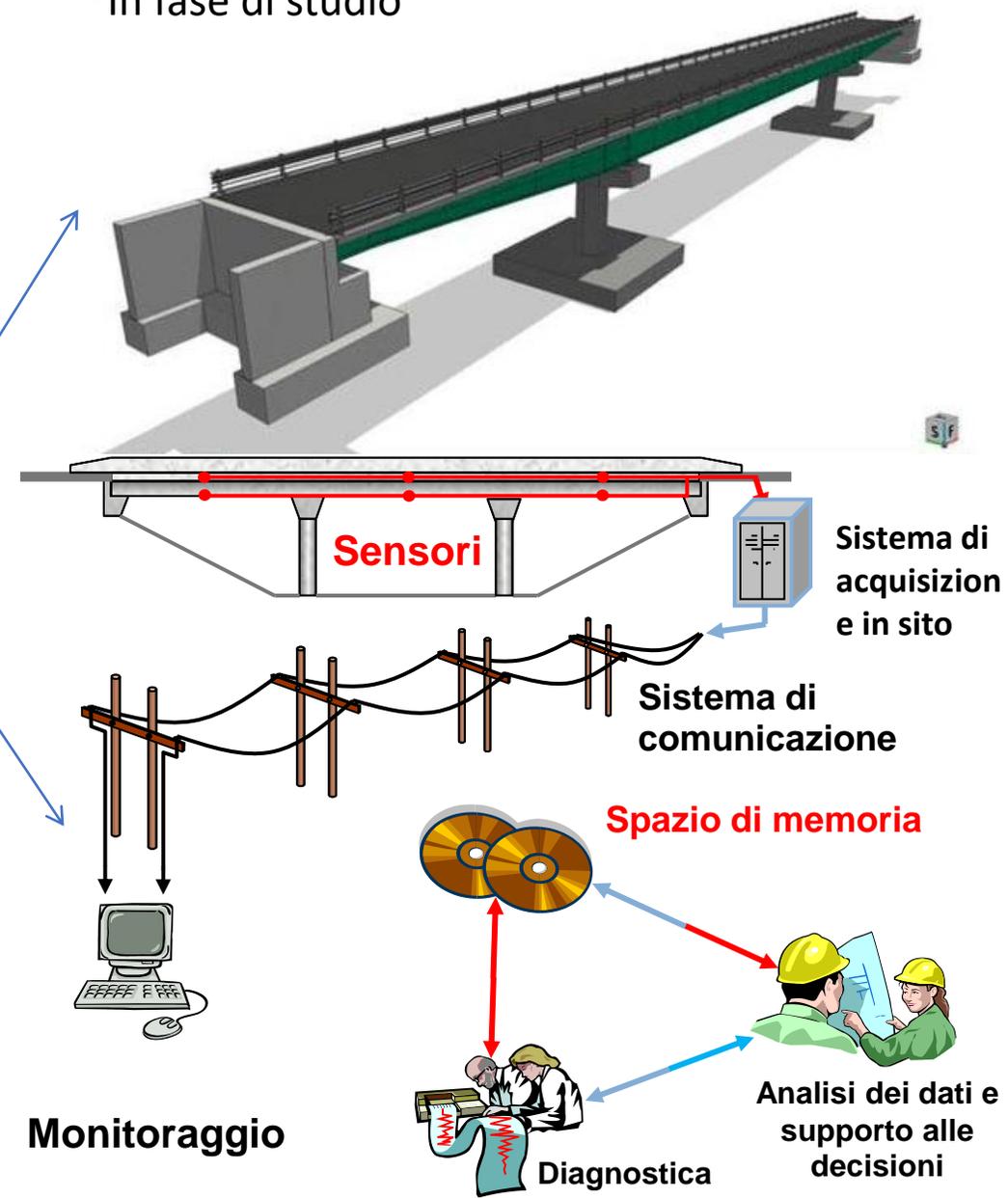
Elenco Schede di Livello 0

Denominazione Opera	Nome Strada	Stato Scheda	Avanzamento Scheda
D01	EX SS 87	In lavorazione	11%
D02	EX SS 87	In lavorazione	4%
D03	EX SS 87	In lavorazione	4%
D04	EX SS 87	In lavorazione	4%
D05	EX SS 87	In lavorazione	4%
D06	EX SS 87	In lavorazione	4%
D07	EX SS 87	In lavorazione	4%

# 34	Luce campata 1 (m)	# 19	Larghezza impalcato 1 (m)
# 34	Luce campata 2 (m)	# 19	Larghezza impalcato 2 (m)
# 68	Luce complessiva estesa (m)	# 19,00	Larghezza media totale impalcato (m)

- Tipologia Strutturale
- Arco in Muratura
 - Arco in C.A.
 - Arco in acciaio
 - Cassone in Precompresso
 - Cassone in acciaio
 - Cassone in c.a.
 - Travate appoggiate
 - Travate continue
 - Travate Gerber

- 98% Informazioni generali
- 94% Localizzazione
- 25% Tutela e classe di conseguenza
- 100% Classificazione dei collegamenti
- 30% Dati geomorfologici
- 100% Caratteristiche geometriche e tipologia strutturale
- 64% Spalle, pile e giunti
- 83% Impalcato, sistemi di protezione ed apparecchi di appoggio
- 100% Interventi strutturali e manutentivi
- 100% Ispezioni pregresse
- 100% Attività di monitoraggio
- 30% Rete stradale
- 8% Documenti progettuali e sulle condizioni di rischio idrogeologico



Valutazione della classificazione
 In fase di sviluppo

definite le opere

Monitoraggio

Analisi dei dati e
 supporto alle
 decisioni

ELENCO OPERE INDIVIDUATE PER IL MONITORAGGIO

Codice Opera	Ente Gestore	Strada	Long (WGS84)	Lat (WGS54)	Estensione (m)	N° Campate	N° Carreggiate	Tipologia opera	Materiale	Tipologia strutturale
Opera 32	PROVINCIA DI AVELLINO	EX SS91	15.100303	41.069864	353	-	1	PONTE SU CORSO D'ACQUA	C.A.	TRAVATA
44405	PROVINCIA DI SALERNO	SR267a	15.132615	40.190148	38.00	1	1	PONTE	C.A.	TRAVATA
D10	CITTA' METROPOLITANA DI NAPOLI	EX SS87	14.281800	40.939600	1081	17	1	VIADOTTO	ACCIAIO	-
	PROVINCIA DI CASERTA									



Attività di supporto alle province (a ottobre 2023)

Provincia di Avellino

autunno 2022 (informativo)
marzo 2023 (esplicativo)
giugno 2023 (in sede per organizzare)
luglio 2023 (riunione aggiornamento)
formazione in situ per sopralluogo
28 luglio 2023
1 agosto 2023
21 settembre 2023
3,12,24,31 ottobre 2023



- Elenco dei ponti fornito dalla Provincia
- 40% di schede L0
- 5% di schede L1
- Individuato il ponte da monitorare

Provincia di Napoli (città metropolitana)

autunno 2022 (informativo)
giugno 2023 (raccolta dati)



- Elenco dei ponti fornito dalla Provincia
- 60% di schede L0 già a giugno 2023
- Schede L1 in preparazione
- Individuato il ponte da monitorare

Provincia di Benevento

autunno 2022 (informativo)
marzo 2023 (esplicativo)
luglio 2023 (riunione aggiornamento)



Non è stato fornito l'elenco opere
Non è stato indicato il ponte da monitorare

Provincia di Salerno

autunno 2022 (informativo)
luglio 2023 (riunione aggiornamento)



- Elenco dei ponti fornito dalla Provincia
- 30% di schede L0
- Individuato il ponte da monitorare

Provincia di Caserta

autunno 2022 (informativo)
luglio 2023 (riunione aggiornamento)



- Elenco dei ponti forniti dalla Provincia
- 30% di schede L0
- 30% di schede L1 parziali
- Individuato il ponte da monitorare

Si deve incrementare la velocità di raccolta dati per rispettare le scadenze