

Attività di formazione per i tecnici degli Enti Locali

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

coordinatori Proff. Edoardo Cosenza e Mauro Dolce

Lezione 3

La valutazione della classe di attenzione strutturale e fondazionale

Scenari di casi studio (i)

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

Le linee guida per i ponti esistenti - Tipologie strutturali e analisi delle principali criticità

- L1a - Introduzione alle linee guida
- L1b - Ponti in cemento armato
- L1c - Ponti in cemento armato precompresso
- L1d - Ponti in muratura
- L2a - Ponti in acciaio e composti acciaio-calcestruzzo
- L2b - Pile e spalle
- L2c - Selle Gerber
- L2d - Dispositivi di appoggio
- L2e - Introduzione alle schede difettologiche

La valutazione della classe di attenzione strutturale-fondazionale - scenari di casi studio. Ispezioni speciali e indagini in situ

- L3a - Ponti in cemento armato
- L3b - Ponti in cemento armato precompresso
- L3c - Ponti ad arco in muratura
- L4a - Ponti in acciaio e ponti composti acciaio-calcestruzzo
- L4b - Ispezioni speciali e indagini in situ

Il monitoraggio nella sicurezza delle infrastrutture e la digitalizzazione

- L5a - Applicazione di sistemi di monitoraggio
- L5b - Gestione delle informazioni e modelli informativi digitali

Esercitazione

- L6 - Esempi di compilazione in ambiente virtuale di schede di ispezione

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

Le linee guida per i ponti esistenti - Tipologie strutturali e analisi delle principali criticità

- L1a - Introduzione alle linee guida
- L1b - Ponti in cemento armato
- L1c - Ponti in cemento armato precompresso
- L1d - Ponti in muratura
- L2a - Ponti in acciaio e composti acciaio-calcestruzzo
- L2b - Pile e spalle
- L2c - Selle Gerber
- L2d - Dispositivi di appoggio
- L2e - Introduzione alle schede difettologiche

La valutazione della classe di attenzione strutturale-fondazionale - scenari di casi studio. Ispezioni speciali e indagini in situ

- L3a - Ponti in cemento armato**
- L3b - Ponti in cemento armato precompresso
- L3c - Ponti ad arco in muratura
- L4a - Ponti in acciaio e ponti composti acciaio-calcestruzzo
- L4b - Ispezioni speciali e indagini in situ

Il monitoraggio nella sicurezza delle infrastrutture e la digitalizzazione

- L5a - Applicazione di sistemi di monitoraggio
- L5b - Gestione delle informazioni e modelli informativi digitali

Esercitazione

- L6 - Esempi di compilazione in ambiente virtuale di schede di ispezione

Effetti del degrado dei materiali e dei componenti

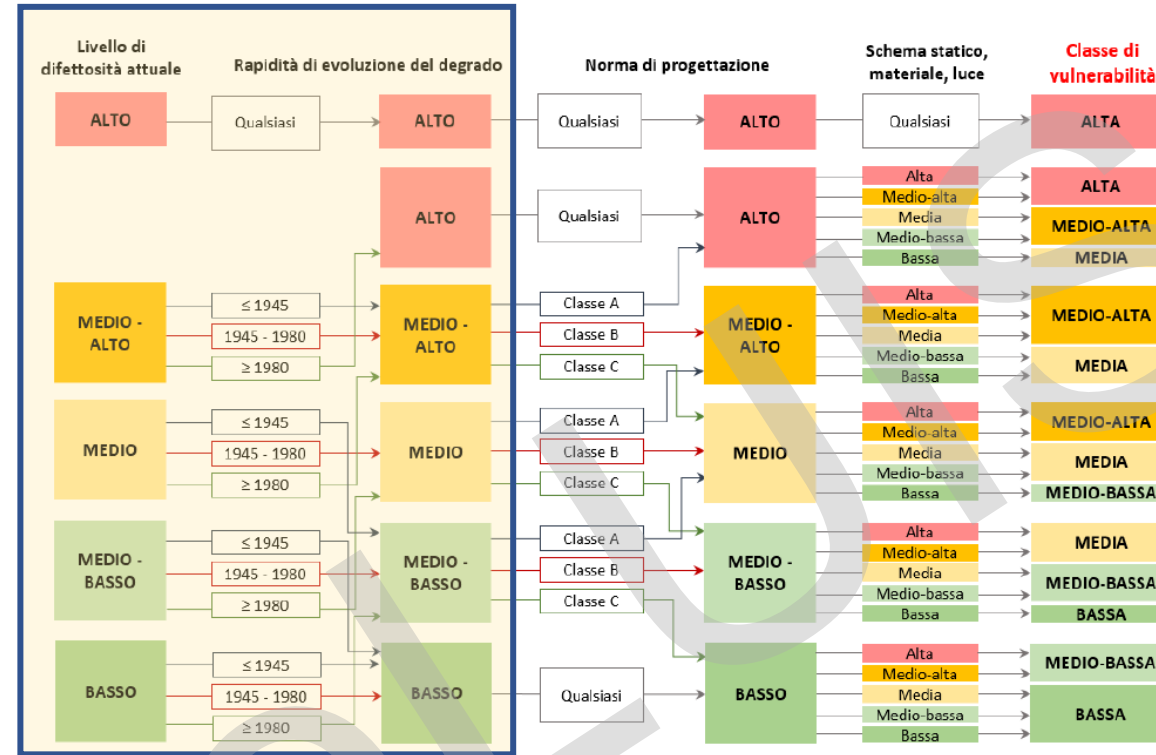


Figura 4.2. – Determinazione della classe di vulnerabilità strutturale e fondazionale.

Il fattore vulnerabilità dipende da diversi parametri; in particolare:

- Parametri principali: livello di difettosità, schema strutturale, luce, materiale e numero di campate;
- Parametri secondari: rapidità di evoluzione del degrado e norma di progettazione



Nel seguito si illustrano il parametro principale - livello di difettosità - e il parametro secondario rapidità di evoluzione del degrado con particolare riferimento alle strutture in CA

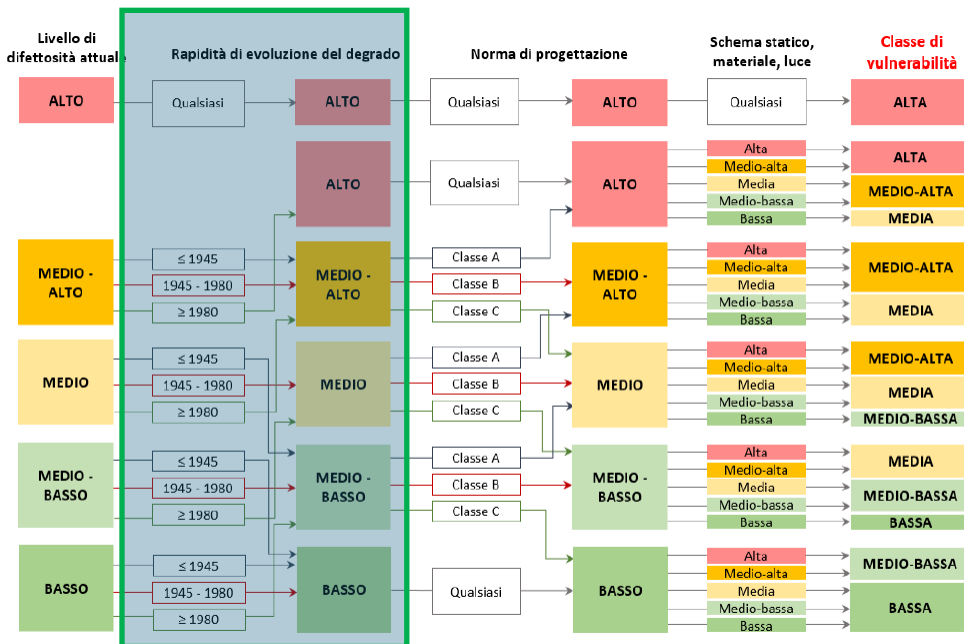


Figura 4.2. - Determinazione della classe di vulnerabilità strutturale e fondazionale.

La conoscenza dell'anno di costruzione ci aiuta a stimare:

- Il periodo di innesco
- la velocità del fenomeno corrosivo

Nella scheda descrittiva di ispezione si indicano però delle situazioni di maggiore aggressività dell'ambiente:

Schede descrittive di ispezione ponti di Livello 1



Strada di appartenenza: _____ Progressiva km: _____
 Tecnico rilevatore: _____ Data ispezione: _____

Localizzazione

Provincia/Regione: _____
 Comune: _____
 Località: _____

Coordinate Geografiche	Centro	Quota s.l.m. [m]: _____ Longitudine: _____ Latitudine: _____
	Iniziale	Quota s.l.m. [m]: _____ Longitudine: _____ Latitudine: _____
	Finale	Quota s.l.m. [m]: _____ Longitudine: _____ Latitudine: _____

ETRF2000
 WGS84

Table C3. Ranges of I_{corr} values suggested for exposure classes of EN206.

Exposure Classes		I_{CORR} [$\mu A/cm^2$]	
0	No risk of corrosion	~ 0.01	
Carbonation		1.1.1.2 Partially carbonated	Totally carbonated
C1	Dry	~ 0.01	~ 0.01
C2	Wet - rarely - Dry	0.1 - 0.5	0.2 - 0.5
C3	Moderate humidity	0.05 - 0.1	0.1 - 0.2
C4	Cyclic wet - dry	0.01 - 0.2	0.2 - 0.5
Chloride initiated corrosion			
D1	Moderate humidity	0.1 - 0.2	
D2	Wet - rarely - dry	0.1 - 0.5	
D3	Cyclic wet - dry	0.5 - 5	
S1	Airborne sea water	0.5 - 5	
S2	Submerged	0.1 - 1.0	
S3	Tidal zone	1 - 10	

L'eventuale esposizione dell'opera a correnti di vento marine ("aerosol marini") o all'azione aggressiva dei sali antigelo è influente ai fini della classificazione in quanto può

Esposizione a correnti di vento marini (aerosol marini) o all'azione aggressiva di sali antigelo

SI Tale da determinare una maggiore rapidità del degrado
 NO

determinare una maggiore rapidità di evoluzione del degrado,

LA RAPIDITA' DI EVOLUZIONE DEL DEGRADO

L'eventuale esposizione dell'opera a correnti di vento marine ("aerosol marini") o all'azione aggressiva dei sali antigelo è influente ai fini della classificazione in quanto può

Esposizione a correnti di vento marine (aerosol marini) o all'azione aggressiva di sali antigelo

- SI
- NO

Tale da determinare una maggiore rapidità del degrado

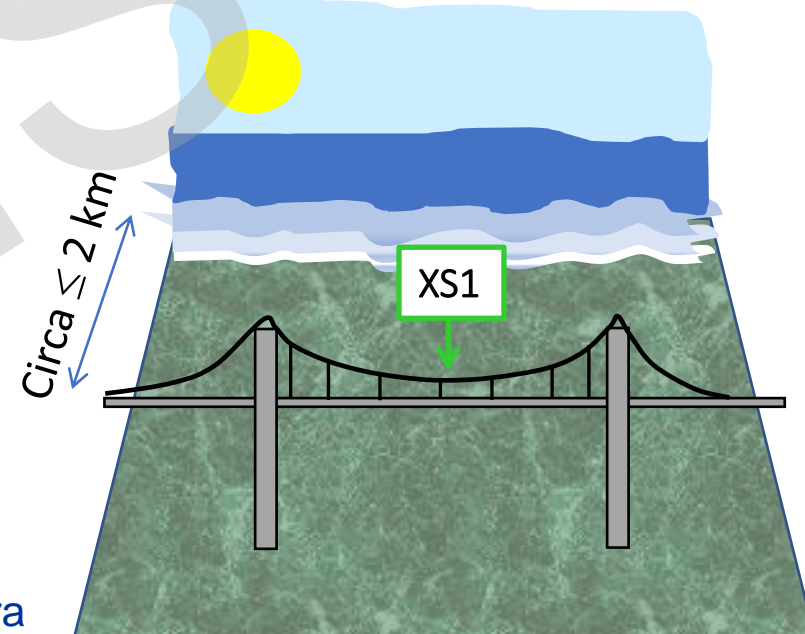
determinare una maggiore rapidità di evoluzione del degrado,



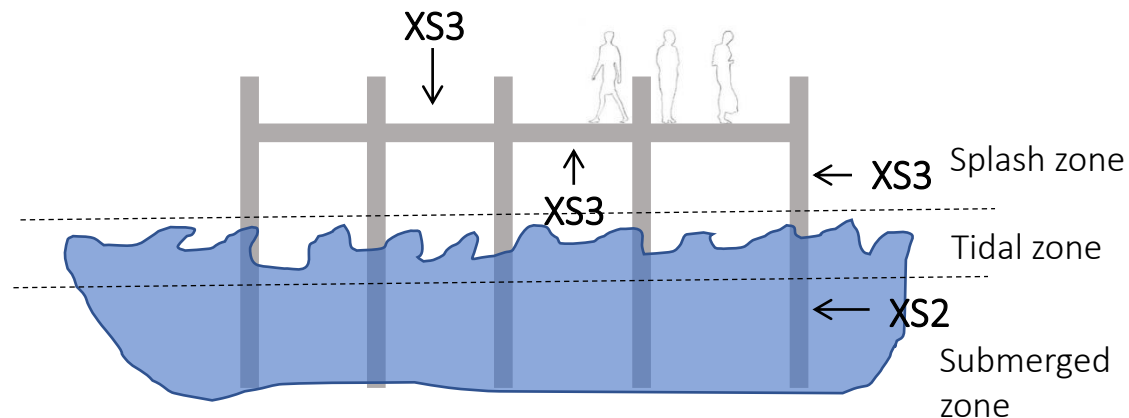
Da NTC 2018 Fig. 3.5.1 – Zone della temperatura dell'aria esterna



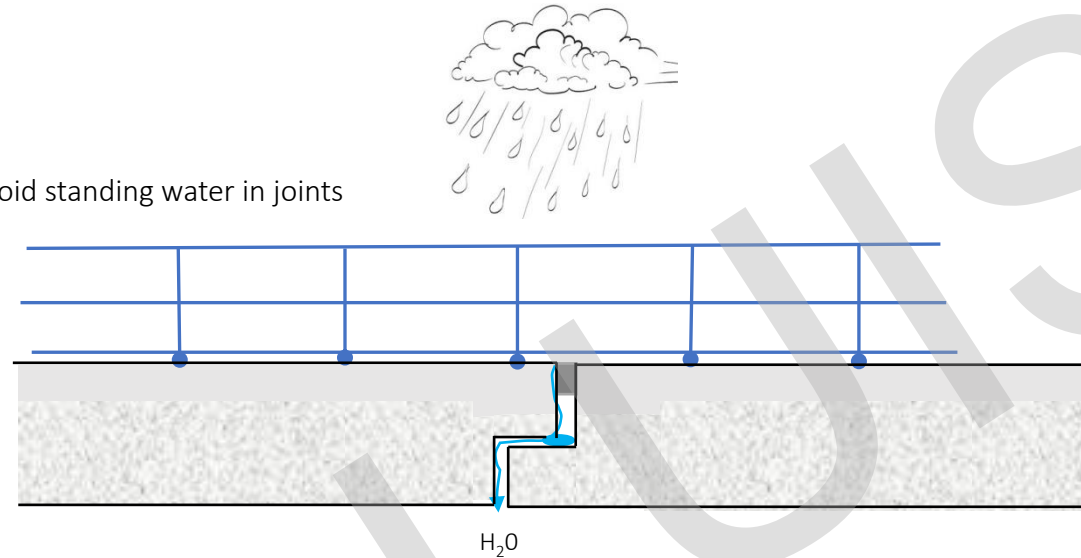
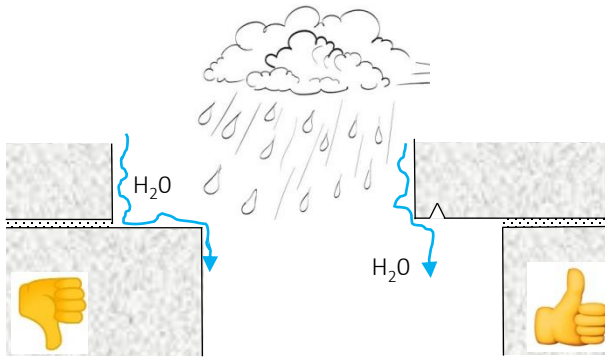
Esposizione ad aerosol marino in prossimità della costa



Contatto diretto con acqua salmastra



- Avoid standing water in joints



Una maggiore rapidità di evoluzione \neq da quella legata a aggressività ambientale può essere causata da:

- Convogliamento acque assente
- Pozzetti intasati
- Scarichi corti/ostruiti/danneggiati
- Infiltrazioni da giunti

Scheda Ispezione Ponti di Livello 1

20 Elementi accessori (indicare solamente se il difetto è presente)
 Strada di appartenenza: _____ Progressiva km: _____ Tecnico rilevatore: _____ Data: __/__/__



N° corsie		
Larghezza carreggiata		
Marciapiede	SI	
	1 (solo su un lato)	2 (su entrambi i lati)
Larghezza marciapiede		
Altezza marciapiede		

BARRIERE LATERALI		
<input type="checkbox"/>	CASO 1	Marciapiede assente
<input type="checkbox"/>	CASO 2	Marciapiede sormontabile
<input type="checkbox"/>	CASO 3	Marciapiede non sormontabile

Elemento ispezionato	N°	Descrizione difetto	N° foto	Note
Stato della pavimentazione	El.Acc_1	Dislivello rilevato impalcato	<input type="checkbox"/>	
		Presenza di dossi	<input type="checkbox"/>	
		Fessure - anomalie	<input type="checkbox"/>	
Cordoli	El.Acc_2	Assenti	<input type="checkbox"/>	
		Degradati	<input type="checkbox"/>	
Convogliamento acque	El.Acc_3	Assenti	<input type="checkbox"/>	
		Pozzetti intasati	<input type="checkbox"/>	
		Scarichi corti	<input type="checkbox"/>	
		Scarichi ostruiti	<input type="checkbox"/>	
		Scarichi danneggiati	<input type="checkbox"/>	

LA COMPILAZIONE DELLE SCHEDE DEDICATE AGLI ELEMENTI ACCESSORI POSSONO AIUTARE A CAPIRE LA CAUSA DI INATTESI AMMALORAMENTI "DELLO STATO DI SALUTE STRUTTURALE" DEL PONTE

LA PREPARAZIONE DELLA VISITA ISPETTIVA PER IL RILIEVO DEI DIFETTI LE SCHEDE DESCRITTIVE DI ISPEZIONE

Schede descrittive di ispezione ponti di Livello 1

Mims
Ministero delle Infrastrutture
e della Mobilità Sostenibili

Strada di appartenenza: _____
 Tecnico rilevatore: _____

Localizzazione
 Provincia/Regione: _____
 Comune: _____
 Località: _____

Progressiva km: _____
 Data Ispezione: _____

Coordinate Geografiche
 ETRF2000
 WGS84

Centro
 Quota s.l.m. [m]: _____ Latitudine: _____
 Longitudine: _____

Iniziale
 Quota s.l.m. [m]: _____ Latitudine: _____
 Longitudine: _____

Finale
 Quota s.l.m. [m]: _____ Latitudine: _____
 Longitudine: _____

Tipologia strutturale

Arco Massiccio
 Arco sottile
 Strallato o sospeso
 Schema isostatico

Travate appoggiate
 Travate Gerber/Ponti a stampella con travi tamponi
 Altro _____

Travate continue/Telaio
 Travate in c.a.p. a cavi post-tesi
 Soletta appoggiata
 Sezione tubolare
 Schema iperstatico

Impalcato - Materiale costruttivo

Muratura C.a. C.A.P. Acciaio Misto (C.a./acciaio)
 Legno Altro: _____

Tipologia delle Fondazioni

Fondazioni dirette Fondazioni indirette

Murature
 Pile in alveo
 Non nota

Classificazione delle vie di attacco

Rilevato in terra
 Rilevato in terra rinforzata/armata
 Rilevato in golaena
 Su roccia
 Viadotto in pendenza/curva
 Altro: _____

Dati Geomorfologici

Morfologia del sito

Cresta Pendio dolce (0 - 10°)
 Pendio moderato (10° - 25°) Pendio ripido (> 25°)
 Pianura Pianura alla base dei versanti

Tipologia di ente scavalcato

Corso d'acqua Zona edificata
 Specchio d'acqua marina Zona urbanizzata
 Discontinuità orografica (vallata, piccoli canali, ecc.) Altra via di comunicazione
 Ferrovia Altro: _____

Indicare, ai fini della classificazione, se l'ente scavalcato:

Prevede affollamenti significativi e/o ha funzioni pubbliche e sociali essenziali e/o la cui interruzione provochi situazioni di emergenza e/o ha elevato valore naturalistico, economico e sociale (Ferrovia, zona edificata/antropizzata, strade a viabilità primaria, etc.)
 Prevede normali affollamenti, senza funzioni pubbliche e sociali essenziali, la cui interruzione non provochi situazioni di emergenza e/o ha limitato valore naturalistico, economico e sociale (strade a viabilità secondaria, corsi d'acqua, laghi, specchi d'acqua marini, etc.)
 Prevede presenza occasionale di persone e privo di valore naturalistico, economico e sociale (discontinuità naturali, depressioni del terreno, etc.)

Schemi geometrici

Sezione trasversale

Sezione longitudinale



Le ispezioni 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.

Importante preparare gli schemi geometrici (trasversale/longitudinale/pianta) che riportino la numerazione assegnata degli elementi a cui corrisponderanno le schede difettologiche.

LA PREPARAZIONE DELLA VISITA ISPETTIVA PER IL RILIEVO DEI DIFETTI LE SCHEDE DESCRITTIVE DI ISPEZIONE

Materiale	Tipologia elementi strutturali		
	Spalle n° elementi	Pile n° elementi	Impalcato n° campate
C.A.			
C.A.P.			
Acciaio			
Acciaio - Calcestruzzo			
Muratura			
Legno			
Altro			

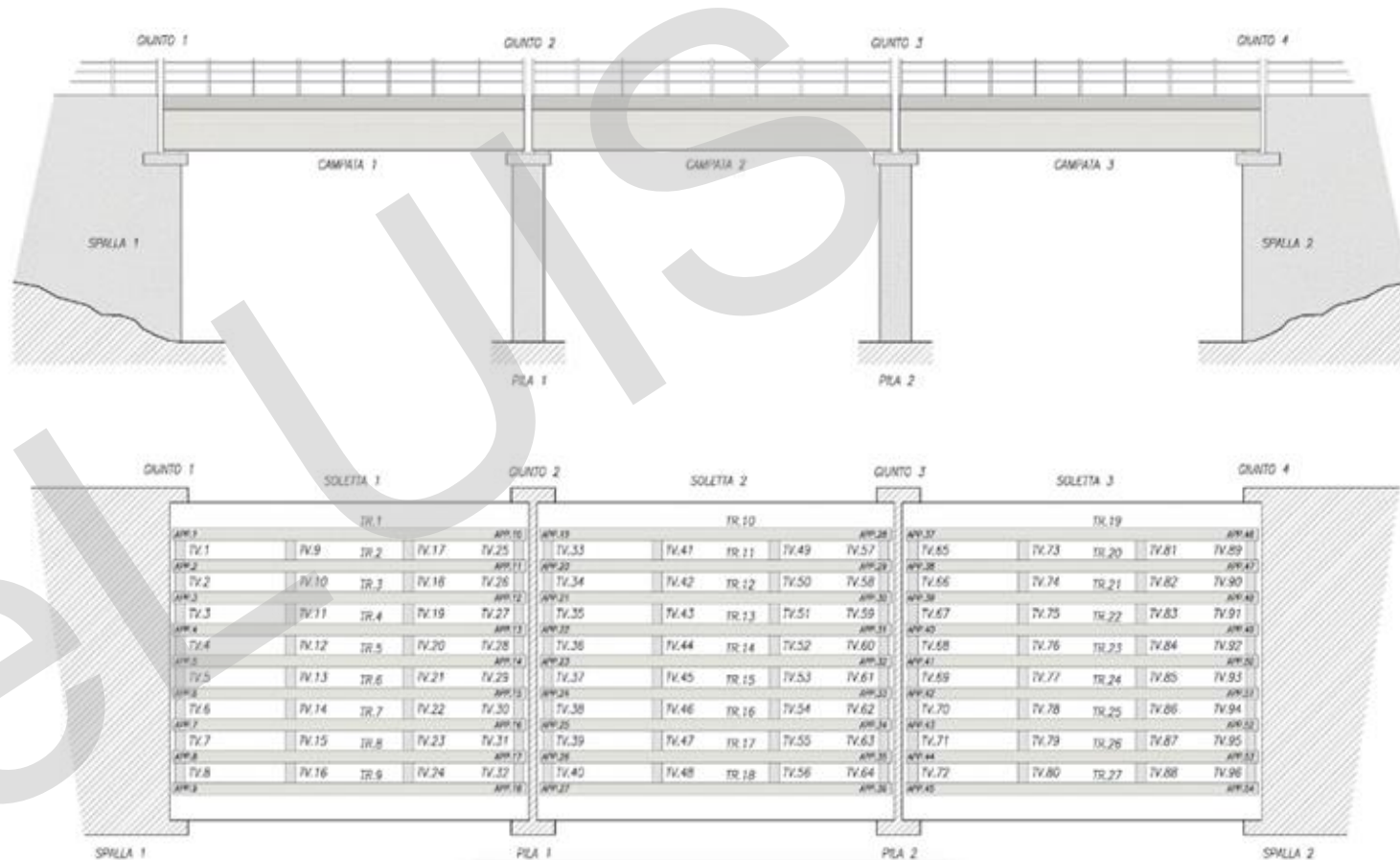
Elemento strutturale	n° elementi totali	Tipologia elementi strutturali IMPALCATO						
		C.A.	C.A.P.	Acciaio	Acciaio - Calcestruzzo	Muratura	Legno	Altro
Soletta [n° campate]								
Travi [n° elementi]								
Traversi [n° elementi]								
Arco [n° elementi]								
Altro								

Apparecchi di appoggio

Assenti

Presenti

Tipo di apparecchi	n° apparecchi tot.
n° apparecchi rilevabili	Nessun apparecchio visibile



Per ex: definire il livello di difettosità del SOTTOGRUPPO CAMPATA sarà pertanto necessario numerare tutti gli elementi che costituiscono la campata (trave, traversi, soletta, giunti) e valutare la difettosità di ogni singolo elemento. Nella scheda bisognerà indicare il numero totale di elementi a cui corrisponderanno anche un numero totale di relative schede

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

Lezione 3 - La valutazione della classe di attenzione strutturale-fondazionale - scenari di casi studio. Ispezioni speciali e indagini in situ

LA PREPARAZIONE DELLA VISITA ISPETTIVA PER IL RILIEVO DEI DIFETTI LE SCHEDE DESCRITTIVE DI ISPEZIONE

Elementi critici - Vulnerabilità strutturale e fondazionale (vedi § 3.3 delle Linee Guida)

<input type="radio"/> Assenti			
<input type="radio"/> Presenti	<input type="radio"/>	Condizioni tali da non doverli segnalare immediatamente (assenza di uno stato di degrado avanzato)	Tipologia di elemento
	<input type="radio"/>	Condizioni tali da doverli segnalare immediatamente (presenza di uno stato di degrado avanzato)	Stato di degrado (descrizione sintetica)
	<input type="radio"/>	Non ispezionabili	

Elementi critici - Vulnerabilità sismica (vedi § 3.3 delle Linee Guida)

<input type="radio"/> Assenti			
<input type="radio"/> Presenti	<input type="radio"/>	Condizioni tali da non doverli segnalare immediatamente (assenza di uno stato di degrado avanzato)	Tipologia di elemento
	<input type="radio"/>	Condizioni tali da doverli segnalare immediatamente (presenza di uno stato di degrado avanzato)	Stato di degrado (descrizione sintetica)
	<input type="radio"/>	Non ispezionabili	

Nota: Si definiscono elementi critici gli elementi particolarmente soggetti ai fenomeni di degrado e i cui eventuali malfunzionamenti possono incidere significativamente sul comportamento strutturale o sismico globale del ponte, ovvero gli elementi o le condizioni per i quali la presenza di uno stato di degrado avanzato è da segnalare immediatamente. La presenza di elementi critici con stato di degrado avanzato comporta un livello di difettosità attuale alto.

L'ispezione visiva in situ e la compilazione delle schede di difettosità permette di individuare la presenza di "elementi critici", indicando con tale termine gli elementi particolarmente soggetti ai fenomeni di degrado e i cui eventuali malfunzionamenti possono incidere significativamente sul comportamento strutturale globale del ponte, ovvero gli elementi o le condizioni per i quali la presenza di uno stato di degrado avanzato è da segnalare immediatamente

Importante riconoscere la presenza di elementi critici che per impalcati in CA possono per esempio essere le selle Gerber, i quadri fessurativi molto estesi ed intensi, meccanismi di incipiente perdita di appoggio o cinematismi in atto.

LA PREPARAZIONE DELLA VISITA ISPETTIVA PER IL RILIEVO DEI DIFETTI LE SCHEDE DESCRITTIVE DI ISPEZIONE

Elementi di vulnerabilità sismica (vedi § 4.3.3 delle Linee Guida)

- Assenti
- Presenti (influenti sul comportamento sismico)

Descrizione:

L'eventuale esposizione dell'opera a correnti di vento marine ("aerosol marini") o all'azione aggressiva dei sali antigelo è influente ai fini della classificazione in quanto può

Esposizione a correnti di vento marini (aerosol marini) o all'azione aggressiva di sali antigelo

- SI
- NO
- Tale da determinare una maggiore rapidità del degrado

determinare una maggiore rapidità di evoluzione del degrado.

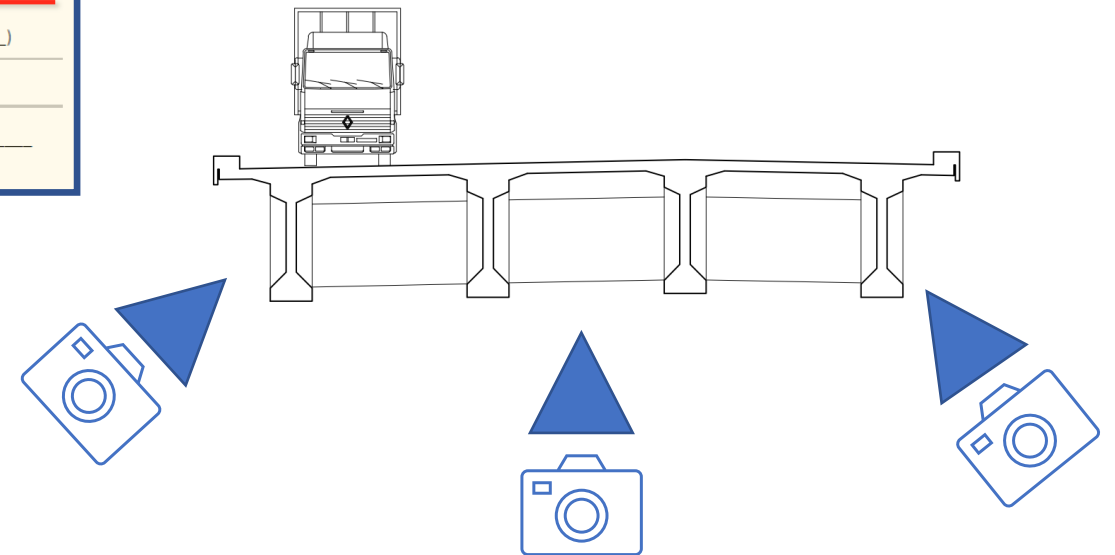
Informazioni Ispezione

Possibilità di accedere al di sotto del ponte SI NO PARZIALE (n° campate completamente ispezionate = _____)

Ispezionati entrambi i prospetti SI NO

Prospetto ispezionato: _____

La strumentazione minima di base suggerita comprende semplici strumenti di misura per eseguire il rilievo geometrico della struttura, strumenti fotografici di prestazioni adeguate all'esecuzione di rilievi fotografici anche a distanza ed eventuali altri strumenti ritenuti utili per il rilievo.



Importante potere accedere al di sotto del ponte e ispezionare entrambi i prospetti.

Le travi di bordo dell'impalcato sono in genere le più sollecitate e quelle maggiormente esposte a fenomeni di degrado, risulta pertanto importante poterle ispezionare.

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

Lezione 3 - La valutazione della classe di attenzione strutturale-fondazionale - scenari di casi studio. Ispezioni speciali e indagini in situ

14		Travi/Traversi		N _____ Strada di appartenenza: _____		Progressiva km: _____		Mims							
C.a.		Tecnico rilevatore: _____		Data ispezione: __/__/____		Ministero delle Infrastrutture e della Mobilità Sostenibile									
N°	Descrizione difetto	visto	G	Estensione K1			Intensità K2			N° foto	PS	NA	NR	NP	Note
				0,2	0,5	1	0,2	0,5	1						
c.a./c.a.p._1	Macchie di umidità passiva	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
c.a./c.a.p._2	Macchie di umidità attiva	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Dif. Gen_1	Tracce di scolo	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
c.a./c.a.p._3	Cls dilavato / ammalorato	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
c.a./c.a.p._21	Cls dilavato / ammalorato Testate	<input type="checkbox"/>	4			<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Dif. Gen_2	Ristagni d'acqua	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Dif. Gen_5	Ristagni d'acqua nei cassoni	<input type="checkbox"/>	4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
c.a./c.a.p._4	Vespai	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
c.a./c.a.p._5	Distacco del copriferro	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
c.a./c.a.p._6	Armatura ossidata/corrosiva	<input type="checkbox"/>	5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		

N° foto

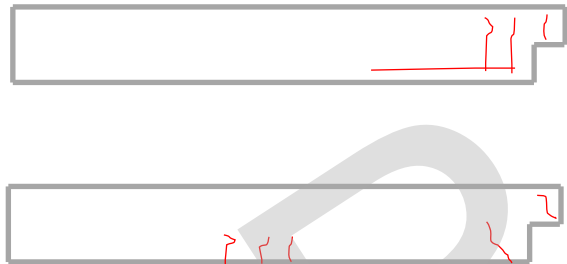
E' importante associare al rilievo di ogni difetto la corrispondente foto per:

- Permettere ad altri di valutare il difetto anche in fase post-ispezione
- Posizionare il difetto nell'elemento strutturale
- Valutare nel tempo la rapidità di evoluzione del degrado tramite il confronto dello stesso difetto osservato in tempi diversi

Per livelli di difettosità alto e medio-alto devono intendersi quei difetti che possono pregiudicare la sicurezza o la funzionalità di una campata o dell'opera. La compromissione della statica dell'opera si segnala nelle schede di rilievo all'Allegato B tramite la casella PS - "Pregiudica la statica"

- E' importante cercare di individuare la causa del difetto
- La causa può supportare la diagnosi di pregiudica statica
- Ad esempio le fessure dovute alla corrosione oltre ad avere una configurazione diversa sono più probabili in una zona in cui è stata rilevata umidità
- Le fessure dovute a sollecitazioni elevate rispetto alla resistenza si manifestano con una configurazione correlata al tipo di sollecitazione (momento, taglio, sforzo normale, torsione) nella zona dove la sollecitazione può essere maggiore in base al tipo di elemento:
 - trave, pila, soletta, traverso, pulvino, ecc...

?



I difetti rilevati dopo uno specifico evento, ad esempio: terremoto, urto veicolo, passaggio di un mezzo pesante sono dovuti alle sollecitazioni eccessive ma ovviamente ci può essere la concausa di una riduzione di resistenza dovuta al degrado

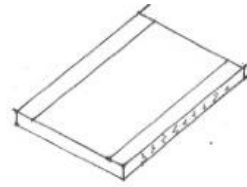
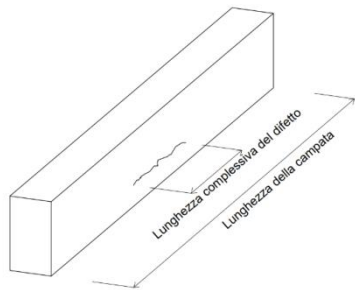
In alcuni casi è più chiara la causa del difetto in base alla collocazione e alla configurazione.

La possibilità di avere studiato prima dell'ispezione la documentazione tecnica del ponte (relativa a progetto, esecuzione, successivi interventi, ecc.) riduce le incertezze in fase di giudizio del difetto.

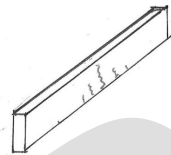
ELEMENTI COSTRUTTIVI

con i relativi difetti caratterizzati da:

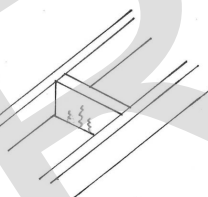
- Estensione (K1)
- Intensità (K2)



Solette



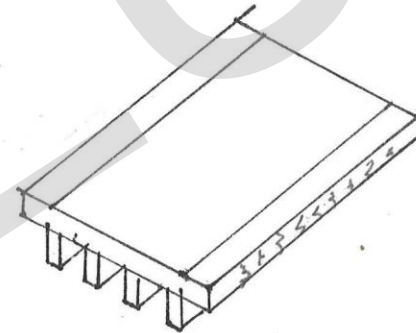
Travi



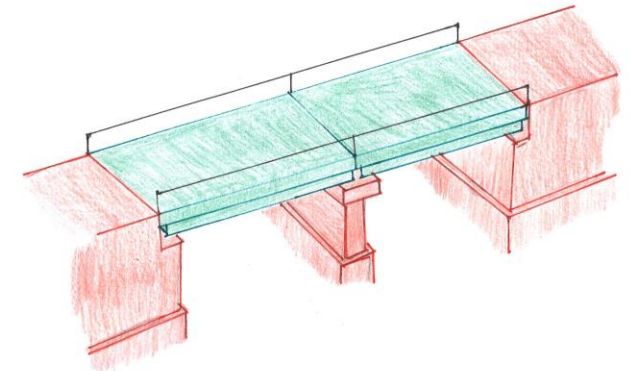
Traversi

SOVRASTRUTTURA
raggruppa tutti gli elementi e le strutture orizzontali che costituiscono l'impalcato

CAMPATE



INTERA OPERA



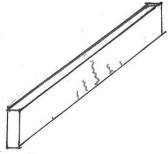
Scheda Ispezione Ponti di Livello 1

14 Travi/Traversi N _____ Strada di appartenenza: _____ Progressiva km: _____

N°	Descrizione difetto	G	Estensione K1		Intensità K2		N° foto	PS	NA	NR	NP
			0,2	0,5	1	0,2					
c.a./c.a.p. 1	Macchie di umidità passiva	□	□	□	□	□					
c.a./c.a.p. 2	Macchie di umidità attiva	□	□	□	□	□					
Dif. Gen. 1	Tracce di scolo	□	□	□	□	□					
c.a./c.a.p. 3	Cis dilavato / ammolorato	□	□	□	□	□					
c.a./c.a.p. 21	Cis dilavato / ammolorato Testate	□	□	□	□	□					
Dif. Gen. 2	Risagni d'acqua	□	□	□	□	□					
Dif. Gen. 5	Risagni d'acqua nei cassoni	□	□	□	□	□					
c.a./c.a.p. 4	Vespai	□	□	□	□	□					
c.a./c.a.p. 5	Distacco del copriferro	□	□	□	□	□					
c.a./c.a.p. 6	Armatura ossidata/corrota	□	□	□	□	□					

ELEMENTI COSTRUTTIVI

(travi, traversi, solette, pile, appoggi, ecc)

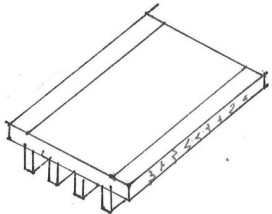


ALTO	Difetti di gravità alta o medio-alta (G=5 o G=4) e di qualsiasi intensità su elementi critici (selle Gerber, appoggi, cavi di precompressione, ecc) o presenza di condizioni critiche (quadri fessurativi molto estesi ed intensi, cinematismi in atto, ecc)
MEDIO-ALTO	Difetti di gravità alta o medio-alta (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 la cui crisi non può compromettere il comportamento statico globale dell'opera e difetti di gravità alta (G=5) e di intensità medio-bassa
MEDIO-BASSO	Difetti di gravità medio-alta (G=4) con intensità medio-bassa e difetti di gravità media e bassa (G=3, G=2, G=1) e di qualsiasi intensità , in numero elevato
BASSO	Difetti di gravità media e bassa (G=3, G=2, G=1) e di qualsiasi intensità , in numero esiguo



SOTTOGRUPPI

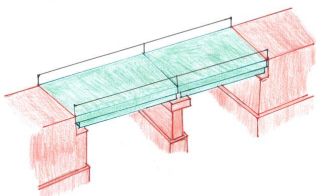
(campate, spalle, pile)



ALTO	Almeno un elemento costruttivo con difettosità alta
MEDIO-ALTO	Almeno un elemento costruttivo con difettosità medio-alta
MEDIO	Almeno 50% degli elementi con difettosità media
MEDIO-BASSO	Meno del 50% degli elementi con difettosità media, con prevalenza di elementi con difettosità medio-bassa
BASSO	Meno del 50% degli elementi con difettosità media, con prevalenza di elementi con difettosità bassa



INTERA OPERA

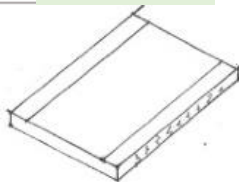


ALTO	<p>È assegnato il livello di difettosità massimo riscontrato tra i SOTTOGRUPPI</p> <p>Modulo I - L'applicazione delle linee guida per i ponti esistenti</p>
MEDIO-ALTO	
MEDIO	
MEDIO-BASSO	
BASSO	

Scheda Ispezione Ponti di Livello 1

18 Soletta N _____ Strada di appartenenza: _____ Progressiva km: _____															
C.a. _____ Tecnico rilevatore: _____ Data ispezione: ___/___/___															
N°	Descrizione difetto	visto	G	Estensione K1			Intensità K2			N° foto	PS	NA	NR	NP	Note
				0,2	0,5	1	0,2	0,5	1						
c.a./c.a.p._1	Macchie di umidità passiva	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
c.a./c.a.p._2	Macchie di umidità attiva	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Dif. Gen_1	Tracce di scolo	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
c.a./c.a.p._3	Clis dilavato / ammalorato	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
c.a./c.a.p._4	Vespai	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
c.a./c.a.p._5	Distacco del copriferro	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
c.a./c.a.p._6	Armatura ossidata / corrosa	<input type="checkbox"/>	5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
c.a./c.a.p._7	Lesioni a ragnatela modeste	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
c.a./c.a.p._10	Fessure diagonali	<input type="checkbox"/>	5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
c.a./c.a.p._18	Fessure longitudinali	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
c.a./c.a.p._19	Fessure trasversali	<input type="checkbox"/>	5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
c.a./c.a.p._24	Lesioni attacco trave-soletta	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
c.a./c.a.p._12	Riprese successive deteriorate	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Eventuali note															

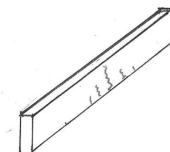
Solette



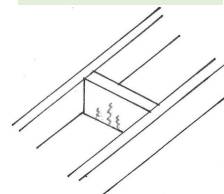
Scheda Ispezione Ponti di Livello 1

14 Travi/Traversi N _____ Strada di appartenenza: _____ Progressiva km: _____															
C.a. _____ Tecnico rilevatore: _____ Data ispezione: ___/___/___															
N°	Descrizione difetto	visto	G	Estensione K1			Intensità K2			N° foto	PS	NA	NR	NP	Note
				0,2	0,5	1	0,2	0,5	1						
c.a./c.a.p._1	Macchie di umidità passiva	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
c.a./c.a.p._2	Macchie di umidità attiva	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Dif. Gen_1	Tracce di scolo	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
c.a./c.a.p._3	Clis dilavato / ammalorato	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
c.a./c.a.p._21	Clis dilavato / ammalorato Testate	<input type="checkbox"/>	4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Dif. Gen_2	Ristagni d'acqua	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Dif. Gen_5	Ristagni d'acqua nei cassoni	<input type="checkbox"/>	4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
c.a./c.a.p._4	Vespai	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
c.a./c.a.p._5	Distacco del copriferro	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
c.a./c.a.p._6	Armatura ossidata/corrosata	<input type="checkbox"/>	5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
c.a./c.a.p._15	Lesioni in corrispondenza staffe	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
c.a./c.a.p._7	Lesioni a ragnatela modeste	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
c.a./c.a.p._10	Fessure diagonali	<input type="checkbox"/>	5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
c.a./c.a.p._19	Fessure trasversali	<input type="checkbox"/>	5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
c.a./c.a.p._18	Fessure longitudinali	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
c.a./c.a.p._22	Lesioni / distacco travi traversi	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
c.a./c.a.p._16	Staffe scoperte / ossidate	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
c.a./c.a.p._23	Rottura staffe	<input type="checkbox"/>	4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
c.a./c.a.p._12	Riprese successive deteriorate	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Dif. Gen_3	Danni da urto	<input type="checkbox"/>	4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
c.a./c.a.p._17	Armatura longitudinale deformata	<input type="checkbox"/>	5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Eventuali note															

Travi



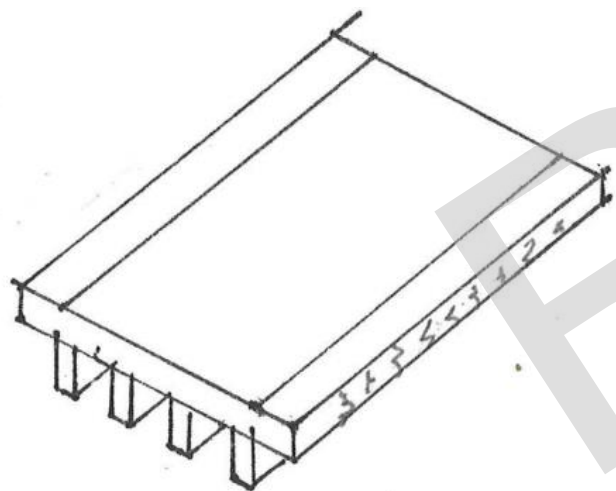
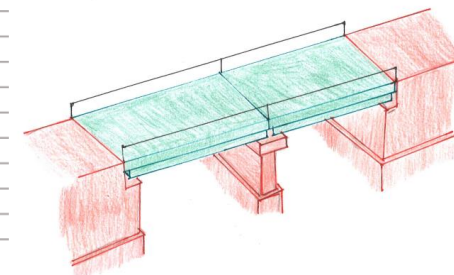
Traversi

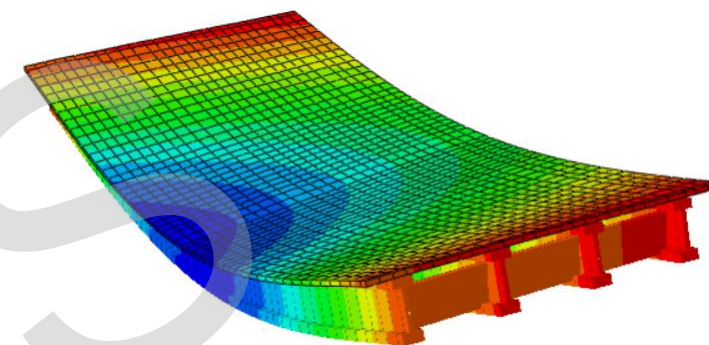
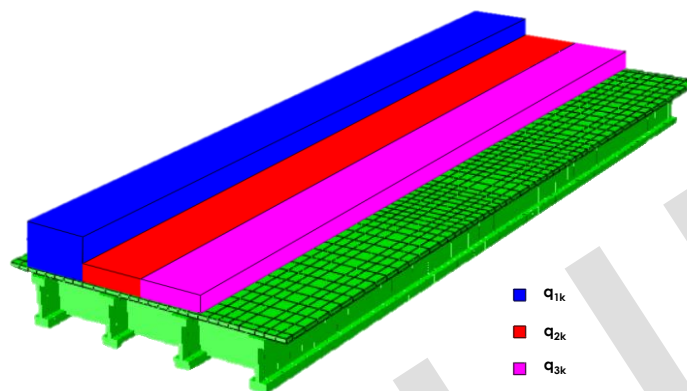
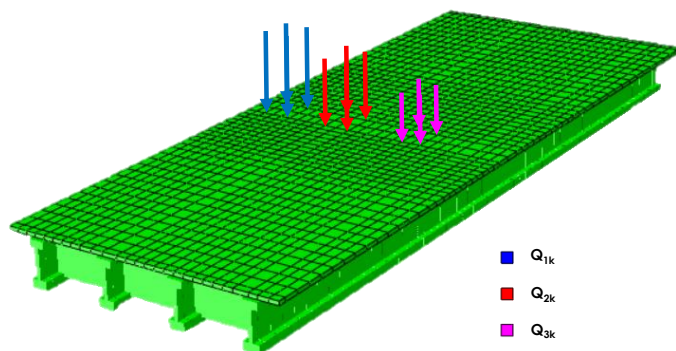


Scheda Ispezione Ponti di Livello 1

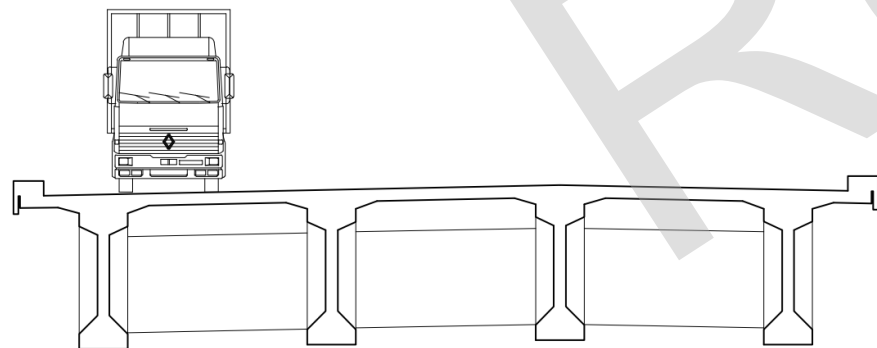
7 Giunti N _____ Strada di appartenenza: _____ Progressiva km: _____															
C.a. _____ Tecnico rilevatore: _____ Data ispezione: ___/___/___															
N°	Descrizione difetto	visto	G	Estensione K1			Intensità K2			N° foto	PS	NA	NR	NP	Note
				0,2	0,5	1	0,2	0,5	1						
Giunt_1	Dislivello giunto pavimentazione	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	-1cm	-1cm	-2cm		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Giunt_2	Dislivello tra elementi contigui	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Giunt_3	Riparazioni Provvisorie Giunti	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Giunt_4	Massetti lesionati	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Giunt_5	Distacco tampone	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Giunt_6	Deformazione tampone	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Giunt_7	Ammaloramento profilati	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Giunt_8	Deformazione/Rottura elementi di continuità	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Giunt_9	Scossalina permeabile o assente	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Eventuali note															

Giunti





- 1) La soletta collabora con le travi alla resistenza ai carichi longitudinali dell'impalcato
- 2) La soletta collabora con i traversi alla ripartizione trasversale dei carichi
- 3) La soletta conferisce rigidezza nel piano orizzontale e permette il trasferimento dei carichi orizzontali (quali vento e sisma)
- 4) La soletta resiste ai carichi concentrati (quali carichi tandem)



In genere, lo sbalzo della soletta assolve funzioni diverse rispetto alla parte interna e anche il degrado dello sbalzo è in genere diverso rispetto alla parte interna della soletta.

Gli sbalzi delle solette sono in genere le più esposte a fenomeni di degrado indotti da problemi di regimentazione delle acque

Scheda Ispezione Ponti di Livello 1

18	Soletta N _____ Strada di appartenenza: _____ Progressiva km: _____
	C.a. _____ Tecnico rilevatore: _____ Data ispezione: __/__/__

N°	Descrizione difetto	visto	G	Estensione K1			Intensità K2			N° foto	PS	NA	NR	NP
				0,2	0,5	1	0,2	0,5	1					
c.a./c.a.p._1	Macchie di umidità passiva	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a./c.a.p._2	Macchie di umidità attiva	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Dif. Gen_1	Tracce di scolo	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a./c.a.p._3	Cls dilavato / ammalorato	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a./c.a.p._4	Vespai	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a./c.a.p._5	Distacco del copiferro	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a./c.a.p._6	Armatura ossidata / corrosa	<input type="checkbox"/>	5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a./c.a.p._7	Lesioni a ragnatela modeste	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a./c.a.p._10	Fessure diagonali	<input type="checkbox"/>	5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a./c.a.p._18	Fessure longitudinali	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a./c.a.p._19	Fessure trasversali	<input type="checkbox"/>	5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a./c.a.p._24	Lesioni attacco trave-soletta	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a./c.a.p._12	Riprese successive deteriorate	<input type="checkbox"/>	1			<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Eventuali note														



Descrizione

Il difetto si presenta con aree di colorazione diversa dal materiale integro. In particolare, si tratta di tracce di calcio rilasciate sulla superficie dall'umidità penetrata attraverso il calcestruzzo. Si parla di **macchie di umidità passiva** qualora il fenomeno si intende estinto e del quale restano macchie di colore biancastro.

Cause

La penetrazione di umidità e di acqua meteorica attraverso il materiale è favorita in presenza di:

- materiali caratterizzati da elevata porosità
- mancanza o carenze nel sistema di impermeabilizzazione
- sistemi di convogliamento delle acque assenti, inadeguati o danneggiati
- Imperfetta tenuta dei giunti
- Scossaline assenti o deteriorate

Fenomeni di degrado correlati

Il progredire di tale fenomeno di degrado potrebbe comportare l'innescarsi di **fenomeni di dilavamento e di ammaloramento** del calcestruzzo. Tale difetto è diverso da altri fenomeni, quali le **tracce di scolo**, dovuti a scorrimenti superficiali di acqua.

Estensione k1	0,2 (appena presente)	0,5 (~50% superficie)	1 (~tutta la superficie)
Intensità k2	Sempre = 1		

Scheda Ispezione Ponti di Livello 1

18	Soletta N _____ Strada di appartenenza: _____ Progressiva km: _____
	C.a. _____ Tecnico rilevatore: _____ Data ispezione: __/__/__

N°	Descrizione difetto	visto	G	Estensione K1			Intensità K2			N° foto	PS	NA	NR	NP
				0,2	0,5	1	0,2	0,5	1					
c.a./c.a.p._1	Macchie di umidità passiva	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a./c.a.p._2	Macchie di umidità attiva	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Dif. Gen_1	Tracce di scolo	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a./c.a.p._3	Cls dilavato / ammalorato	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a./c.a.p._4	Vespai	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a./c.a.p._5	Distacco del copriferro	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a./c.a.p._6	Armatura ossidata / corrosa	<input type="checkbox"/>	5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a./c.a.p._7	Lesioni a ragnatela modeste	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a./c.a.p._10	Fessure diagonali	<input type="checkbox"/>	5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a./c.a.p._18	Fessure longitudinali	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a./c.a.p._19	Fessure trasversali	<input type="checkbox"/>	5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a./c.a.p._24	Lesioni attacco trave-soletta	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a./c.a.p._12	Riprese successive deteriorate	<input type="checkbox"/>	1			<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Eventuali note														



Descrizione

Il difetto si presenta con aree di colorazione diversa dal materiale particolare, si tratta di tracce di calcio rilasciate sulla superficie dall'umidità attraverso il calcestruzzo. A differenza delle macchie di umidità **passiva** è legata a fenomeni di infiltrazione di acqua tutt'ora in corso e si manifesta con macchie di colore scuro dovuto al contatto continuo con l'acqua e l'umidità.

Cause

La penetrazione di umidità e di acqua meteorica attraverso il materiale è favorita in presenza di:

- materiali caratterizzati da elevata porosità;
- mancanza o carenze nel sistema di impermeabilizzazione;
- sistemi di convogliamento delle acque assenti, inadeguati o danneggiati;
- imperfetta tenuta dei giunti;
- scossaline assenti o deteriorate.

Fenomeni di degrado correlati

Il progredire di tale fenomeno di degrado potrebbe comportare l'innescarsi di **fenomeni di dilavamento e di ammaloramento** del calcestruzzo, nonché possibili **distacchi di copriferro** con conseguente esposizione delle armature. Tale difetto è diverso da altri fenomeni, quali le **tracce di scolo**, dovuti a scorrimenti superficiali di acqua.

Estensione k1	0,2 (appena presente)	0,5 (~50% superficie)	1 (~tutta la superficie)
Intensità k2	Sempre = 1		

Scheda Ispezione Ponti di Livello 1

18	Soletta N _____ Strada di appartenenza: _____ Progressiva km: _____
	C.a. _____ Tecnico rilevatore: _____ Data ispezione: __/__/____

N°	Descrizione difetto	visto	G	Estensione K1			Intensità K2			N° foto	PS	NA	NR	NP
				0,2	0,5	1	0,2	0,5	1					
c.a./c.a.p._1	Macchie di umidità passiva	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a./c.a.p._2	Macchie di umidità attiva	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Dif. Gen. 1	Tracce di scolo	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a./c.a.p._3	Cls dilavato / ammalorato	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a./c.a.p._4	Vespai	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a./c.a.p._5	Distacco del copriferro	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a./c.a.p._6	Armatura ossidata / corrosa	<input type="checkbox"/>	5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a./c.a.p._7	Lesioni a ragnatela modeste	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a./c.a.p._10	Fessure diagonali	<input type="checkbox"/>	5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a./c.a.p._18	Fessure longitudinali	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a./c.a.p._19	Fessure trasversali	<input type="checkbox"/>	5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a./c.a.p._24	Lesioni attacco trave-soletta	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a./c.a.p._12	Riprese successive deteriorate	<input type="checkbox"/>	1			<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Eventuali note														



Descrizione

Il dilavamento e/o l'ammaloramento del calcestruzzo sono dovuti alla percolazione di acque superficiali e si manifesta prevalentemente sulle superfici verticali o inclinate degli elementi. Per **dilavamento** si intende l'erosione dello strato superficiale di materiale dovuto al passaggio frequente di acqua, mentre con il termine **ammaloramento** ci si riferisce ai fenomeni di rigonfiamento superficiale del calcestruzzo, scagliamento, perdita di coesione, ecc.

Cause

Tali fenomeni sono generati o esaltati dalla presenza di ambiente umido e calcestruzzi particolarmente porosi.

Generalmente il difetto è conseguente a mancanze o carenze nel sistema di convogliamento delle acque meteoriche; molto frequentemente, infatti, si rileva in corrispondenza di scarichi corti o danneggiati, che indirizzano l'acqua direttamente sulle superfici degli elementi.

Il degrado per ammaloramento è inoltre dovuto a fenomeni di carattere chimico sulle armature (carbonatazione del copriferro o attacco di cloruri) o fisici (cicli di gelo e disgelo), legati alle caratteristiche ambientali del sito.

Fenomeni di degrado correlati

I fenomeni di dilavamento e di ammaloramento del calcestruzzo rappresentano l'evoluzione delle **macchie di umidità** e delle **tracce di scolo**. Il loro progredire può portare ad una **riduzione della sezione resistente** del calcestruzzo, pericolosa se si sviluppa su elementi strutturali primari.

Estensione k1	0,2 (appena presente)	0,5 (~50% superficie)	1 (~tutta la superficie)
Intensità k2	Sempre = 1		

ESEMPI DI DIFETTOSITA' NELLE SOLETTE



Scheda Ispezione Ponti di Livello 1

18	Soletta N _____ Strada di appartenenza: _____ Progressiva km: _____													
	C.a. _____ Tecnico rilevatore: _____ Data ispezione: __/__/____													
N°	Descrizione difetto	visto	G	Estensione K1			Intensità K2			N° foto	PS	NA	NR	NP
				0,2	0,5	1	0,2	0,5	1					
c.a./c.a.p._1	Macchie di umidità passiva	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a./c.a.p._2	Macchie di umidità attiva	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Dif. Gen_1	Tracce di scolo	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a./c.a.p._3	Cls dilavato / ammalorato	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a./c.a.p._4	Vespai	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a./c.a.p._5	Distacco del copriferro	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a./c.a.p._6	Armatura ossidata / corrosa	<input type="checkbox"/>	5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a./c.a.p._7	Lesioni a ragnatela modeste	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a./c.a.p._10	Fessure diagonali	<input type="checkbox"/>	5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a./c.a.p._18	Fessure longitudinali	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a./c.a.p._19	Fessure trasversali	<input type="checkbox"/>	5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a./c.a.p._24	Lesioni attacco trave-soletta	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a./c.a.p._12	Riprese successive deteriorate	<input type="checkbox"/>	1			<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Eventuali note														



Descrizione

A causa della mancanza o della carenza di uno strato di ricoprimento in calcestruzzo adeguato, le armature in acciaio, a contatto con agenti aggressivi esterni, appaiono **ossidate** o **corrose**. Nei casi più gravi l'evoluzione del fenomeno può provocare la riduzione della sezione resistente.

Qualora il calcestruzzo sia carbonatato e il copriferro intatto, tale fenomeno non è visibile ma si sviluppa al di sotto dello strato di ricoprimento in calcestruzzo. Per carbonatazione si intende la formazione di carbonato di calcio con la conseguente riduzione del PH del calcestruzzo e la depassivazione delle armature metalliche, che ne favorisce l'ossidazione. Quest'ultima provoca l'aumento di volume dell'armatura e la conseguente fessurazione, prima, ed espulsione poi, del copriferro.

Cause

Oltre che per il fenomeno di carbonatazione, l'ossidazione e/o la corrosione delle armature esposte sono causate dal contatto con l'aria e facilitate dalla presenza di acqua.

Estensione k1	0,2 (appena presente)	0,5 (~50% superficie)	1 (~tutta la superficie)
Intensità k2	0,2 (ossidata)	0,5 (Intaccata la sezione della barra)	1 (Corrosa con diminuz. di sezione)

Fenomeni di degrado correlati

Il fenomeno è visibile laddove sono presenti **distacchi di copriferro** ed è maggiormente evidente in corrispondenza di **vespai**. Fasi anteriori del degrado sono eventuali lesioni in corrispondenza delle barre di armatura, la cui evoluzione potrebbe provocare il completo distacco di copriferro e la conseguente esposizione delle barre stesse. L'armatura ossidata e/o corrosa non si deve confondere con le staffe scoperte e/o ossidate, fenomeno che si riferisce specificatamente alle armature trasversali degli elementi, laddove esse siano presenti e ben distinguibili da quelle longitudinali.

Scheda Ispezione Ponti di Livello 1

18	Soletta N _____ Strada di appartenenza: _____ Progressiva km: _____
	C.a. _____ Tecnico rilevatore: _____ Data ispezione: __/__/__

N°	Descrizione difetto	visto	G	Estensione K1			Intensità K2			N° foto	PS	NA	NR	NP
				0,2	0,5	1	0,2	0,5	1					
c.a./c.a.p._1	Macchie di umidità passiva	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a./c.a.p._2	Macchie di umidità attiva	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Dif. Gen_1	Tracce di scolo	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a./c.a.p._3	Cls dilavato / ammalorato	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a./c.a.p._4	Vespai	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a./c.a.p._5	Distacco del copriferro	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a./c.a.p._6	Armatura ossidata / corrosa	<input type="checkbox"/>	5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a./c.a.p._7	Lesioni a ragnatela modeste	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a./c.a.p._10	Fessure diagonali	<input type="checkbox"/>	5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a./c.a.p._18	Fessure longitudinali	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a./c.a.p._19	Fessure trasversali	<input type="checkbox"/>	5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a./c.a.p._24	Lesioni attacco trave-soletta	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a./c.a.p._12	Riprese successive deteriorate	<input type="checkbox"/>	1			<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Eventuali note														

Estensione k1	0,2 (rispetto alla lunghezza significativa)	0,5 (rispetto alla lunghezza significativa)	1 (rispetto alla lunghezza significativa)
Intensità k2	Sempre = 1		

Descrizione

Il difetto si riscontra nei ponti a travata e si riferisce alla presenza di fessure in corrispondenza della sezione di incastro della soletta alle travi. Tali fessure hanno andamento longitudinale e, di solito, sono di modesta entità.

Cause

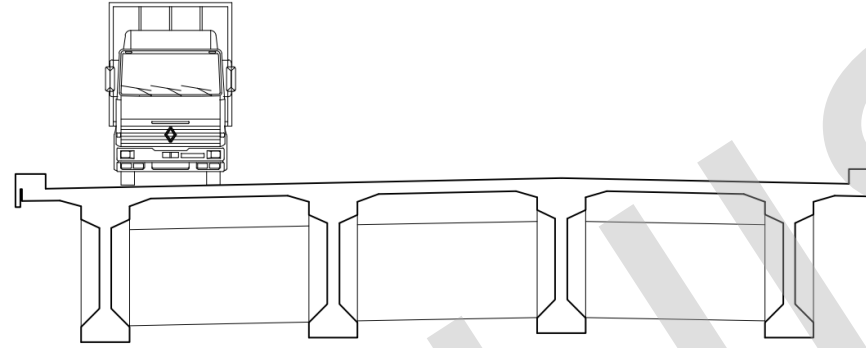
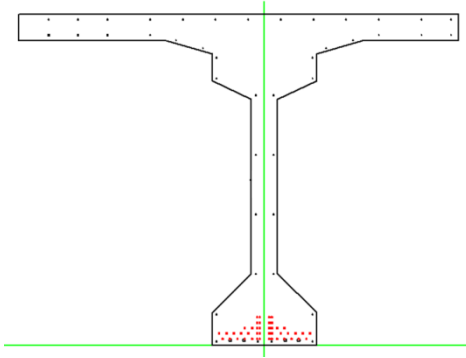
Le cause di tali lesioni si possono far risalire a carenze di armatura di collegamento tra gli elementi o agli effetti del ritiro differenziale del calcestruzzo di cui è costituita la soletta da quello con cui sono realizzate le travi.

Nei casi più gravi, la formazione delle lesioni è conseguenza di stati di sforzo eccessivi ed imprevisti nei punti di trasmissione dei carichi tra le membrature.

Fenomeni di degrado correlati

I fenomeni fessurativi aumentano la probabilità di infiltrazioni d'acqua per cui il difetto spesso è associato alla presenza di **macchie di umidità** sulla superficie degli elementi. Trattandosi di lesioni localizzate in zone specifiche, il rischio di confonderle con altri tipi di fessure è minimo. È bene riconoscere il caso in cui la soletta è costituita da lastre prefabbricate, per cui la presenza di discontinuità è fisiologica bensì non abbia senso parlare di lesioni.





- 1) Le travi di bordo sono in genere le travi maggiormente sollecitate dai carichi da traffico
- 2) Le travi di bordo sono in genere le più esposte agli agenti aggressivi esterni
- 3) Le travi di bordo sono in genere le più esposte a fenomeni di degrado indotti da problemi di regimentazione delle acque

Serve sezione trave non precompressa

Scheda Ispezione Ponti di Livello 1

14		Travi/Traversi		N _____ Strada di appartenenza: _____		Progressiva km: _____								
C.a.		Tecnico rilevatore: _____		Data ispezione: ___/___/___										
N°	Descrizione difetto	visto	G	Estensione K1			Intensità K2			N° foto	PS	NA	NR	NP
				0,2	0,5	1	0,2	0,5	1					
c.a./c.a.p._1	Macchie di umidità passiva	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a./c.a.p._2	Macchie di umidità attiva	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Dif. Gen_1	Tracce di scolo	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a./c.a.p._3	Cls dilavato / ammalorato	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a./c.a.p._21	Cls dilavato / ammalorato Testate	<input type="checkbox"/>	4			<input type="checkbox"/>					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Dif. Gen_2	Ristagni d'acqua	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Dif. Gen_5	Ristagni d'acqua nei cassoni	<input type="checkbox"/>	4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a./c.a.p._4	Vespai	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a./c.a.p._5	Distacco del copriferro	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a./c.a.p._6	Armatura ossidata/corrosiva	<input type="checkbox"/>	5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a./c.a.p._15	Lesioni in corrispondenza staffe	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a./c.a.p._7	Lesioni a ragnatela modeste	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a./c.a.p._10	Fessure diagonali	<input type="checkbox"/>	5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a./c.a.p._19	Fessure trasversali	<input type="checkbox"/>	5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a./c.a.p._18	Fessure longitudinali	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a./c.a.p._22	Lesioni / distacco travi traversi	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a./c.a.p._16	Staffe scoperte / ossidate	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a./c.a.p._23	Rottura staffe	<input type="checkbox"/>	4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a./c.a.p._12	Riprese successive deteriorate	<input type="checkbox"/>	1								<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Dif. Gen_3	Danni da urto	<input type="checkbox"/>	4		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a./c.a.p._17	Armatura longitudinale deformata	<input checked="" type="checkbox"/>	5		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	



Descrizione

Si tratta di lesioni che si sviluppano lungo gli assi longitudinali di elementi quali solette, archi e travi, i quali coincidono con l'asse longitudinale del ponte.

Cause

Le fessure longitudinali, generalmente, derivano da errori in fase di progettazione ed esecuzione. Infatti la loro presenza è spesso causata da carenze di armatura trasversale o armature disposte ad interasse troppo elevato, se non da calcestruzzi di scarsa qualità. Altre cause più specifiche possono essere il ritiro differenziale del calcestruzzo o movimenti delle fondazioni, specialmente nelle strutture ad arco.

Fenomeni di degrado correlati

La presenza di lesioni facilita le infiltrazioni dell'acqua e degli agenti aggressivi attraverso il materiale, per cui potrebbe favorire la presenza di **macchie di umidità** e/o **dilavamento/ammaloramento** del calcestruzzo. Il difetto non deve essere confuso con altri tipi di stati fessurativi, quali **lesioni in corrispondenza delle staffe** o **fessure orizzontali, verticali, diagonali e trasversali**. Nel caso in cui le fessure interessano elementi verticali quali spalle o pile si parla di fessure orizzontali.

Estensione k ₁	0,2 (rispetto alla lunghezza significativa)	0,5 (rispetto alla lunghezza significativa)	1 (rispetto alla lunghezza significativa)
Intensità k ₂	0,2 (capillare)	0,5 (1 ÷ 2 mm)	1 (> 2 mm)

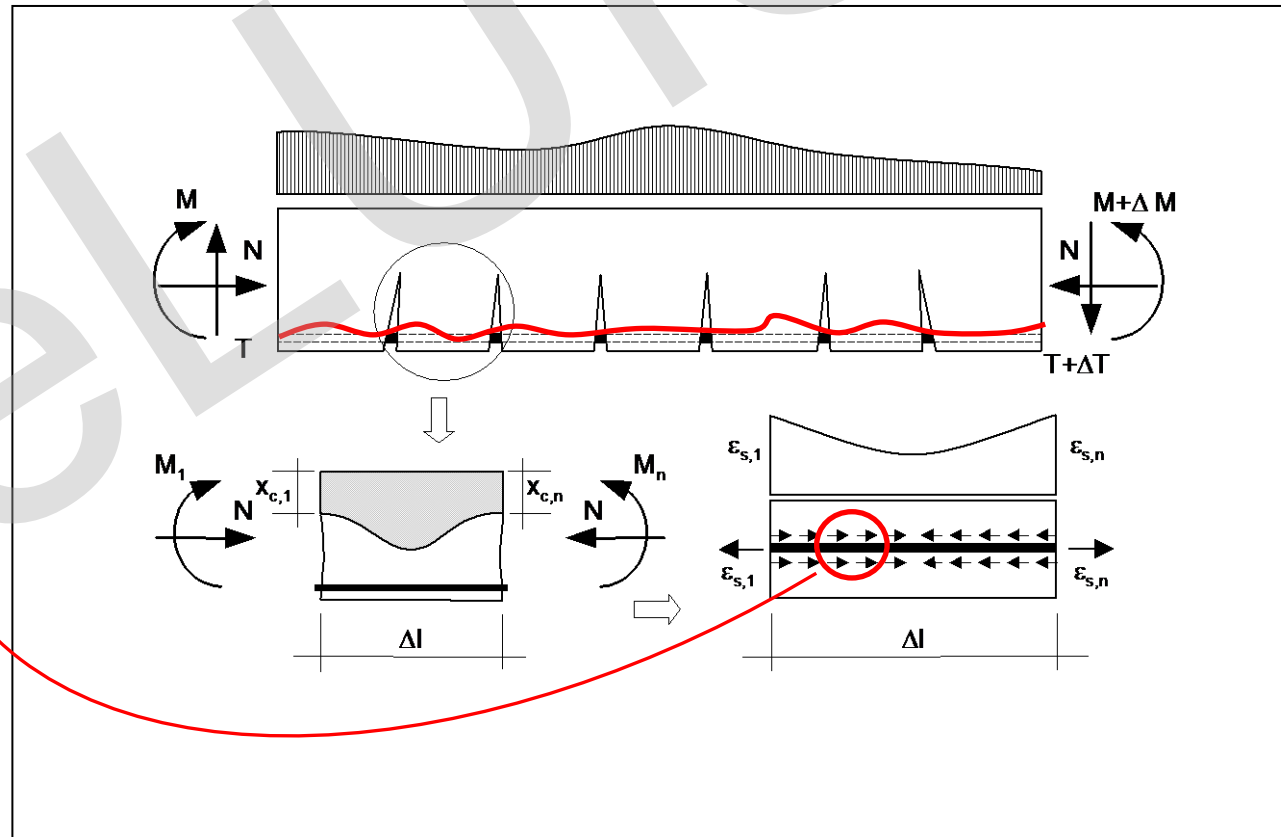
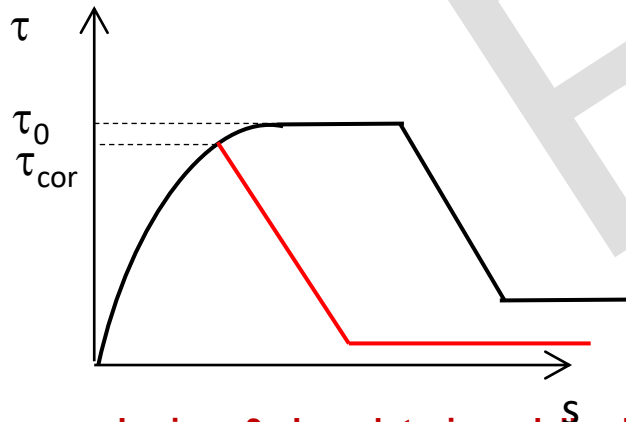


La fessurazione longitudinale è spesso dovuta all'espansione volumetrica delle barre indotta dalla corrosione.

La presenza di fessurazione longitudinale può provocare la perdita dell'aderenza fra acciaio e calcestruzzo.

La perdita di aderenza provoca sfilamenti della barra e perdita di contributo resistente fornito dalle armature

In presenza di staffe corrose o in assenza di staffe, la corrosione può anche provocare una modifica del comportamento che caratterizza la resistenza di aderenza, provocando rotture anticipate per splitting anziché per pull-out.



Scheda Ispezione Ponti di Livello 1

N°	Descrizione difetto	visto	G	Estensione K1			Intensità K2			N° foto	PS	NA	NR	NP
				0,2	0,5	1	0,2	0,5	1					
c.a./c.a.p._1	Macchie di umidità passiva	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a./c.a.p._2	Macchie di umidità attiva	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Dif. Gen_1	Tracce di scolo	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a./c.a.p._3	Cls dilavato / ammalorato	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a./c.a.p._21	Cls dilavato / ammalorato Testate	<input type="checkbox"/>	4			<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Dif. Gen_2	Ristagni d'acqua	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Dif. Gen_5	Ristagni d'acqua nei cassoni	<input type="checkbox"/>	4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a./c.a.p._4	Vespai	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a./c.a.p._5	Distacco del copriferro	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a./c.a.p._6	Armatura ossidata/corrosiva	<input type="checkbox"/>	5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a./c.a.p._15	Lesioni in corrispondenza staffe	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a./c.a.p._7	Lesioni a ragnatela modeste	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a./c.a.p._10	Fessure diagonali	<input type="checkbox"/>	5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a./c.a.p._19	Fessure trasversali	<input type="checkbox"/>	5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a./c.a.p._18	Fessure longitudinali	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a./c.a.p._22	Lesioni / distacco travi traversi	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a./c.a.p._16	Staffe scoperte / ossidate	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a./c.a.p._23	Rottura staffe	<input type="checkbox"/>	4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a./c.a.p._12	Riprese successive deteriorate	<input type="checkbox"/>	1			<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Dif. Gen_3	Danni da urto	<input type="checkbox"/>	4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a./c.a.p._17	Armatura longitudinale deformata	<input checked="" type="checkbox"/>	5			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	



Descrizione

Il difetto si riferisce alla mancanza di porzioni di strato di ricoprimento in calcestruzzo delle armature longitudinali e trasversali degli elementi, con conseguente esposizione di queste ultime agli agenti ossidanti e corrosivi.

Particolarmente soggette a distacchi di copriferro sono le travi più esterne dei ponti a travata, maggiormente esposte agli effetti degli agenti esterni.

Tale fenomeno si concentra spesso in corrispondenza delle zone degli spigoli degli elementi, caratterizzate da un elevato rapporto superficie/volume esposto e quindi più soggette a distacchi.

Cause

Il distacco di copriferro è dovuto a fenomeni chimici e fisici, quali il deterioramento del calcestruzzo causato dall'azione dell'acqua e dell'umidità e la carbonatazione, favorita dalla presenza di calcestruzzi porosi in ambienti aggressivi, ma anche ad errori in fase di esecuzione, quali spessori di copriferro molto esigui o scarso interferro, o a cause accidentali, quali l'urto di automezzi.

Fenomeni di degrado correlati

Generalmente il fenomeno si riscontra in corrispondenza di zone in cui il **calcestruzzo** appare **dilavato o ammalorato** o in corrispondenza di **vespai**, dove la non corretta modalità di getto facilita la disgregazione del materiale. Conseguenti ai distacchi di copriferro, sono i **fenomeni di ossidazione e/o corrosione** delle armature esposte.

Estensione k1	0,2 (appena presente)	0,5 (~50% superficie)	1 (~tutta la superficie)
Intensità k2	Sempre = 1		

ESEMPI DI DIFETTOSITA' NELLE TRAVI



Scheda Ispezione Ponti di Livello 1

14 Travi/Traversi N _____ Strada di appartenenza: _____
 C.a. _____ Tecnico rilevatore: _____

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)

N°	Descrizione difetto	visto	G	Estensione K1			Intensità K2			N° foto	PS	NA	NR	NP
				0,2	0,5	1	0,2	0,5	1					
c.a./c.a.p._1	Macchie di umidità passiva	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a./c.a.p._2	Macchie di umidità attiva	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Dif. Gen_1	Tracce di scolo	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a./c.a.p._3	Cls dilavato / ammalorato	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a./c.a.p._21	Cls dilavato / ammalorato Testate	<input type="checkbox"/>	4			<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Dif. Gen_2	Ristagni d'acqua	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Dif. Gen_5	Ristagni d'acqua nei cassoni	<input type="checkbox"/>	4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a./c.a.p._4	Vespai	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a./c.a.p._5	Distacco del copriferro	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a./c.a.p._6	Armatura ossidata/corrosa	<input type="checkbox"/>	5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a./c.a.p._15	Lesioni in corrispondenza staffe	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a./c.a.p._7	Lesioni a ragnatela modeste	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a./c.a.p._10	Fessure diagonali	<input type="checkbox"/>	5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a./c.a.p._19	Fessure trasversali	<input type="checkbox"/>	5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a./c.a.p._18	Fessure longitudinali	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a./c.a.p._22	Lesioni / distacco travi traversi	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a./c.a.p._16	Staffe scoperte / ossidate	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a./c.a.p._23	Rottura staffe	<input type="checkbox"/>	4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a./c.a.p._12	Riprese successive deteriorate	<input type="checkbox"/>	1				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Dif. Gen_3	Danni da urto	<input type="checkbox"/>	4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a./c.a.p._17	Armatura longitudinale deformata	<input checked="" type="checkbox"/>	5			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

Descrizione

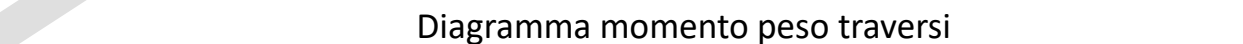
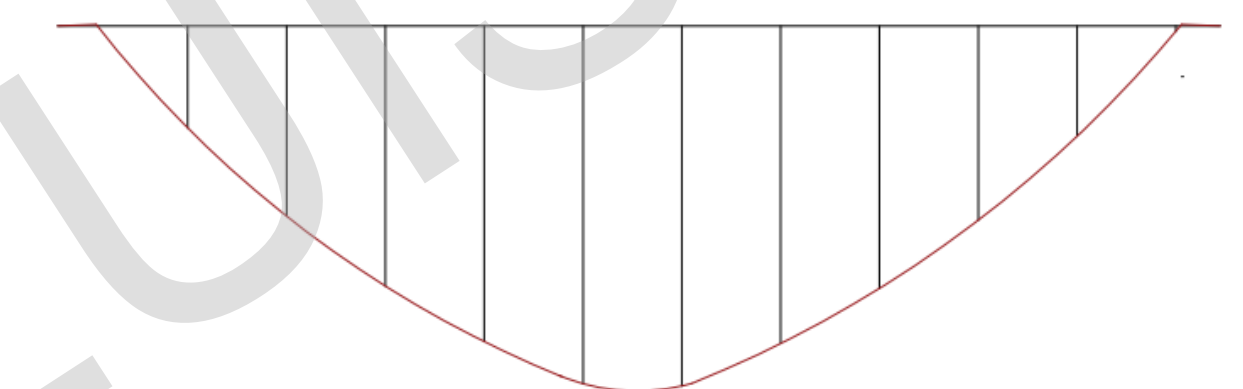
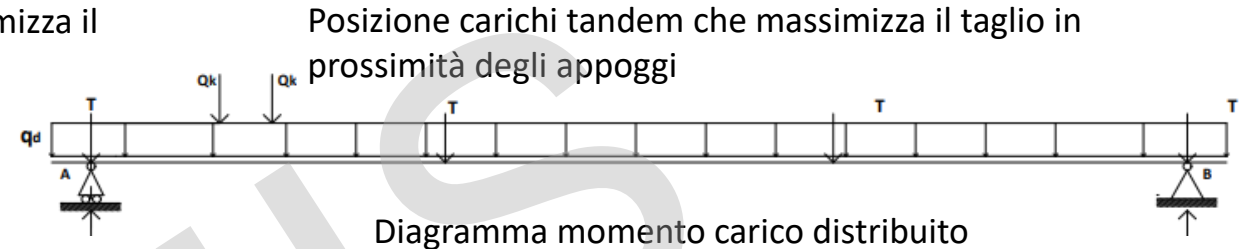
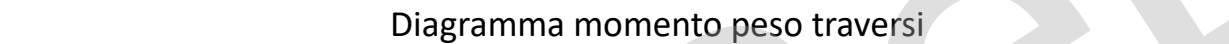
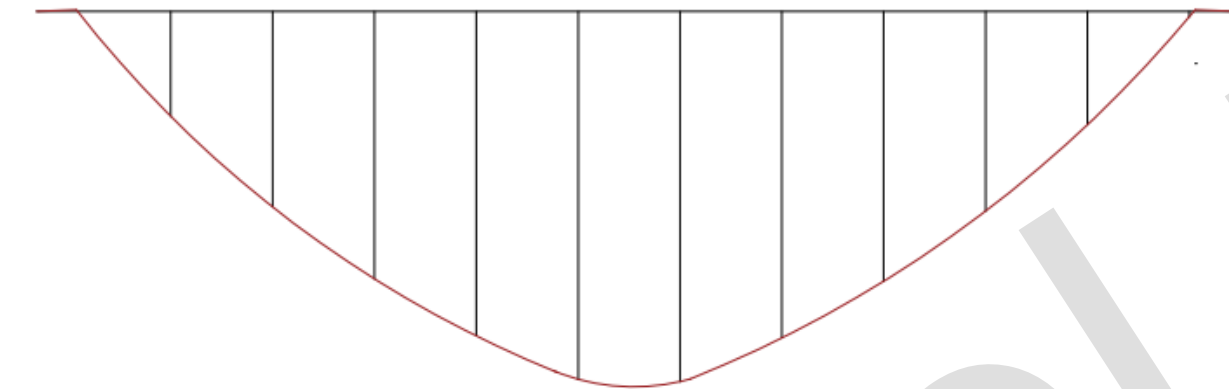
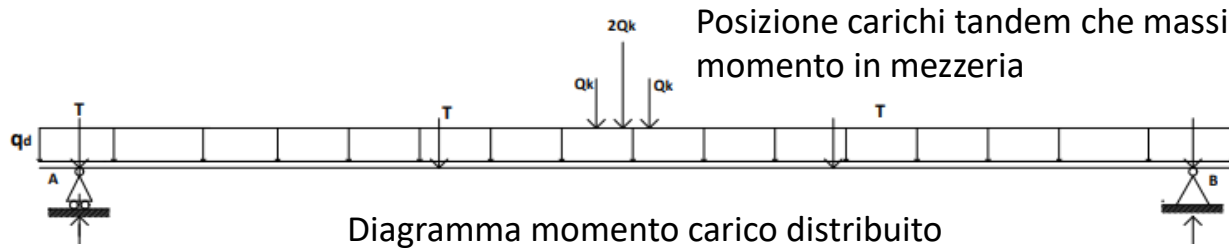
A causa della mancanza o della carenza di uno strato di ricoprimento in calcestruzzo adeguato, le armature in acciaio, a contatto con agenti aggressivi esterni, appaiono **ossidate** o **corrose**. Nei casi più gravi l'evoluzione del fenomeno può provocare la riduzione della sezione resistente.

Qualora il calcestruzzo sia carbonatato e il copriferro intatto, tale fenomeno non è visibile ma si sviluppa al di sotto dello strato di ricoprimento in calcestruzzo. Per carbonatazione si intende la formazione di carbonato di calcio con la conseguente riduzione del PH del calcestruzzo e la depassivazione delle armature metalliche, che ne favorisce l'ossidazione. Quest'ultima provoca l'aumento di volume dell'armatura e la conseguente fessurazione, prima, ed espulsione poi, del copriferro.

Cause

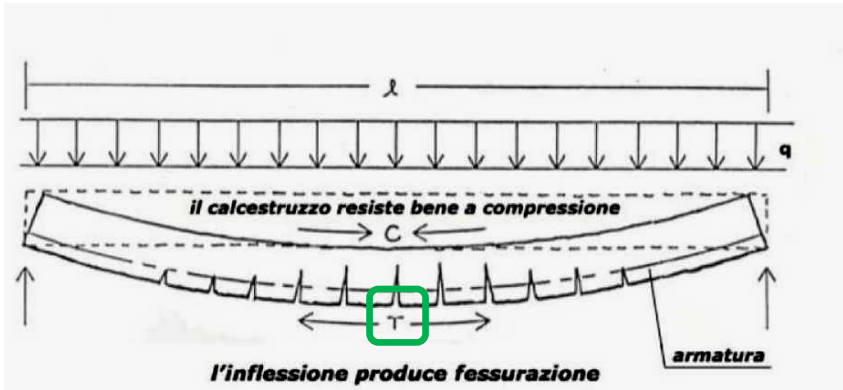
Oltre che per il fenomeno di carbonatazione, l'ossidazione e/o la corrosione delle armature esposte sono causate dal contatto con l'aria e facilitate dalla presenza di acqua.

ALCUNE OSSERVAZIONI SULLA SOLLECITAZIONE A FLESSIONE NELLE TRAVI APPOGGIATE



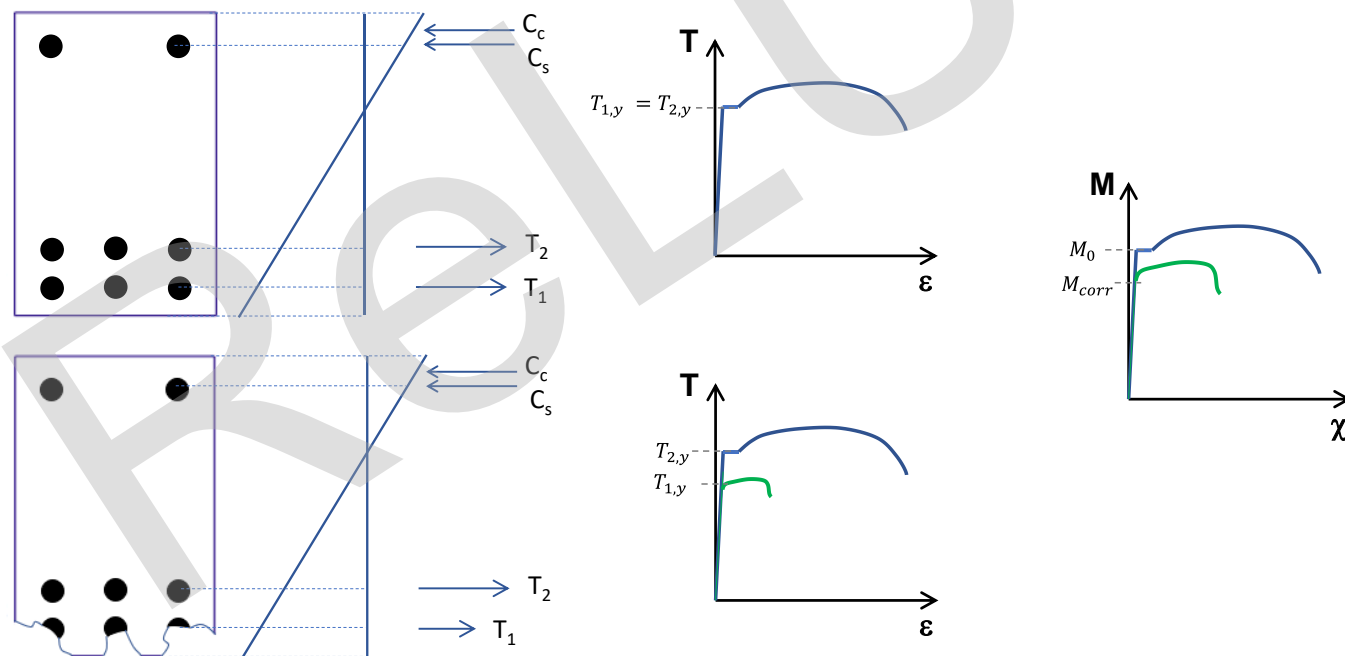
1557,80 kNm

- 1) Le sezioni delle travi in mezzeria risultano essere le più sollecitate
- 2) Il ruolo del difetto nei riguardi della capacità portante può essere compreso pienamente solo conoscendo i dettagli di armatura degli elementi e pertanto la posizione ed il quantitativo delle armature longitudinali
- 3) Si consiglia pertanto di reperire tutta la documentazione tecnica disponibile



La corrosione dell'armatura longitudinale può provocare una riduzione della resistenza a flessione e della duttilità della trave.

- 1) La riduzione della resistenza a flessione dipende dalla riduzione della resistenza a trazione delle armature longitudinali
- 2) Risulta pertanto fondamentale conoscere il quantitativo di armatura tesa corrosa rispetto al totale ed il livello di corrosione



Scheda Ispezione Ponti di Livello 1

N°	Descrizione difetto	visto	G	Estensione K1			Intensità K2			N° foto	PS	NA	NR	NP
				0,2	0,5	1	0,2	0,5	1					
c.a./c.a.p._1	Macchie di umidità passiva	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a./c.a.p._2	Macchie di umidità attiva	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Dif. Gen_1	Tracce di scolo	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a./c.a.p._3	Cls dilavato / ammalorato	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a./c.a.p._21	Cls dilavato / ammalorato Testate	<input type="checkbox"/>	4			<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Dif. Gen_2	Ristagni d'acqua	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Dif. Gen_5	Ristagni d'acqua nei cassoni	<input type="checkbox"/>	4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a./c.a.p._4	Vespai	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a./c.a.p._5	Distacco del copriferro	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a./c.a.p._6	Armatura ossidata/corrosiva	<input type="checkbox"/>	5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a./c.a.p._15	Lesioni in corrispondenza staffe	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a./c.a.p._7	Lesioni a ragnatela modeste	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a./c.a.p._10	Fessure diagonali	<input type="checkbox"/>	5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a./c.a.p._19	Fessure trasversali	<input type="checkbox"/>	5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a./c.a.p._18	Fessure longitudinali	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a./c.a.p._22	Lesioni / distacco travi traversi	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a./c.a.p._16	Staffe scoperte / ossidate	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a./c.a.p._23	Rottura staffe	<input type="checkbox"/>	4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a./c.a.p._12	Riprese successive deteriorate	<input type="checkbox"/>	1			<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Dif. Gen_3	Danni da urto	<input type="checkbox"/>	4			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a./c.a.p._17	Armatura longitudinale deformata	<input checked="" type="checkbox"/>	5			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	



Descrizione

Si tratta di lesioni che si sviluppano lungo gli assi trasversali di elementi quali travi, traversi, solette e archi. Nel caso di solette e archi, il loro asse trasversale coincide con l'asse trasversale del ponte.

Cause

Le fessure trasversali, generalmente, derivano da errori in fase di progettazione ed esecuzione. Infatti la loro presenza è spesso causata da carenze di armatura trasversale o armature disposte ad interasse troppo elevato, se non per calcestruzzi di scarsa qualità. Altre cause più specifiche possono essere il ritiro differenziale del calcestruzzo o movimenti delle fondazioni, specialmente nelle strutture ad arco e nelle strutture iperstatiche.

Fenomeni di degrado correlati

La presenza di lesioni facilita le infiltrazioni dell'acqua e degli agenti aggressivi attraverso il materiale, per cui potrebbe favorire la presenza di **macchie di umidità** e/o **dilavamento/ammaloramento** del calcestruzzo.

Il difetto non deve essere confuso con altri tipi di stati fessurativi, quali **lesioni in corrispondenza delle staffe** o **fessure orizzontali, verticali, diagonali e longitudinali**. Nel caso in cui le fessure interessano elementi verticali quali spalle o pile si parla di fessure verticali.

Estensione k1	0,2 (rispetto alla lunghezza significativa)	0,5 (rispetto alla lunghezza significativa)	1 (rispetto alla lunghezza significativa)
Intensità k2	0,2 (capillare)	0,5 (1 ÷ 2 mm)	1 (> 2 mm)

Scheda Ispezione Ponti di Livello 1

14		Travi/Traversi N _____ Strada di appartenenza: _____ Progressiva km: _____												
C.a.		Tecnico rilevatore: _____ Data ispezione: __/__/__												
N°	Descrizione difetto	visto	G	Estensione K1			Intensità K2			N° foto	PS	NA	NR	NP
				0,2	0,5	1	0,2	0,5	1					
c.a./c.a.p._1	Macchie di umidità passiva	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a./c.a.p._2	Macchie di umidità attiva	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Dif. Gen_1	Tracce di scolo	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a./c.a.p._3	Cls dilavato / ammalorato	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a./c.a.p._21	Cls dilavato / ammalorato Testate	<input type="checkbox"/>	4			<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Dif. Gen_2	Ristagni d'acqua	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Dif. Gen_5	Ristagni d'acqua nei cassoni	<input type="checkbox"/>	4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a./c.a.p._4	Vespai	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a./c.a.p._5	Distacco del copriferro	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a./c.a.p._6	Armatura ossidata/corrosiva	<input type="checkbox"/>	5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a./c.a.p._15	Lesioni in corrispondenza staffe	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a./c.a.p._7	Lesioni a ragnatela modeste	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a./c.a.p._10	Fessure diagonali	<input type="checkbox"/>	5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a./c.a.p._19	Fessure trasversali	<input type="checkbox"/>	5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a./c.a.p._18	Fessure longitudinali	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a./c.a.p._22	Lesioni / distacco travi traversi	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a./c.a.p._16	Staffe scoperte / ossidate	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a./c.a.p._23	Rottura staffe	<input type="checkbox"/>	4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a./c.a.p._12	Riprese successive deteriorate	<input type="checkbox"/>	1			<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Dif. Gen_3	Danni da urto	<input type="checkbox"/>	4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a./c.a.p._17	Armatura longitudinale deformata	<input checked="" type="checkbox"/>	5			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	



Descrizione

Il fenomeno si riferisce all'apertura di fessure in corrispondenza delle armature trasversali. Le lesioni si presentano distribuite in modo regolare, riproducendo la disposizione delle staffe degli elementi strutturali.

Cause

La presenza delle lesioni in corrispondenza delle staffe è dovuta all'ossidazione dello strato superficiale delle staffe, il cui aumento di volume provoca la fessurazione dello strato di ricoprimento di calcestruzzo. Tale fenomeno è favorito nel caso di spessori esigui di copriferro e di calcestruzzi molto porosi in ambienti aggressivi, per i quali è più semplice la penetrazione di aria e umidità. Un'ulteriore causa potrebbe essere attribuita ai fenomeni di ritiro tipici del calcestruzzo.

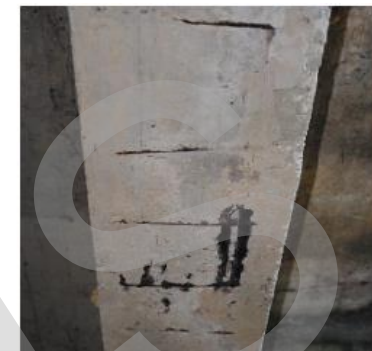
Fenomeni di degrado correlati

L'evolversi del fenomeno potrebbe provocare il completo distacco di porzioni di copriferro e il conseguente scoprimento delle armature trasversali che, esposte agli agenti atmosferici, potrebbero essere soggette a fenomeni di ossidazione e/o corrosione. È bene riconoscere quando le lesioni sono associabili alla presenza di staffe o se la loro presenza dipenda da regimi di sollecitazione sfavorevoli.

Estensione k ₁	0,2 (in poche zone)	0,5 (~50% lunghezza)	1 (~intera lunghezza)
Intensità k ₂	0,2 (capillare)	0,5 (1 ÷ 2 mm)	1 (> 2 mm)

Scheda Ispezione Ponti di Livello 1

14		Travi/Traversi		N _____	Strada di appartenenza: _____		Progressiva km: _____							
C.a.		Tecnico rilevatore: _____		Data ispezione: __/__/__										
N°	Descrizione difetto	visto	G	Estensione K1			Intensità K2			N° foto	PS	NA	NR	NP
				0,2	0,5	1	0,2	0,5	1					
c.a./c.a.p._1	Macchie di umidità passiva	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
c.a./c.a.p._2	Macchie di umidità attiva	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Dif. Gen_1	Tracce di scolo	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
c.a./c.a.p._3	Cls dilavato / ammalorato	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
c.a./c.a.p._21	Cls dilavato / ammalorato Testate	<input type="checkbox"/>	4			<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Dif. Gen_2	Ristagni d'acqua	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Dif. Gen_5	Ristagni d'acqua nei cassoni	<input type="checkbox"/>	4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
c.a./c.a.p._4	Vespai	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
c.a./c.a.p._5	Distacco del copriferro	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
c.a./c.a.p._6	Armatura ossidata/corrosiva	<input type="checkbox"/>	5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
c.a./c.a.p._15	Lesioni in corrispondenza staffe	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
c.a./c.a.p._7	Lesioni a ragnatela modeste	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
c.a./c.a.p._10	Fessure diagonali	<input type="checkbox"/>	5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
c.a./c.a.p._19	Fessure trasversali	<input type="checkbox"/>	5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
c.a./c.a.p._18	Fessure longitudinali	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
c.a./c.a.p._22	Lesioni / distacco travi traversi	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
c.a./c.a.p._16	Staffe scoperte / ossidate	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
c.a./c.a.p._23	Rottura staffe	<input type="checkbox"/>	4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
c.a./c.a.p._12	Riprese successive deteriorate	<input type="checkbox"/>	1						<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Dif. Gen_3	Danni da urto	<input type="checkbox"/>	4			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
c.a./c.a.p._17	Armatura longitudinale deformata	<input checked="" type="checkbox"/>	5			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>



Descrizione

Il difetto si riferisce all'esposizione delle armature trasversali e la conseguente ossidazione dell'acciaio a contatto con l'aria e l'acqua presente nell'ambiente esterno. La presenza di staffe scoperte si associa a distacchi o carenze di copriferro.

Cause

Le cause del distacco dello strato di ricoprimento delle armature sono imputabili a fenomeni chimici e fisici, quali il deterioramento del calcestruzzo causato dall'azione dell'acqua e dell'umidità e la carbonatazione, favorita dalla presenza di calcestruzzi porosi in ambienti aggressivi, ma anche ad errori in fase di esecuzione, quali spessori di copriferro molto esigui o scarso interferro, o a cause accidentali, quali l'urto di automezzi. Nel caso di carbonatazione, il distacco di copriferro è conseguenza dell'ossidazione delle stesse staffe, che rigonfiando provocano la fessurazione del calcestruzzo e la conseguente esposizione delle armature.

Fenomeni di degrado correlati

Il fenomeno è visibile laddove sono presenti **distacchi di copriferro** ed è maggiormente evidente in corrispondenza di **vespai**. Fasi anteriori del degrado sono eventuali lesioni in corrispondenza delle staffe, la cui evoluzione potrebbe provocare il completo distacco di copriferro e la conseguente esposizione delle staffe stesse. Le staffe scoperte e/o ossidate non si devono confondere con l'armatura ossidata e/o corrosa, fenomeno che si riferisce specificatamente alle armature longitudinali degli elementi. L'evoluzione di tale fenomeno può provocare la completa **rottura delle staffe**.

Estensione k1	0,2 (appena presente)	0,5 (~50% superficie)	1 (~tutta la superficie)
Intensità k2	0,2 (ossidata)	0,5 (Intaccata la sezione della staffa)	1 (Corrosa con diminuz. di sezione)

Scheda Ispezione Ponti di Livello 1

14		Travi/Traversi N _____ Strada di appartenenza: _____ Progressiva km: _____												
C.a.		Tecnico rilevatore: _____ Data ispezione: __/__/__												
N°	Descrizione difetto	visto	G	Estensione K1			Intensità K2			N° foto	PS	NA	NR	NP
				0,2	0,5	1	0,2	0,5	1					
c.a./c.a.p._1	Macchie di umidità passiva	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>						<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
c.a./c.a.p._2	Macchie di umidità attiva	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>						<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Dif. Gen_1	Tracce di scolo	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>						<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
c.a./c.a.p._3	Cls dilavato / ammalorato	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>						<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
c.a./c.a.p._21	Cls dilavato / ammalorato Testate	<input type="checkbox"/>	4			<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Dif. Gen_2	Ristagni d'acqua	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Dif. Gen_5	Ristagni d'acqua nei cassoni	<input type="checkbox"/>	4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
c.a./c.a.p._4	Vespai	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
c.a./c.a.p._5	Distacco del copriferro	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
c.a./c.a.p._6	Armatura ossidata/corrosiva	<input type="checkbox"/>	5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
c.a./c.a.p._15	Lesioni in corrispondenza staffe	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
c.a./c.a.p._7	Lesioni a ragnatela modeste	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
c.a./c.a.p._10	Fessure diagonali	<input type="checkbox"/>	5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
c.a./c.a.p._19	Fessure trasversali	<input type="checkbox"/>	5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
c.a./c.a.p._18	Fessure longitudinali	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
c.a./c.a.p._22	Lesioni / distacco travi traversi	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
c.a./c.a.p._16	Staffe scoperte / ossidate	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
c.a./c.a.p._23	Rottura staffe	<input type="checkbox"/>	4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
c.a./c.a.p._12	Riprese successive deteriorate	<input type="checkbox"/>	1			<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Dif. Gen_3	Danni da urto	<input type="checkbox"/>	4		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
c.a./c.a.p._17	Armatura longitudinale deformata	<input checked="" type="checkbox"/>	5		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>



Descrizione

Si riferisce alla completa rottura delle armature trasversali degli elementi strutturali. Ciò spesso accade nelle travi di bordo dei ponti a travata, maggiormente esposte agli agenti esterni e quindi a fenomeni quali dilavamento e/o ammaloramento del calcestruzzo.

Cause

L'esposizione continua delle staffe agli agenti esterni a seguito di distacchi di copriferro può provocare l'ossidazione e, nei casi più gravi, la riduzione della sezione resistente fino ad arrivare alla completa rottura.

Fenomeni di degrado correlati

Il fenomeno rappresenta l'evoluzione dell'**ossidazione delle staffe** in seguito a **distacchi di copriferro**. La presenza di staffe rotte può comportare la riduzione della capacità resistente degli elementi nei confronti delle sollecitazioni taglianti.

Estensione k1	0,2 (appena presente)	0,5 (~50% superficie)	1 (~tutta la superficie)
Intensità k2	Sempre = 1		

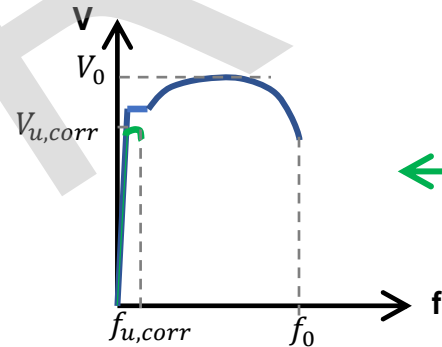
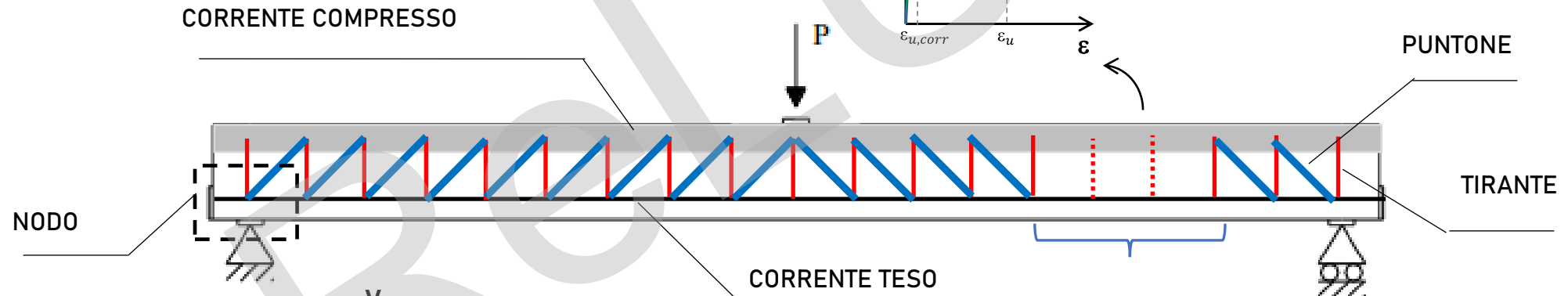
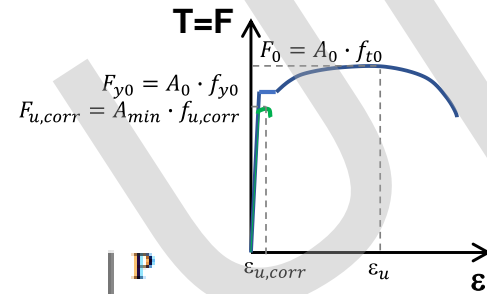
ALCUNE OSSERVAZIONI SULLA RESISTENZA A TAGLIO NELLE TRAVI APOGGIATE

c.a./c.a.p._16

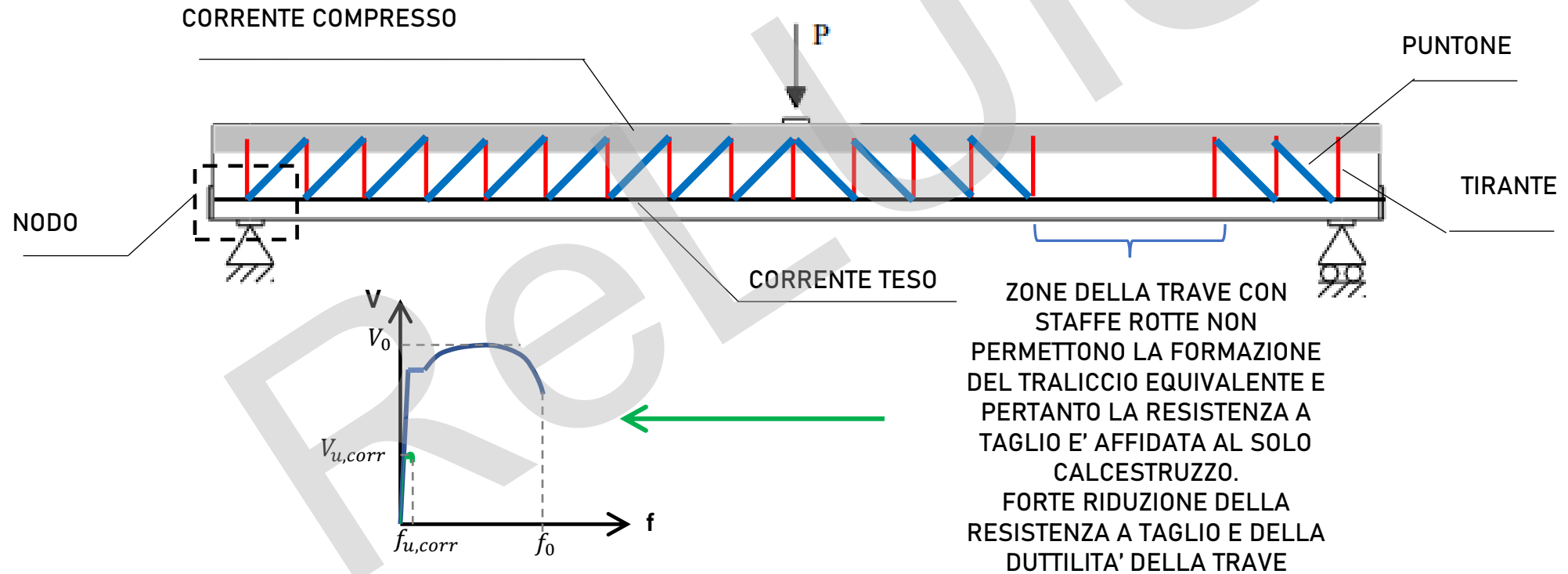
Staffe scoperte / ossidate

<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
--------------------------	----------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------

COMPORTAMENTO A TRAZIONE STAFFE CORROSE



ZONE DELLA TRAVE CON STAFFE
 CORROSE NON PERMETTONO AL
 TRALICCIO EQUIVALENTE DI
 SFRUTTARE LA DUTTILITA' DELLE
 STAFFE E L'INCLINAZIONE DEI
 PUNTONI. RIDUZIONE RESISTENZA A
 TAGLIO E DELLA DUTTILITA' CHE
 DIPENDE DAL LIVELLO DI
 DANNEGGIAMENTO DELLE STAFFE



Scheda Ispezione Ponti di Livello 1

14		Travi/Traversi N _____ Strada di appartenenza: _____ Progressiva km: _____												
C.a.		Tecnico rilevatore: _____ Data ispezione: __/__/__												
N°	Descrizione difetto	visto	G	Estensione K1			Intensità K2			N° foto	PS	NA	NR	NP
				0,2	0,5	1	0,2	0,5	1					
c.a./c.a.p._1	Macchie di umidità passiva	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a./c.a.p._2	Macchie di umidità attiva	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Dif. Gen_1	Tracce di scolo	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a./c.a.p._3	Cls dilavato / ammalorato	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a./c.a.p._21	Cls dilavato / ammalorato Testate	<input type="checkbox"/>	4			<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Dif. Gen_2	Ristagni d'acqua	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Dif. Gen_5	Ristagni d'acqua nei cassoni	<input type="checkbox"/>	4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a./c.a.p._4	Vespai	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a./c.a.p._5	Distacco del copriferro	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a./c.a.p._6	Armatura ossidata/corrosiva	<input type="checkbox"/>	5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a./c.a.p._15	Lesioni in corrispondenza staffe	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a./c.a.p._7	Lesioni a ragnatela modeste	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a./c.a.p._10	Fessure diagonali	<input type="checkbox"/>	5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a./c.a.p._19	Fessure trasversali	<input type="checkbox"/>	5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a./c.a.p._18	Fessure longitudinali	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a./c.a.p._22	Lesioni / distacco travi traversi	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a./c.a.p._16	Staffe scoperte / ossidate	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a./c.a.p._23	Rottura staffe	<input type="checkbox"/>	4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a./c.a.p._12	Riprese successive deteriorate	<input type="checkbox"/>	1			<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Dif. Gen_3	Danni da urto	<input type="checkbox"/>	4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a./c.a.p._17	Armatura longitudinale deformata	<input checked="" type="checkbox"/>	5			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	



Descrizione

Si tratta di un fenomeno di degrado che interessa il calcestruzzo in corrispondenza delle zone di estremità di travi, solette, cassoni. In particolare, si fa riferimento al dilavamento quando ci si riferisce al distacco dello strato più superficiale di calcestruzzo a causa del continuo passaggio di acqua, mentre si parla di ammaloramento quando ci si riferisce a scagliamento, porosità, perdita di coesione e rigonfiamento, sempre degli strati più esterni del calcestruzzo.

Cause

Tali fenomeni sono generati o esaltati dalla presenza di ambiente umido e calcestruzzi particolarmente porosi. Generalmente il difetto è conseguente a mancanze o carenze nel sistema di convogliamento delle acque meteoriche; molto frequentemente, infatti, si rileva in corrispondenza di scarichi corti o danneggiati, che indirizzano l'acqua direttamente sulle superfici degli elementi. Il degrado per ammaloramento è inoltre dovuto a fenomeni di carattere chimico sulle armature (carbonatazione del copriferro o attacco di cloruri) o fisici (cicli di gelo e disgelo), legati alle caratteristiche ambientali del sito.

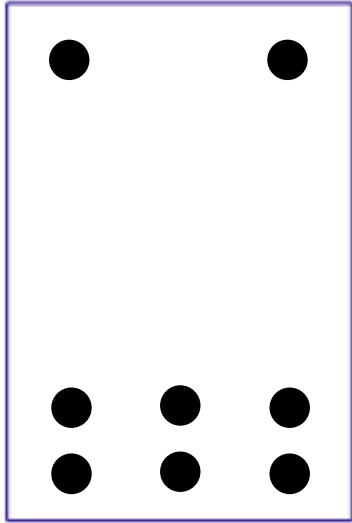
Estensione k1	Sempre = 1
Intensità k2	Sempre = 1

Fenomeni di degrado correlati

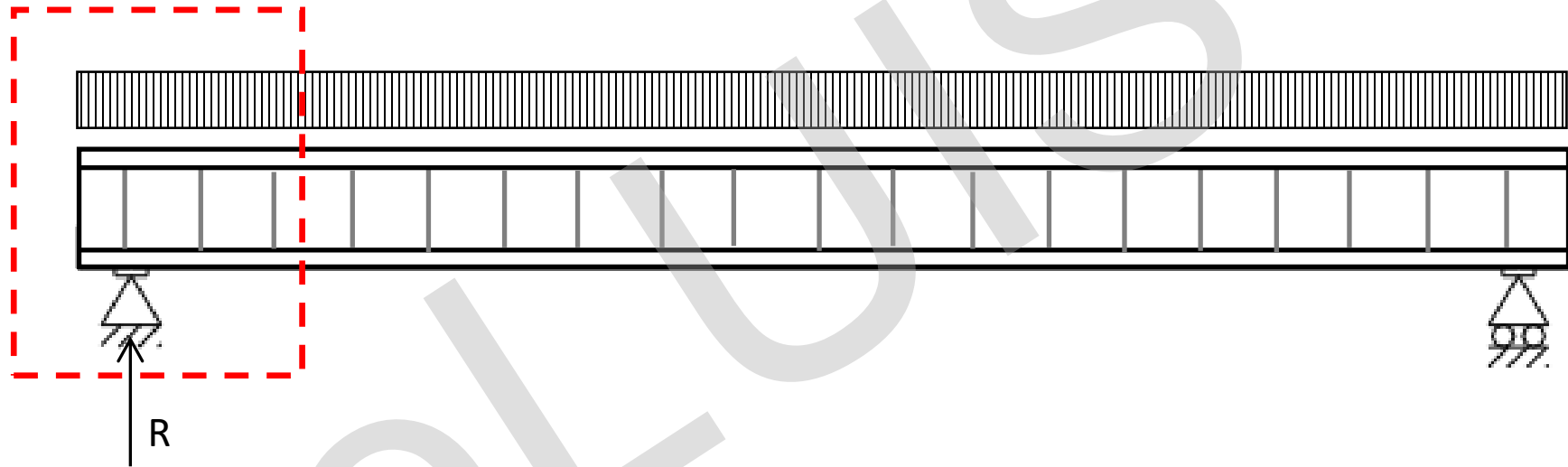
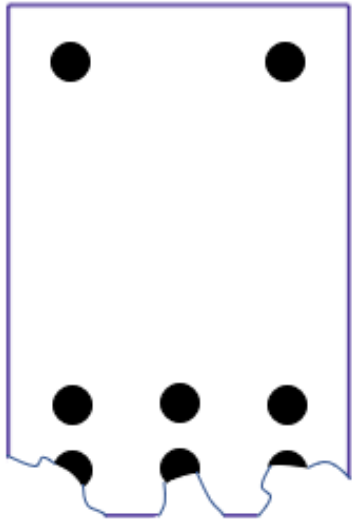
I fenomeni di dilavamento e di ammaloramento del calcestruzzo rappresentano l'evoluzione delle **macchie di umidità e tracce di scolo**. Il loro progredire può portare ad una **riduzione della sezione resistente** del calcestruzzo.

ALCUNE OSSERVAZIONI SULLA DIFETTOSITA' NELLE TESTATE DELLE TRAVI APPOGGIATE

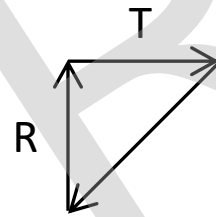
Senza corrosione



Con corrosione



Equilibrio nel nodo



Il deterioramento delle testate e la corrosione dei ferri longitudinali riducono la resistenza a trazione delle barre longitudinali e la capacità di trasferimento del taglio.



La conoscenza dei dettagli costruttivi aiuta nella stima della severità del danno poiché permette di valutare, seppur da esame visivo, la percentuale di armatura corrosa rispetto all'armatura totale.

Scheda Ispezione Ponti di Livello 1

N°	Descrizione difetto	visto	G	Estensione K1			Intensità K2			N° foto	PS	NA	NR	NP
				0,2	0,5	1	0,2	0,5	1					
c.a./c.a.p._1	Macchie di umidità passiva	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a./c.a.p._2	Macchie di umidità attiva	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Dif. Gen_1	Tracce di scolo	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a./c.a.p._3	Cls dilavato / ammalorato	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a./c.a.p._21	Cls dilavato / ammalorato Testate	<input type="checkbox"/>	4			<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Dif. Gen_2	Ristagni d'acqua	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Dif. Gen_5	Ristagni d'acqua nei cassoni	<input type="checkbox"/>	4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a./c.a.p._4	Vespai	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a./c.a.p._5	Distacco del copriferro	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a./c.a.p._6	Armatura ossidata/corrosiva	<input type="checkbox"/>	5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a./c.a.p._15	Lesioni in corrispondenza staffe	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a./c.a.p._7	Lesioni a ragnatela modeste	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a./c.a.p._10	Fessure diagonali	<input type="checkbox"/>	5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a./c.a.p._19	Fessure trasversali	<input type="checkbox"/>	5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a./c.a.p._18	Fessure longitudinali	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a./c.a.p._22	Lesioni / distacco travi traversi	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a./c.a.p._16	Staffe scoperte / ossidate	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a./c.a.p._23	Rottura staffe	<input type="checkbox"/>	4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a./c.a.p._12	Riprese successive deteriorate	<input type="checkbox"/>	1			<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Dif. Gen_3	Danni da urto	<input type="checkbox"/>	4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a./c.a.p._17	Armatura longitudinale deformata	<input checked="" type="checkbox"/>	5			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	



0,5 (1 + 2)

Descrizione

Si tratta di stati fessurativi con andamento prevalentemente *diagonale* situati su pareti verticali di fondazioni, pile, pulvini, spalle e travi e su superfici orizzontali di solette e controsolette.

Cause

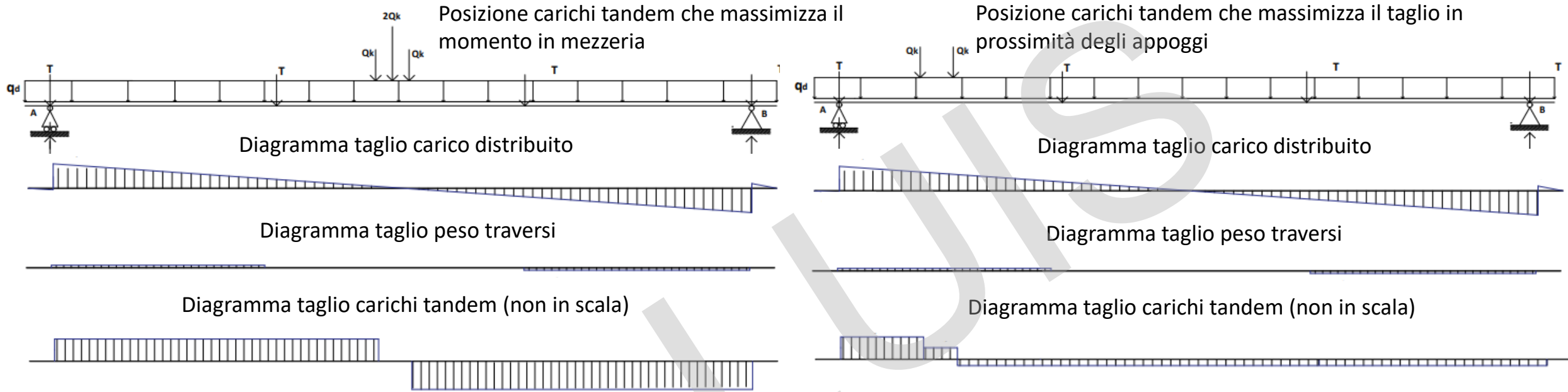
Le lesioni, in generale, derivano da stati di sollecitazione anomali che portano alla rottura del calcestruzzo nelle sezioni più deboli e/o più sollecitate degli elementi.
 Nel caso in cui le fessure diagonali interessano elementi quali spalle e pile, le loro cause sono riconducibili a fenomeni di assestamento delle fondazioni o spinte differenziali del terreno; si presentano isolate, con ampiezza elevata e non costante lungo il loro andamento. Generalmente, per elementi quali travi e pulvini, le lesioni diagonali si trovano in corrispondenza della posizione di massimo taglio o della posizione di piegamento delle armature; in tal caso, esse hanno origine strutturale e sono dovute a sollecitazioni eccessive e/o carenze di armatura. Analoghe considerazioni si possono fare se le lesioni si presentano su superfici orizzontali, quali quella delle solette; esse hanno origine, generalmente, nelle zone d'angolo.

Fenomeni di degrado correlati

La presenza di lesioni facilita le infiltrazioni dell'acqua e degli agenti aggressivi attraverso il materiale, per cui potrebbe favorire la presenza di **macchie di umidità** e/o **dilavamento/ammaloramento** del calcestruzzo.
 Il difetto non deve essere confuso con altri tipi di stati fessurativi, quali **lesioni in corrispondenza delle staffe** o **fessure orizzontali, verticali, longitudinali e trasversali**.

Estensione k1	0,2 (rispetto alla lunghezza significativa)	0,5 (rispetto alla lunghezza significativa)	1 (rispetto alla lunghezza significativa)
Intensità k2	0,2 (capillare)	0,5 (1 ÷ 2 mm)	1 (> 2 mm)

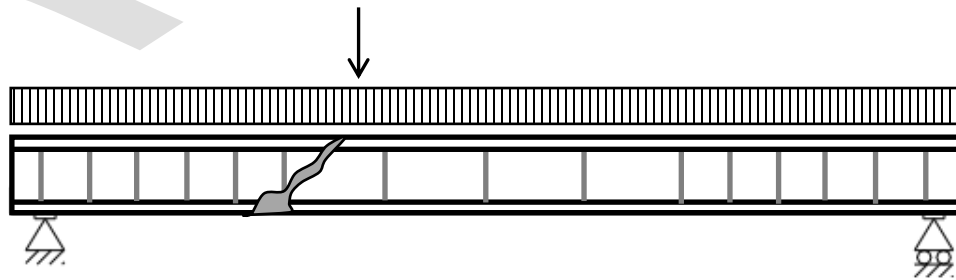
ALCUNE OSSERVAZIONI SULLA SOLLECITAZIONE A TAGLIO NELLE TRAVI APPOGGIATE



Posizione carichi tandem che massimizza il momento in mezzeria

Posizione carichi tandem che massimizza il taglio in prossimità degli appoggi

- 1) Le sezioni delle travi in prossimità degli appoggi risultano essere le più sollecitate
- 2) Il ruolo del difetto nei riguardi della capacità portante può essere compreso pienamente solo conoscendo i dettagli di armatura degli elementi e pertanto la posizione ed il quantitativo delle staffe
- 3) Alcune normative adottate in passato trasformavano i carichi concentrati in carichi equivalenti distribuiti e pertanto non risultava che le travi in mezzeria potessero essere soggette a carichi concentrati



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

Scheda Ispezione Ponti di Livello 1

14 Travi/Traversi N _____ Strada di appartenenza: _____ Progressiva _____
 C.a. _____ Tecnico rilevatore: _____ Data ispezi _____

N°	Descrizione difetto	visto	G	Estensione K1			Intensità K2			N° foto
				0,2	0,5	1	0,2	0,5	1	
c.a./c.a.p._1	Macchie di umidità passiva	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>	
c.a./c.a.p._2	Macchie di umidità attiva	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>	
Dif. Gen_1	Tracce di scolo	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>	
c.a./c.a.p._3	Cls dilavato / ammalorato	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>	
c.a./c.a.p._21	Cls dilavato / ammalorato Testate	<input type="checkbox"/>	4			<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>	
Dif. Gen_2	Ristagni d'acqua	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>	
Dif. Gen_5	Ristagni d'acqua nei cassoni	<input type="checkbox"/>	4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>	
c.a./c.a.p._4	Vespai	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a./c.a.p._5	Distacco del copriferro	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>	
c.a./c.a.p._6	Armatura ossidata/corrosiva	<input type="checkbox"/>	5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a./c.a.p._15	Lesioni in corrispondenza staffe	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a./c.a.p._7	Lesioni a ragnatela modeste	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a./c.a.p._10	Fessure diagonali	<input type="checkbox"/>	5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a./c.a.p._19	Fessure trasversali	<input type="checkbox"/>	5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a./c.a.p._18	Fessure longitudinali	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a./c.a.p._22	Lesioni / distacco travi traversi	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a./c.a.p._16	Staffe scoperte / ossidate	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a./c.a.p._23	Rottura staffe	<input type="checkbox"/>	4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>	
c.a./c.a.p._12	Riprese successive deteriorate	<input type="checkbox"/>	1						<input type="checkbox"/>	
Dif. Gen_3	Danni da urto	<input type="checkbox"/>	4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a./c.a.p._17	Armatura longitudinale deformata	<input checked="" type="checkbox"/>	5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

Descrizione

Il difetto si individua laddove le barre longitudinali degli elementi strutturali risultano visibilmente deformate. Ovviamente tale difetto è rilevabile solo in corrispondenza di distacchi di copriferro che permettono la vista delle armature.



Cause

La deformazione delle barre può essere presente sin dalla costruzione, a causa di mancanza o errato posizionamento delle staffe, di lunghezze superiori a quelle previste o per il naturale allungamento nel caso di confinamento insufficiente, oppure comparire in tempi successivi, a causa degli sforzi trasferiti dal calcestruzzo all'acciaio per effetto viscoso o a causa di eventuali fenomeni di svergolamento dovuti a carichi eccessivi.

Fenomeni di degrado correlati

Generalmente il difetto si accompagna a fenomeni di **distacco di copriferro, armature ossidate e/o corrose e dilavamento/ammaloramento** del calcestruzzo, i quali facilitano l'evolversi dello stato di degrado degli elementi.

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Estensione k1	Sempre = 1
Intensità k2	Sempre = 1

Riprese successive deteriorate

Peso del difetto

G = 1	G = 2	G = 3	G = 4	G = 5	Estensione k ₁	Sempre = 1
					Intensità k ₂	Sempre = 1

Descrizione

Per riprese successive si intendono le riparazioni localizzate effettuate sul calcestruzzo, quali riempimenti di vuoti, intasamento di vespai e ricostruzioni di copriferro, oltre che i rivestimenti di intonaco che spesso ricoprono le superfici degli elementi. Il deterioramento delle riprese successive include vari tipi di degrado, quali le lesioni, fenomeni legati all'umidità e il distacco degli elementi nuovi dal materiale base.



Cause

Il fenomeno può essere dovuto a diverse cause, tra cui la scelta di materiali di ripristino inadeguati, l'errata progettazione o esecuzione dell'intervento di riparazione. Inoltre, il deterioramento degli elementi di ripristino potrebbe essere indotto dalla presenza di agenti esterni aggressivi (es. cicli di gelo/disgelo, carbonatazione, ecc.) o dalla mancata risoluzione preventiva dei fenomeni di degrado che interessano le strutture.

Fenomeni di degrado correlati

Con tale fenomeno, come descritto, si può far riferimento a diverse tipologie di fenomeni di degrado, in quanto include tutti i difetti tipici del calcestruzzo.

Non si devono confondere le riprese successive dalle riprese di getto, le quali si riferiscono a fasi successive nella realizzazione degli elementi strutturali.

Vespai

Peso del difetto

G = 1	G = 2	G = 3	G = 4	G = 5	Estensione k ₁	0,2 (appena presente)	0,5 (~50% superficie)	1 (~tutta la superficie)
					Intensità k ₂	0,2 (Solo superficiale)	0,5 (Vista dell'inerte)	1 (Inerte distaccabile)

Descrizione

I vespai o nidi di ghiaia sono difetti molto evidenti che compromettono la continuità superficiale del calcestruzzo. Possono interessare zone estese o essere localizzati in zone limitate della superficie degli elementi strutturali. Essi comportano la presenza di zone non omogenee sulle superfici degli elementi a causa dell'esposizione degli inerti più grossi di calcestruzzo, che, nei casi più gravi, sono asportabili manualmente.

Cause

Generalmente le cause di tale fenomeno risalgono a problemi in fase di esecuzione: sono infatti frequenti nel caso di calcestruzzi mal confezionati, con granulometria e/o mix design inadeguati, nel caso di getti male eseguiti, con insufficiente vibratura, o a causa della segregazione degli inerti dovuta ad insufficiente altezza di getto o per casseri mal sigillati.

Fenomeni di degrado correlati

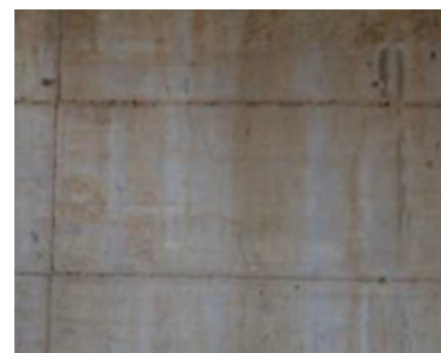
In corrispondenza dei vespai c'è un notevole aumento di permeabilità del calcestruzzo dovuto alla presenza di vuoti tra gli inerti, che facilita la penetrazione di agenti aggressivi. Essi pertanto sono spesso associati ad altri fenomeni di degrado, quali **ossidazione e/o corrosione** delle armature e delle staffe. I vespai non devono essere confusi con i vuoti che spesso si trovano al di sotto delle barre di armature a causa di interferri troppo esigui che non permettono il passaggio degli inerti e quindi il completo ricoprimento delle barre con il calcestruzzo.



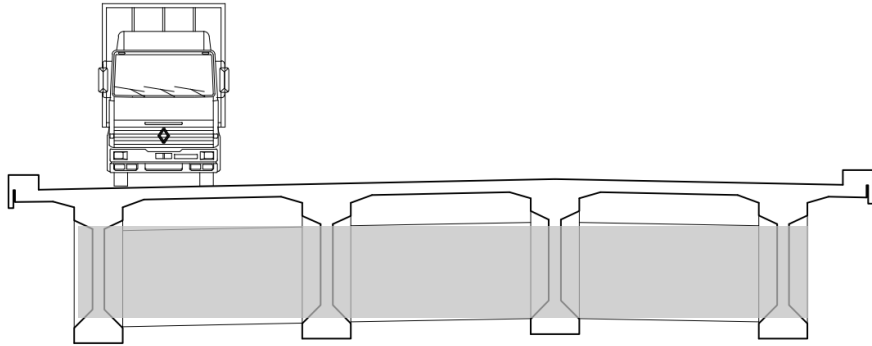
Schede difettologiche					N° difetto: c.a./c.a.p._7			
Lesioni a ragnatela modeste								
<i>Peso del difetto</i>								
G = 1	G = 2	G = 3	G = 4	G = 5	Estensione k ₁	0,2 (appena presente)	0,5 (~50% superficie)	1 (~tutta la superficie)
					Intensità k ₂	Sempre = 1		
<i>Descrizione</i>								
<p>Il fenomeno si riferisce alla presenza di fessure di modesta entità diffuse in maniera irregolare sulla superficie degli elementi e ben visibili nelle zone particolarmente soggette agli effetti dell'umidità.</p>								
<i>Cause</i>								
<p>In genere, le cause di tale fenomeno sono riconducibili agli effetti del ritiro nel caso di calcestruzzo con miscela inadeguata e, in particolare, con un eccessivo quantitativo di acqua di impasto. Lesioni di questo tipo possono presentarsi anche nel caso di getti non stagionati adeguatamente o di carenze di armatura superficiale.</p>								
<i>Fenomeni di degrado correlati</i>								
<p>Le lesioni sono maggiormente evidenti su superfici caratterizzate da macchie di umidità e altri fenomeni, legati agli effetti dell'acqua a contatto con il materiale. Non devono confondersi con altri stati fessurativi, di origine e gravità diversa. Analogamente il fenomeno non si deve confondere con le lesioni che appaiono in corrispondenza delle armature, quali le lesioni in corrispondenza delle staffe, essendo queste generate dalla presenza dell'armatura stessa e aventi andamento molto più regolare.</p>								



Fonte: PROGETTO RAM – Manuale di ispezione principale (Anas GRUPPO FS ITALIANE)



Fonte: PROGETTO RAM – Manuale di ispezione principale (Anas GRUPPO FS ITALIANE)



- 1) I traversi permettono la ripartizione dei carichi fra le travi che formano l'impalcato
- 2) I traversi possono essere soggetti a difettosità simili a quelle delle travi, precedentemente descritte
- 3) L'effetto delle difettosità nei traversi è però differente rispetto alle travi in ragione della diversa funzionalità statica e comportamento strutturale
- 4) I difetti nei traversi che riducono la capacità di redistribuzione dei carichi, provocano un aumento di carico sulle travi che può risultare maggiore rispetto a quello utilizzato per il calcolo e progetto delle travi



Scheda Ispezione Ponti di Livello 1

N°	Descrizione difetto	visto	G	Estensione K1			Intensità K2			N° foto	PS	NA	NR	NP
				0,2	0,5	1	0,2	0,5	1					
c.a./c.a.p._1	Macchie di umidità passiva	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a./c.a.p._2	Macchie di umidità attiva	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Dif. Gen_1	Tracce di scolo	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a./c.a.p._3	Cls dilavato / ammalorato	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a./c.a.p._21	Cls dilavato / ammalorato Testate	<input type="checkbox"/>	4			<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Dif. Gen_2	Ristagni d'acqua	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Dif. Gen_5	Ristagni d'acqua nei cassoni	<input type="checkbox"/>	4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a./c.a.p._4	Vespai	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a./c.a.p._5	Distacco del copriferro	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a./c.a.p._6	Armatura ossidata/corrosiva	<input type="checkbox"/>	5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a./c.a.p._15	Lesioni in corrispondenza staffe	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a./c.a.p._7	Lesioni a ragnatela modeste	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a./c.a.p._10	Fessure diagonali	<input type="checkbox"/>	5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a./c.a.p._19	Fessure trasversali	<input type="checkbox"/>	5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a./c.a.p._18	Fessure longitudinali	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a./c.a.p._22	Lesioni / distacco travi traversi	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a./c.a.p._16	Staffe scoperte / ossidate	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a./c.a.p._23	Rottura staffe	<input type="checkbox"/>	4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a./c.a.p._12	Riprese successive deteriorate	<input type="checkbox"/>	1								<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Dif. Gen_3	Danni da urto	<input type="checkbox"/>	4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a./c.a.p._17	Armatura longitudinale deformata	<input checked="" type="checkbox"/>	5			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

Descrizione

Si tratta di lesioni che si rilevano in corrispondenza delle sezioni di incastro tra travi principali e traversi. Esse si sviluppano, generalmente, lungo tutta l'altezza del traverso e possono essere di modesta entità o raggiungere ampiezze considerevoli, fino a provocare un vero e proprio distacco del traverso.

Cause

La presenza di tali lesioni può essere indice di carenze di armatura di collegamento tra gli elementi, di errori nelle modalità di esecuzione, quali la mancata preparazione delle superfici delle travi prima del getto dei traversi o l'insufficiente vibratura dei getti stessi o, anche, di effetti del ritiro del calcestruzzo di cui sono costituiti i traversi.

Nei casi più gravi, la formazione delle lesioni è conseguenza di stati di sforzo eccessivi ed impreveduti nei punti di trasmissione dei carichi tra le membrature.

Estensione k1	0,2 (rispetto alla lunghezza significativa)	0,5 (rispetto alla lunghezza significativa)	1 (rispetto alla lunghezza significativa)
Intensità k2	0,2 (capillare)	0,5 (> 1 mm)	1 (passante)

Fenomeni di degrado correlati

Se il fenomeno è particolarmente avanzato, tanto da mettere in vista le armature degli elementi, è bene assicurarsi che queste ultime non siano soggette a fenomeni di **ossidazione e/o corrosione**. Spesso le superfici su cui si aprono le lesioni sono caratterizzate da **vespai**, in quanto entrambi i fenomeni sono conseguenza di un'errata modalità di getto o di materiale di scarsa qualità. Trattandosi di lesioni localizzate in zone specifiche, il rischio di confonderle con altri tipi di fessure è minimo.



- 1) La presenza dei traversi lungo lo sviluppo longitudinale dell'impalcato genera delle zone maggiormente umide e meno ventilate potenzialmente soggette a una rapidità di evoluzione del degrado più veloce rispetto ad altre zone dell'impalcato più ventilate.

4. Scenari di casi studio

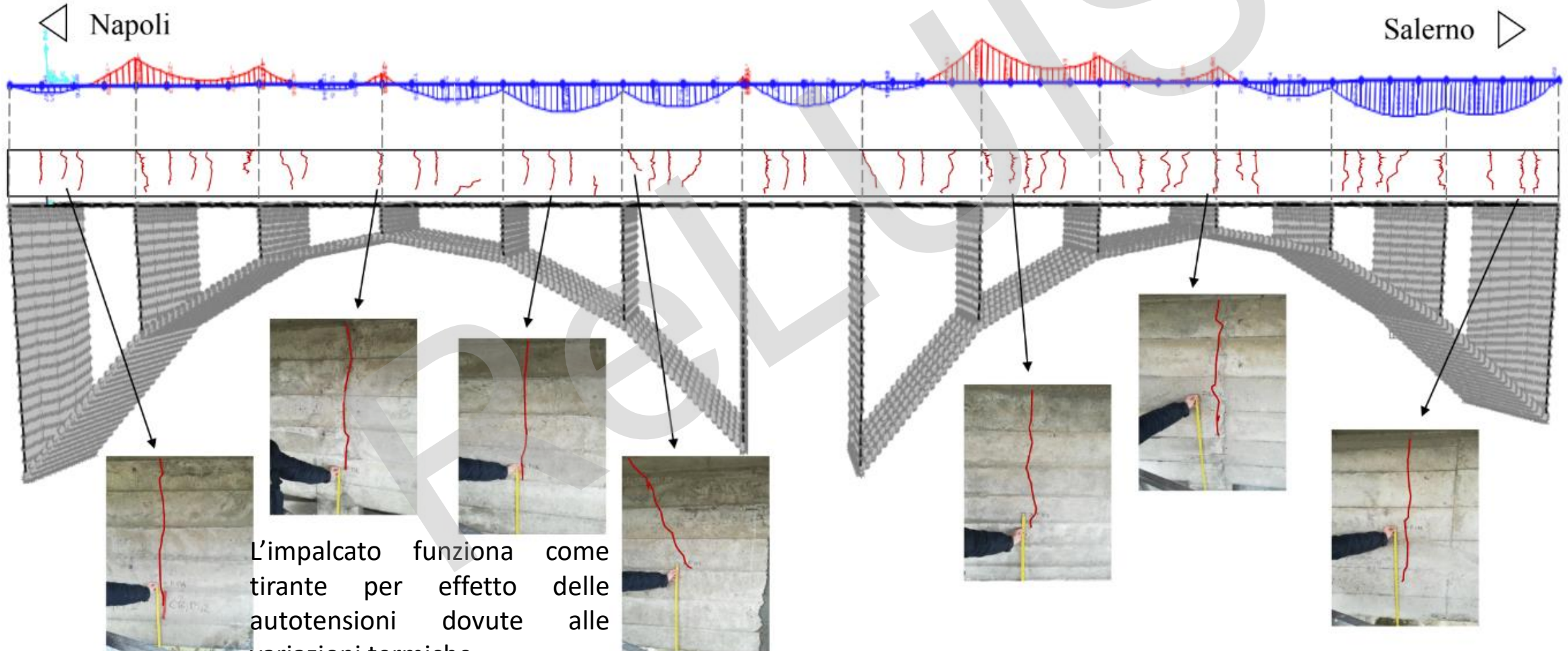
RELUIS

Ponti ad arco in cemento armato a via superiore: volte sottile con impalcato irrigidente



Scenari di casi studio Viadotto Rotolo (A3): doppi archi

Quadro fessurativo rilevato messo in confronto con momenti flettenti per carichi permanenti.



Ponti ad arco in cemento armato a via superiore: volte sottile con impalcato irrigidente



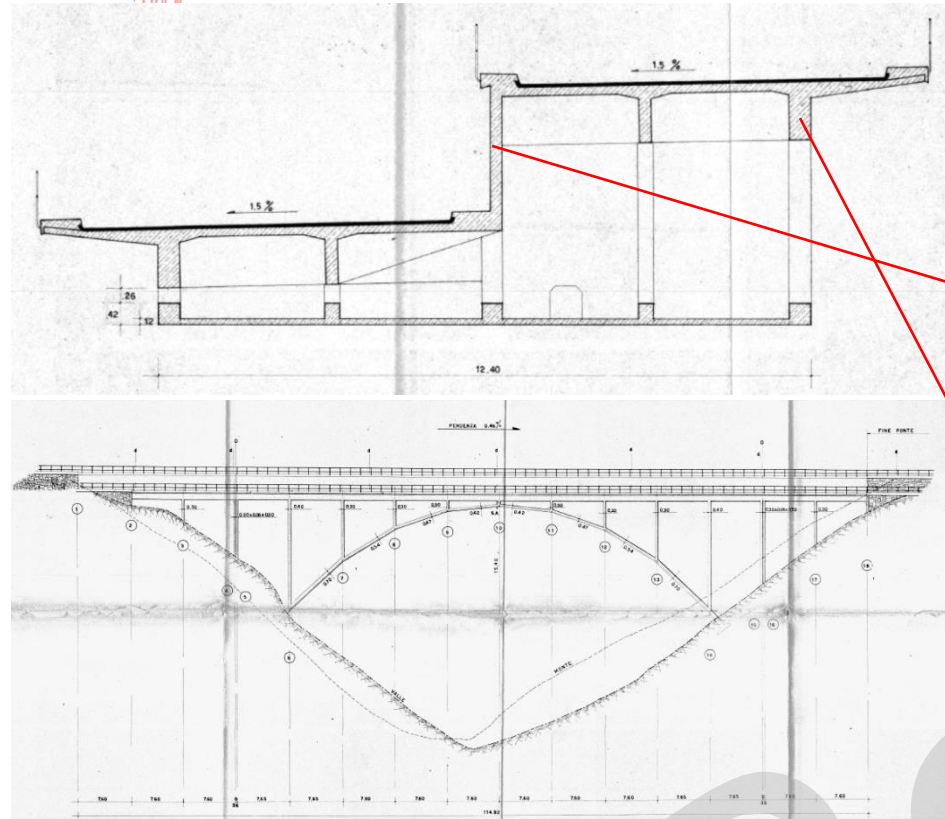
Selle di appoggio al giunto di dilatazione che separa il ponte ad arco con l'opera di accesso.



Fessurazione (ripristinata parzialmente) degli elementi verticali tozzi in chiave dell'arco, per effetto delle azioni orizzontali (frenamento).

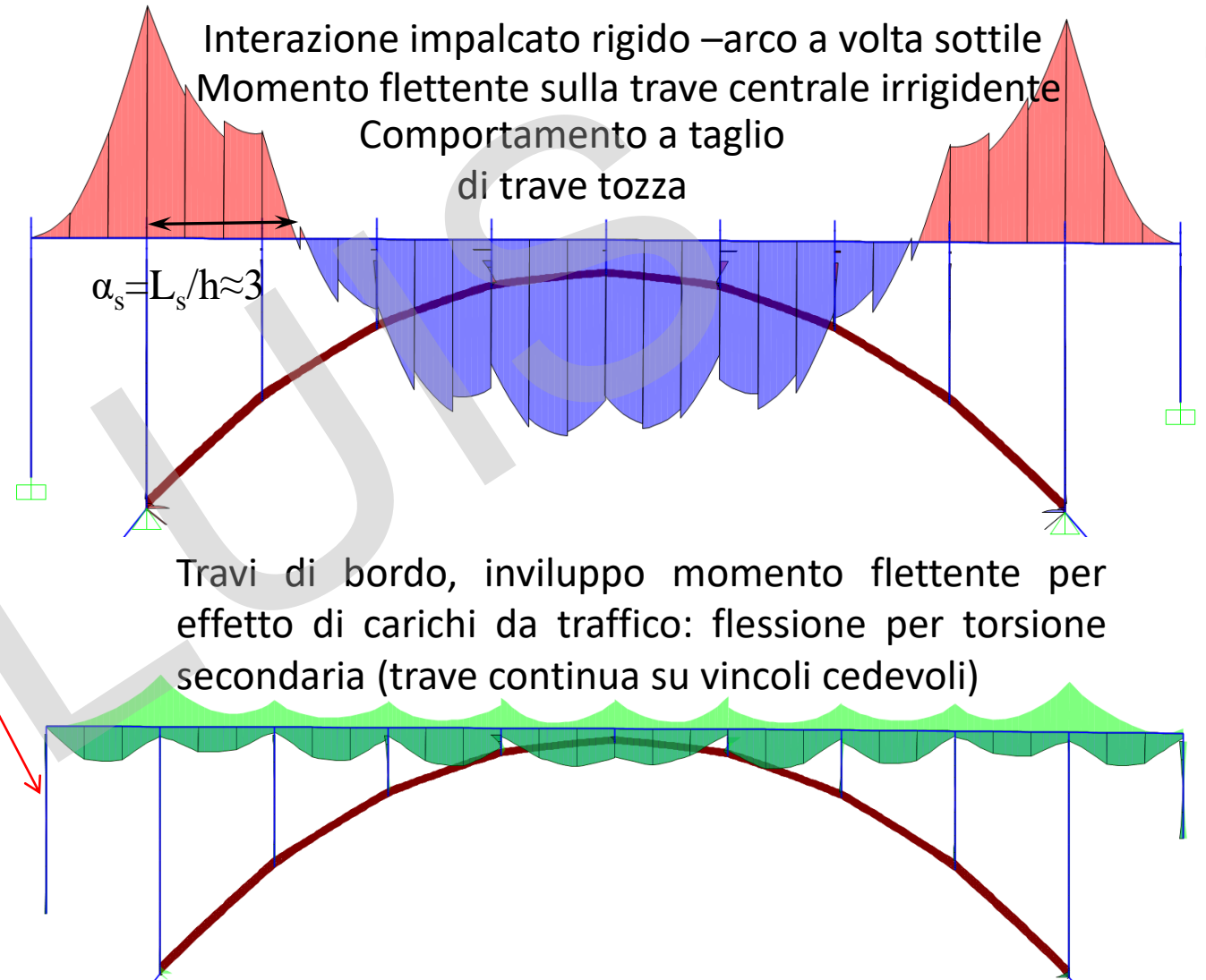
Sezione trasversale impalcato in CA, forma di trave a Z: flessionalmente rigida / torsionalmente flessibile

reluis



Viadotto
S.Liberatore (A3)

Ponte ad arco (via superiore) in CA a volta sottile e impalcato irrigidente



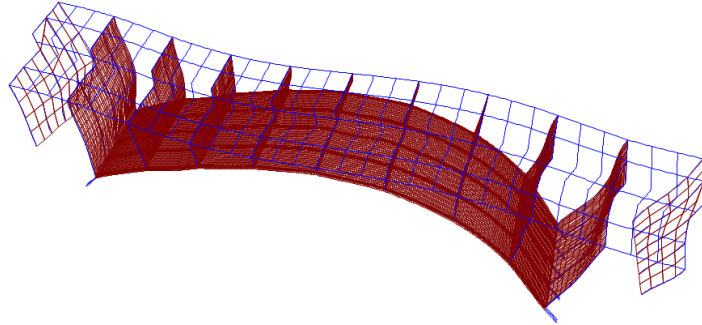
Interazione impalcato rigido – arco a volta sottile
Momento flettente sulla trave centrale irrigidente
Comportamento a taglio di trave tozza

$$\alpha_s = L_s/h \approx 3$$

Travi di bordo, involuppo momento flettente per effetto di carichi da traffico: flessione per torsione secondaria (trave continua su vincoli cedevoli)

Oltre al momento flettente, per collaborazione con la trave centrale, le travi di bordo esibiscono ulteriori tensioni normali, facendo parte della zona tesa/compressa dell'impalcato.

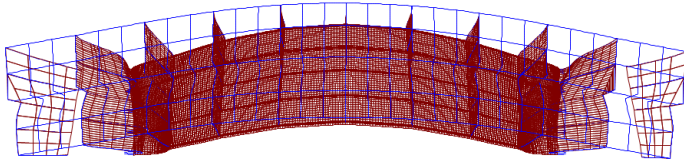
Sezione trasversale impalcato in CA, forma di trave a Z: flessionalmente rigida / torsionalmente flessibile



Modo dominante di traslazione longitudinale.

rapporto di massa partecipante (modello numerico) 69%

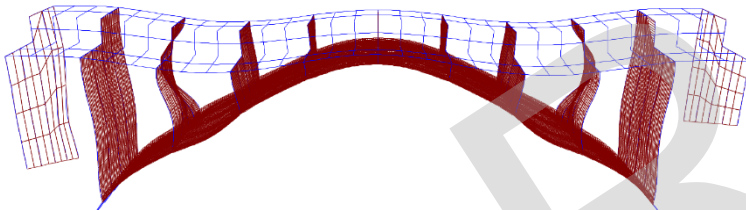
$$f_{\text{num}} = 2.49 \text{ Hz} - f_{\text{exp}} = 2.78 \text{ Hz}$$



Modo dominante di traslazione trasversale.

rapporto di massa partecipante 67%

$$f_{\text{num}} = 3.83 \text{ Hz} - f_{\text{exp}} = 3.62 \text{ Hz}$$



Modo dominante di traslazione verticale.

rapporto di massa partecipante 55%

$$f_{\text{num}} = 7.85 \text{ Hz} - f_{\text{exp}} = 7.70 \text{ Hz}$$

Modo 1 - f 2.78 [Hz]

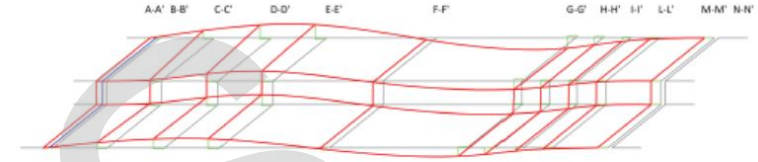


Figura 6. Rappresentazione grafica modo I

Modo 2 - f 3.62 [Hz]

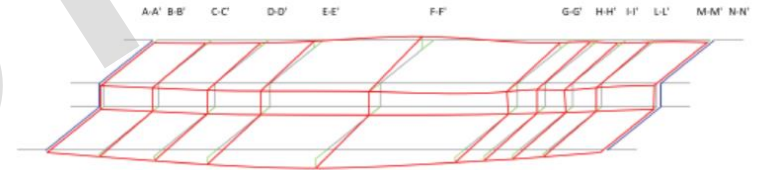


Figura 7. Rappresentazione grafica modo II

Modo 7 - f 7.7 [Hz]

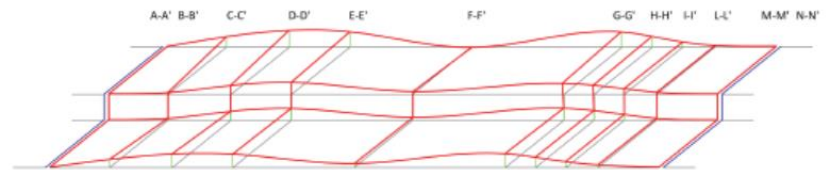


Figura 12. Rappresentazione grafica modo VII

Il rapporto alto rigidezza flessionale/torsionale ha come risultato accoppiamento torsione-flessione, come si evince sia dall'analisi numerica sia dai risultati della identificazione dinamica.

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

Lezione 3 - La valutazione della classe di attenzione strutturale-fondazionale - scenari di casi studio. Ispezioni speciali e indagini in situ

Il ponte Corleone si trova sulla circonvallazione-tangenziale di Palermo, per il superamento della valle del fiume Oreto e rappresenta l'elemento di giunzione tra la A19 (in direzione Catania-Messina) e la A29 (in direzione Trapani-Mazara del Vallo). Si tratta di un ponte in calcestruzzo armato ad arco a via superiore, che presenta un impalcato in c.a. ordinario a graticcio di travi e traversi sostenuto da ritti che lo collegano all'arco. Lunghezza totale 140 m, luce archi: 80 m. Il ponte, realizzato tra 1958 e 1961, ha subito solo interventi minimi di manutenzione a partire dal 2002 e non risultano comunque interventi che hanno variato la configurazione originaria degli elementi strutturali. Pertanto, lo schema statico risulta ancora quello originariamente realizzato così come la geometria degli elementi strutturali.

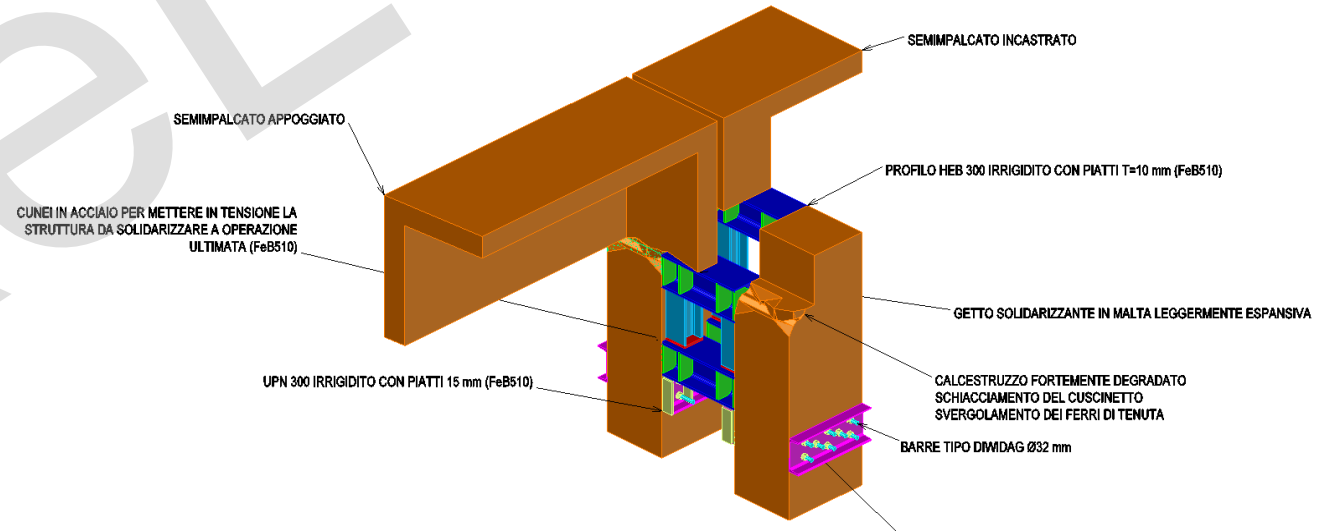
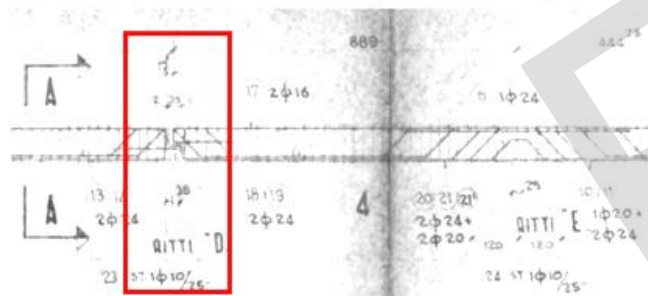
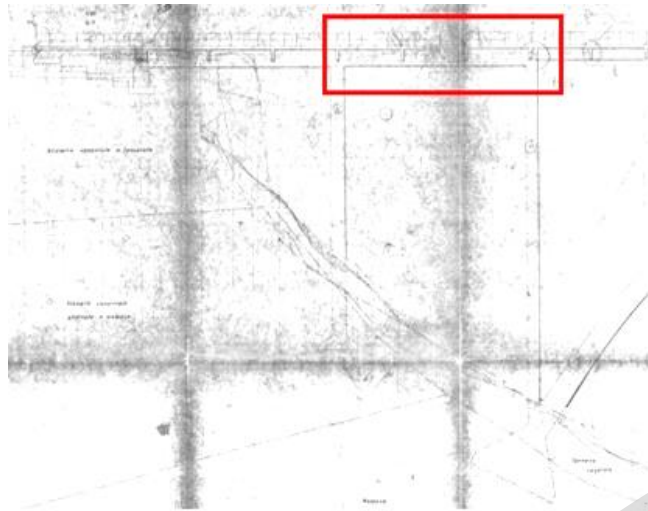


Scenari di casi studio – Ponte Corleone a Palermo



reLuis

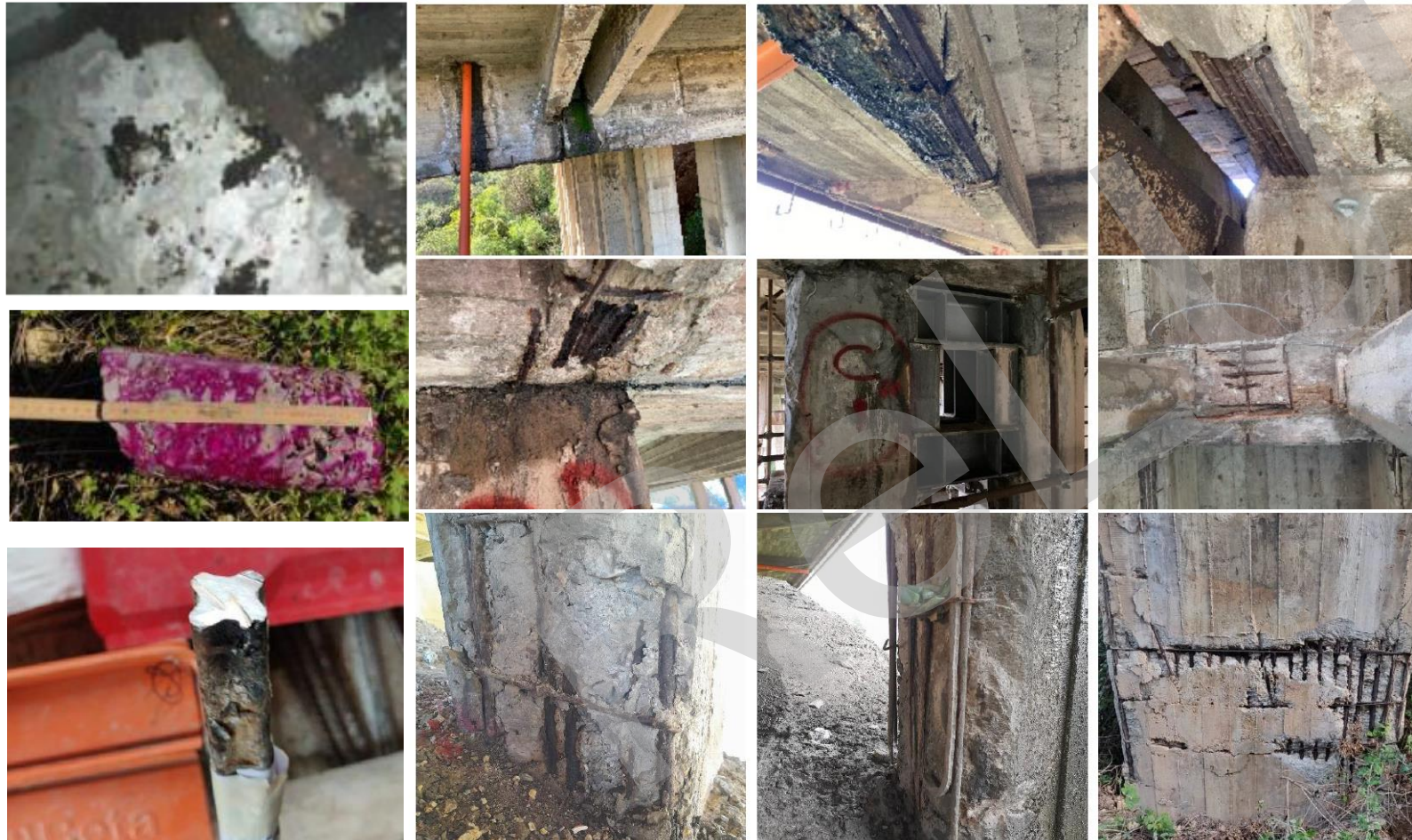
Originariamente gli impalcati tra le strutture di approccio ed il ponte ad arco a via superiore erano continui. Sono state invece realizzate simmetricamente da dai due lati due campate tampone. Purtroppo, l'inserimento di una nuova sella Gerber sul cantilever della campata di approccio ha avuto conseguenze fortemente negative. A seguito delle risultanze dello studio del 2002 effettuato dall'Università di Palermo fu riscontrato l'incipiente possibile collasso strutturale in quanto si era verificata la totale compromissione dell'appoggio delle travi tampone. Fu operato quindi un intervento in urgenza per ripristinare la sede di appoggio della campata tampone che è l'unico intervento effettuato, oltre alla sostituzione dei giunti (2019 - 2021).



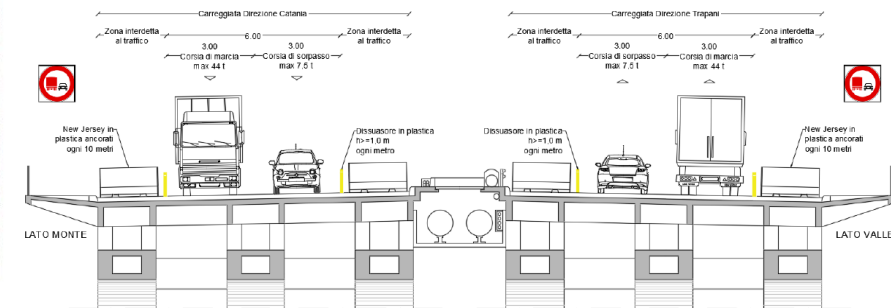
Modulo I - L'applicazione delle linee guida per i ponti esistenti

Lezione 3 - La valutazione della classe di attenzione strutturale-fondazionale - scenari di casi studio. Ispezioni speciali e indagini in situ

Indagini in situ e stato di degrado riscontrato nel 2021-2022



Nel 2022 si è condotto uno studio di livello 4 e si è effettuata una verifica per transitabilità pesante. Nello stato attuale il ponte è soggetto ad estesi fenomeni di progressivo degrado per cui alcuni elementi strutturali appaiono seriamente compromessi e necessitano opere di risanamento urgenti, opere attualmente in corso. Va segnalata una corrosione significativa delle armature più esposte nelle travi di bordo in prossimità delle selle Gerber. Nelle sezioni correnti la struttura mostra insufficienze diffuse. Le verifiche di transitabilità consentono il transito a due corsie centrali di 44 t + 7,5 t.



Ponti ad arco in cemento armato a via superiore: volte sottile con impalcato irrigidente

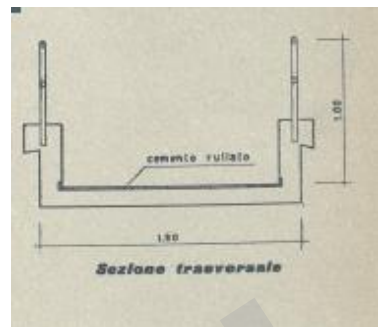
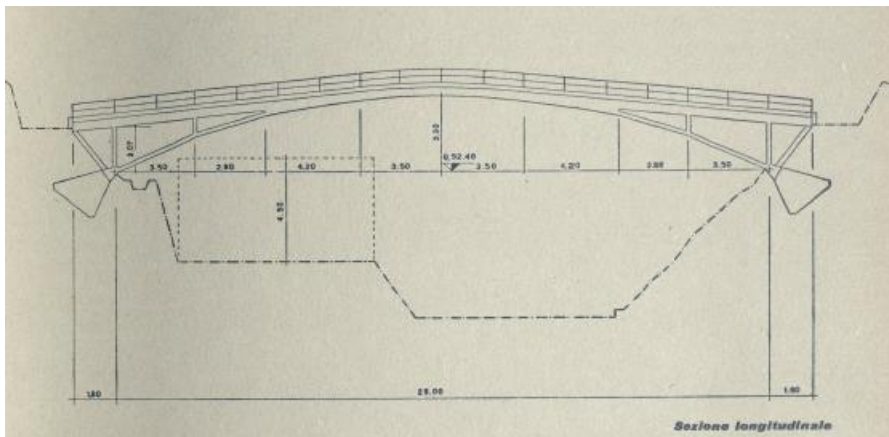


ID COMPONENTE AR.008.IT.001.CAO																
Codice difetto	Descrizione difetto	Visto	G	Estensione K1			Estensione K2			N° Foto	PS	NA	NR	NP	Note	
				0,2	0,5	1	0,2	0,5	1							
c.a./c.a.p._1	Macchie di umidità passiva	<input checked="" type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
c.a./c.a.p._21	Calcestruzzo dilavato/ammalorato testate	<input checked="" type="checkbox"/>	4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
c.a./c.a.p._4	Vespai	<input checked="" type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
Dif. Gen_5	Ristagni dacqua nei cassoni	<input type="checkbox"/>	4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
c.a./c.a.p._24	Difetti delle selle Gerber	<input type="checkbox"/>	5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Dif. Gen_3	Danni da urto	<input checked="" type="checkbox"/>	4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
c.a./c.a.p._19	Fessure trasversali	<input checked="" type="checkbox"/>	5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
c.a./c.a.p._6	Armatura ossidata e/o corrosa	<input checked="" type="checkbox"/>	5	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
c.a./c.a.p._16	Staffe scoperte/ossidate	<input checked="" type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
c.a./c.a.p._23	Rottura staffe	<input checked="" type="checkbox"/>	4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
c.a./c.a.p._3	Calcestruzzo dilavato/ammalorato	<input checked="" type="checkbox"/>	3	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Dif. Gen_2	Ristagni dacqua	<input checked="" type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
c.a./c.a.p._22	Lesioni distacco travi/traversi	<input checked="" type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
c.a./c.a.p._7	Lesioni a ragnatela modeste	<input checked="" type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
Dif. Gen_1	Tracce di scolo	<input checked="" type="checkbox"/>	3	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
c.a./c.a.p._15	Lesioni in corrispondenza delle staffe	<input checked="" type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
c.a./c.a.p._12	Riprese successive deteriorate	<input checked="" type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
c.a./c.a.p._18	Fessure longitudinali	<input checked="" type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
c.a./c.a.p._10	Fessure diagonali	<input checked="" type="checkbox"/>	5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
c.a./c.a.p._17	Armatura longitudinale deformata	<input checked="" type="checkbox"/>	5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
c.a./c.a.p._5	Distacco del copriferro	<input checked="" type="checkbox"/>	2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	0	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
c.a./c.a.p._2	Macchie di umidità attiva	<input checked="" type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
Eventuali note																



Ammaloramento cls e ossidazione armatura all'imposta dell'arco (fondazione) e altri punti di possibile intrattenimento acqua.

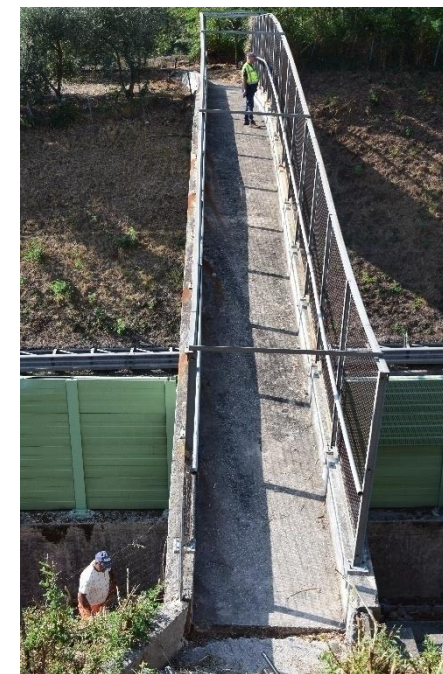
Passerella pedonale ad arco Maillart



estesa corrosione dell'armatura dell'arco



Problemi di fondazione



rotazione

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

Lezione 3 - La valutazione della classe di attenzione strutturale-fondazionale - scenari di casi studio. Ispezioni speciali e indagini in situ

Appoggi invecchiati e/o
eccessivamente deformati



Altri elementi con difetti

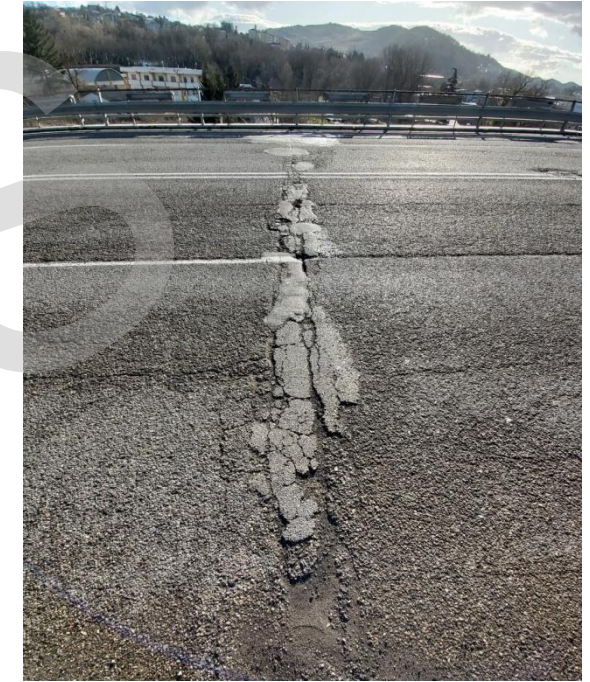


Giunto di dilatazione visto dal basso

Effetto del sistema di smaltimento acque del giunto di dilatazione degradato



Danni alla pavimentazione in
corrispondenza del giunto



Pavimentazione e barriera d'gradate



LINEE GUIDA
MINISTERIALI PER IL
MONITORAGGIO DEI
PONTI ESISTENTI

LIVELLO 0: GEOLOCALIZZAZIONE/CENSIMENTO



LIVELLO 1: ISPEZIONI E REDAZIONE SCHEDE DI DIFETTOSITÀ



LIVELLO 2: CLASSI DI ATTENZIONE



LIVELLO 3: VALUTAZIONE PRELIMINARE



LIVELLO 4: VALUTAZIONE ACCURATA

Raccolta informazioni storiche e censimento (Livello 0)

RELUIS

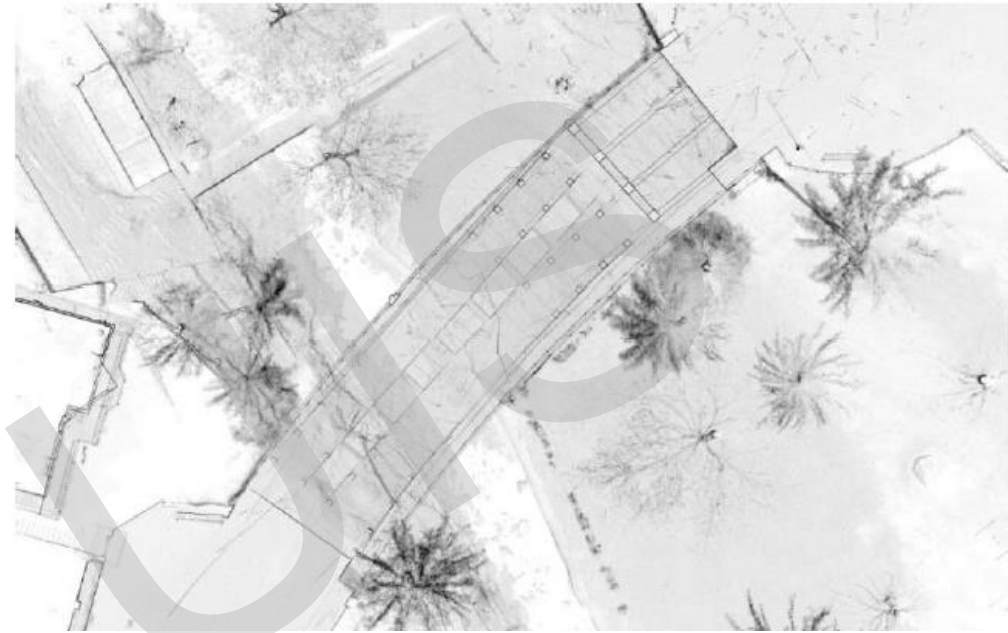
reluis
Raccolta informazioni storiche e censimento (Livello 0)

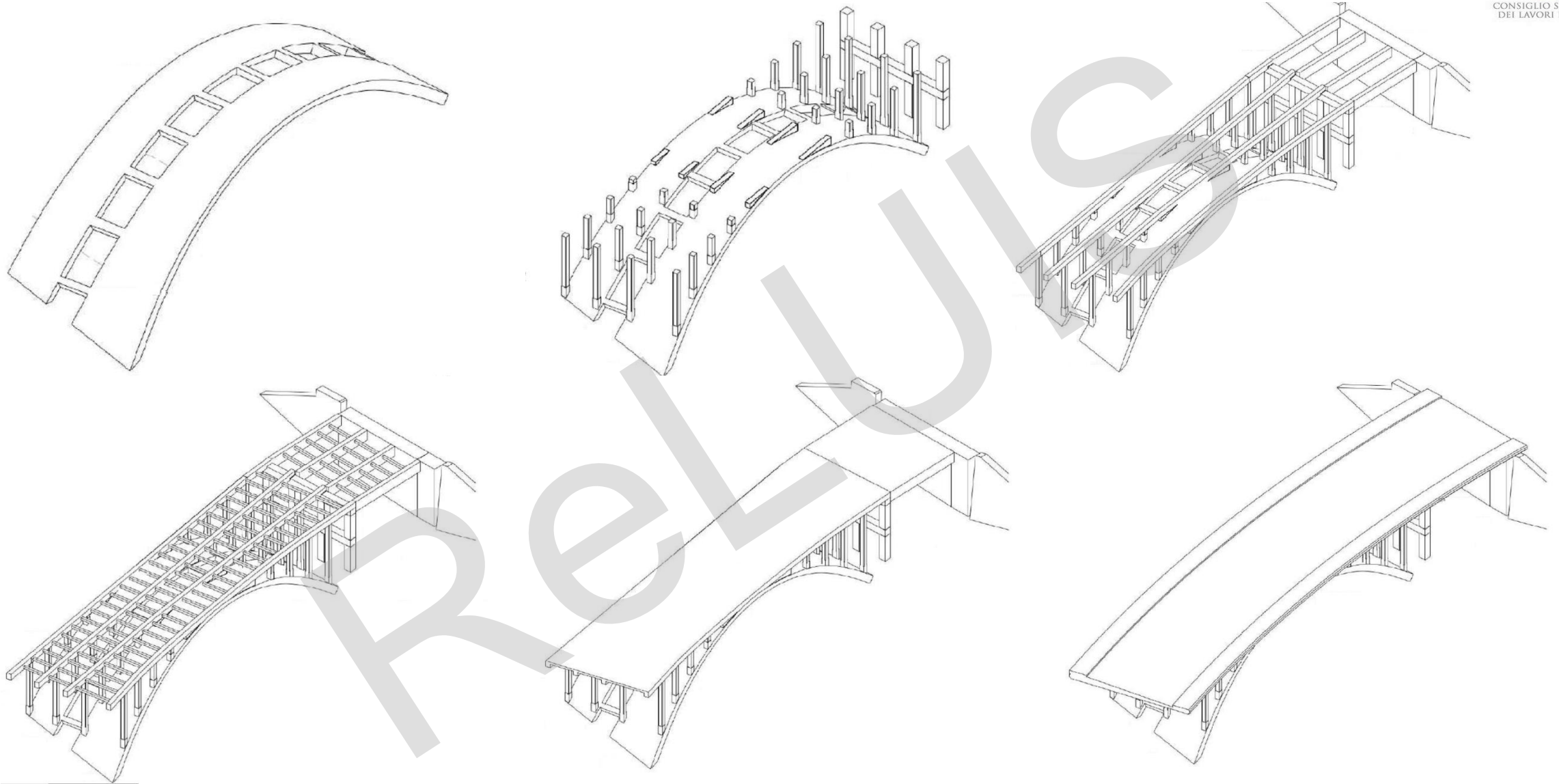
- Ponte Millart in calcestruzzo armato.
- È presente una seconda campata minore costituita da 4 travi ribassate.
- Realizzato nel 1912 a Nembro (BG) come ponte tramviario e adibito a ponte stradale dal 1954.
- Progetti originali all'interno de 'Il cemento armato e la sua applicazione pratica' (1913, Ing. Cesare Pesenti).
- Sistemi costruttivi peculiari di inizio '900: 'Sistema Hennebique'.



Rilievo eseguito su più livelli con diversi strumenti:

- Stazione totale con laser integrato
- Fotogrammetrico con drone
- Laser scanner





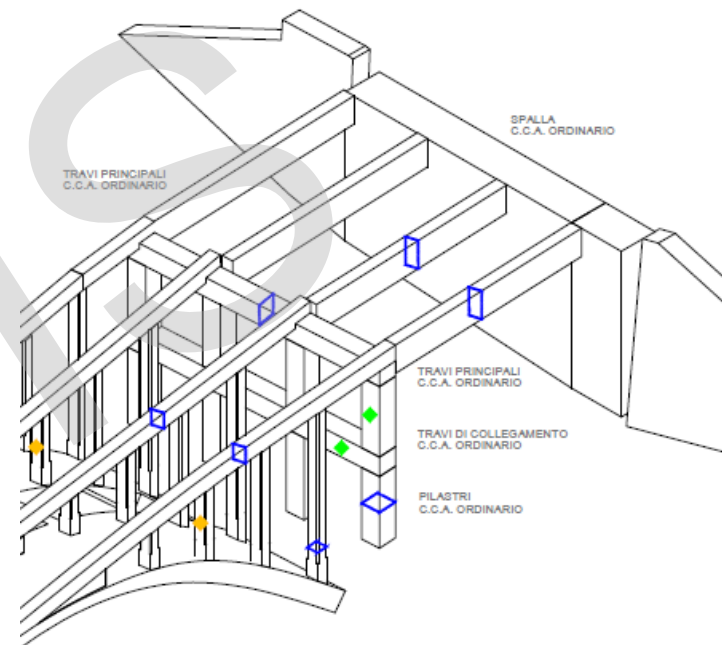
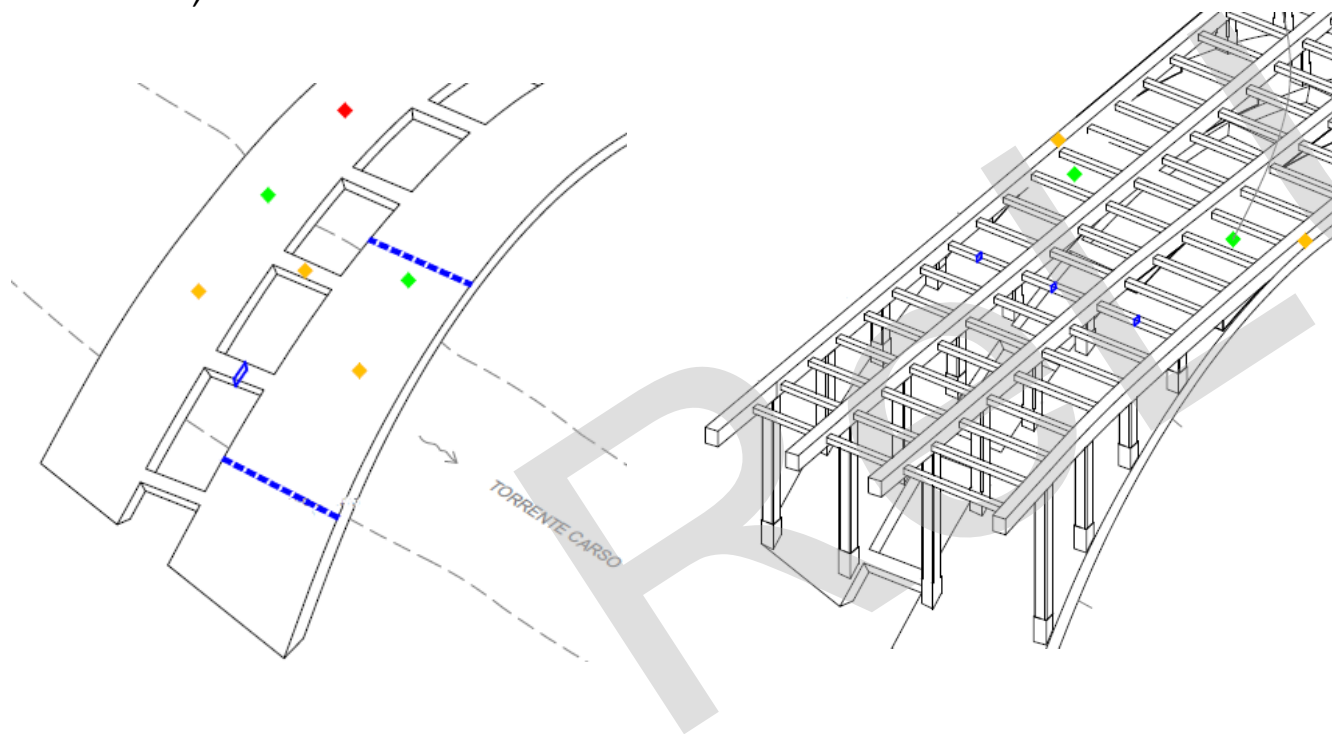
Test di compressione su calcestruzzo

6 provini:

$f_{c,min} = 29.9 \text{ MPa}$

$f_{c,max} = 39.4 \text{ MPa}$

$f_{c,mean} = 28.8 \text{ MPa}$



- Test sclerometrici ■ ■ ■

17 test:

$f_{c,mean} = 25.1 \text{ MPa}$

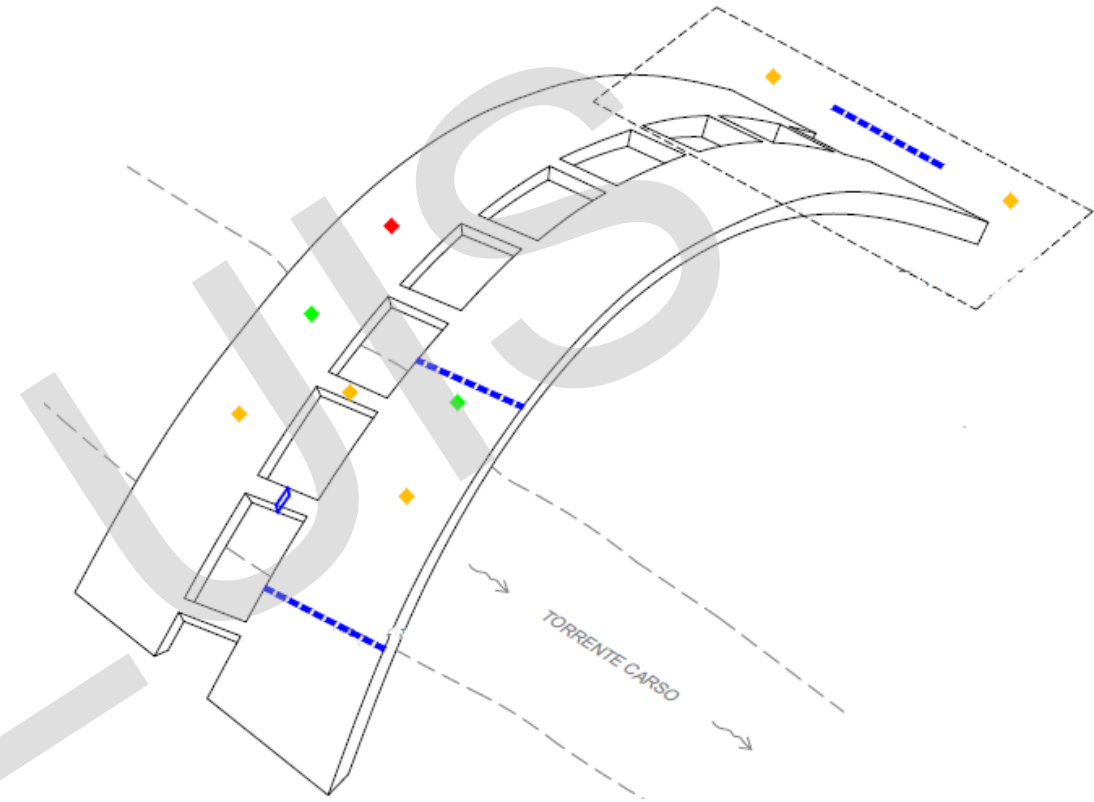
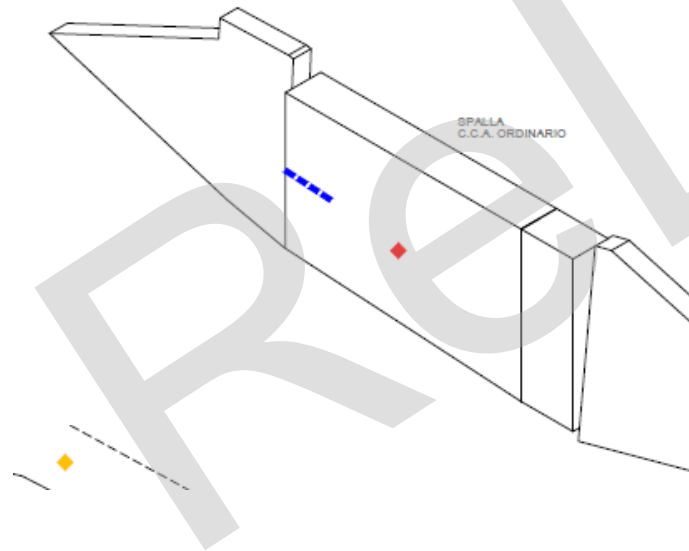
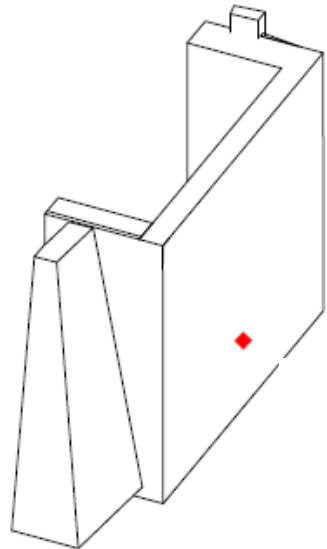
Test di trazione su barre d'armatura

4 provini:

$f_{y,min} = 294 \text{ MPa}$

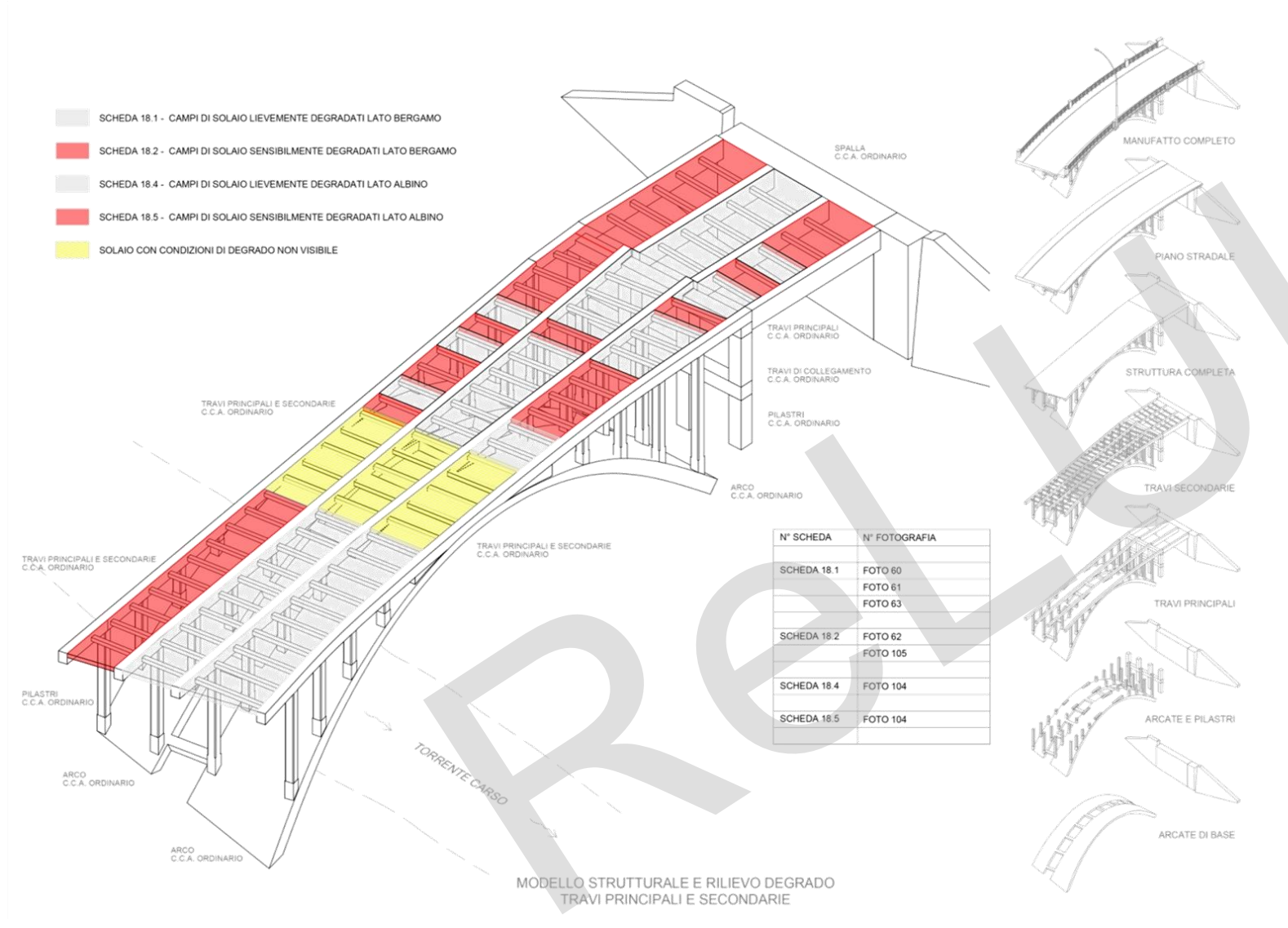
$f_{y,max} = 367 \text{ MPa}$

$f_{y,mean} = 344 \text{ MPa}$



Analisi del degrado (Livello 1)

RELUIS



Schede degrado/difetti (Livello 1)

Scheda Ispezione Ponti di Livello 1 PILASTRI FILA ESTERNEA LATO BERGAMO

N°	Descrizione difetto	visto	G	Estensione K1			Intensità K2			N° foto	PS	NA	NR	NP	Note
				0,2	0,5	1	0,2	0,5	1						
c.a./c.a.p._1	Macchie di umidità passiva	<input checked="" type="checkbox"/>	1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	(A)	
c.a./c.a.p._2	Macchie di umidità attiva	<input checked="" type="checkbox"/>	3	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
c.a./c.a.p._3	Cls dilavato / ammalorato	<input checked="" type="checkbox"/>	3	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Dif. Gen_1	Tracce di scolo	<input checked="" type="checkbox"/>	3	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
c.a./c.a.p._4	Vespai	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
c.a./c.a.p._5	Distacco del copriferro	<input checked="" type="checkbox"/>	2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
c.a./c.a.p._6	Armatura ossidata/corrosiva	<input checked="" type="checkbox"/>	5	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	(B)	
c.a./c.a.p._7	Lesioni a ragnatela modeste	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
c.a./c.a.p._8	Fessure orizzontali	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
c.a./c.a.p._9	Fessure verticali	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
c.a./c.a.p._13	Lesioni da schiacciamento	<input type="checkbox"/>	4			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
c.a./c.a.p._10	Fessure diagonali	<input type="checkbox"/>	5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
c.a./c.a.p._16	Staffe scoperte/ossidate	<input checked="" type="checkbox"/>	3	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
c.a./c.a.p._11	Lesioni attacco pilastri	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
c.a./c.a.p._23	Rottura staffe	<input type="checkbox"/>	4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
c.a./c.a.p._17	Armatura longitudinale deformata	<input type="checkbox"/>	5			<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
c.a./c.a.p._12	Riprese successive deteriorate	<input type="checkbox"/>	1			<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
Dif. Gen_3	Danni da urto	<input type="checkbox"/>	4			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
Dif. Gen_6	Fuori piombo	<input type="checkbox"/>	5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
Eventuali note															

(A) PILASTRI INTONACATI IN PRECEDENTE INTERVENTO DI RIPRISTINO - NON CI SONO NOTIZIE RIGUARDO ALL'INTERVENTO

(B) SOLO SUL TERZO PILASTRO DA BERGAMO

Scheda Ispezione Ponti di Livello 1 CAMPI DI SOLAIO SENSIBILMENTE DEGRADATI LATO BERGAMO

18	Soletta N <u>2</u>	Strada di appartenenza: _____		Progressiva km: _____	
	C.a.	Tecnico rilevatore: _____		Data ispezione: 08/10/2021	

N°	Descrizione difetto	visto	G	Estensione K1			Intensità K2			N° foto	PS	NA	NR	NP	Note
				0,2	0,5	1	0,2	0,5	1						
c.a./c.a.p._1	Macchie di umidità passiva	<input checked="" type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>			<input checked="" type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a./c.a.p._2	Macchie di umidità attiva	<input checked="" type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>			<input checked="" type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Dif. Gen_1	Tracce di scolo	<input checked="" type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input checked="" type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a./c.a.p._3	Cls dilavato / ammalorato	<input checked="" type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input checked="" type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a./c.a.p._4	Vespai	<input checked="" type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a./c.a.p._5	Distacco del copriferro	<input checked="" type="checkbox"/>	2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input checked="" type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a./c.a.p._6	Armatura ossidata / corrosa	<input checked="" type="checkbox"/>	5	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a./c.a.p._7	Lesioni a ragnatela modeste	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
c.a./c.a.p._10	Fessure diagonali	<input type="checkbox"/>	5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
c.a./c.a.p._18	Fessure longitudinali	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
c.a./c.a.p._19	Fessure trasversali	<input type="checkbox"/>	5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
c.a./c.a.p._25	Lesioni attacco trave-soletta	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
c.a./c.a.p._12	Riprese successive deteriorate	<input type="checkbox"/>	1			<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
Eventuali note															

Scheda Ispezione Ponti di Livello 1 CAMPI DI SOLAIO LIEVEMENTE DEGRADATI LATO ALBINO

N°	Descrizione difetto	visto	G	Estensione K ₁			Intensità K ₂			N° foto	PS	NA	NR	NP	Note
				0,2	0,5	1	0,2	0,5	1						
18	Soletta N 4	Strada di appartenenza: _____			Progressiva km: _____										
	C.a.	Tecnico rilevatore: _____			Data ispezione: 08/10/2021										
c.a./c.a.p._1	Macchie di umidità passiva	<input checked="" type="checkbox"/>	1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input checked="" type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
c.a./c.a.p._2	Macchie di umidità attiva	<input checked="" type="checkbox"/>	3	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input checked="" type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Dif. Gen_1	Tracce di scolo	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
c.a./c.a.p._3	Cls dilavato / ammalorato	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
c.a./c.a.p._4	Vespai	<input checked="" type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
c.a./c.a.p._5	Distacco del copriferro	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
c.a./c.a.p._6	Armatura ossidata / corrosa	<input checked="" type="checkbox"/>	5	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
c.a./c.a.p._7	Lesioni a ragnatela modeste	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
c.a./c.a.p._10	Fessure diagonali	<input type="checkbox"/>	5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
c.a./c.a.p._18	Fessure longitudinali	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
c.a./c.a.p._19	Fessure trasversali	<input type="checkbox"/>	5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
c.a./c.a.p._25	Lesioni attacco trave-soletta	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
c.a./c.a.p._12	Riprese successive deteriorate	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
Eventuali note															

Scheda Ispezione Ponti di Livello 1 SPALLA LATO ALBINO

1	Spalle N 1	Strada di appartenenza: _____		Progressiva km: _____											
		Calcestruzzo		Tecnico rilevatore: _____											
				Data ispezione: 08/10/2021											
Codice difetto	Descrizione difetto	visto	G	Estensione K1			Intensità K2			N° foto	PS	NA	NR	NP	Note
				0,2	0,5	1	0,2	0,5	1						
c.a./c.a.p._1	Macchie di umidità passiva	<input checked="" type="checkbox"/>	1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input checked="" type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
c.a./c.a.p._2	Macchie di umidità attiva	<input checked="" type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input checked="" type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	(A)	
Dif. Gen_1	Tracce di scolo	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
c.a./c.a.p._3	Cis dilavato / ammalorato	<input checked="" type="checkbox"/>	3	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input checked="" type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Dif. Gen_2	Ristagni d'acqua	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
c.a./c.a.p._4	Vespai	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
c.a./c.a.p._5	Distacco del copriferro	<input checked="" type="checkbox"/>	2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input checked="" type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
c.a./c.a.p._6	Armatura ossidata/corrosiva	<input checked="" type="checkbox"/>	5	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
c.a./c.a.p._7	Lesioni a ragnatela modeste	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
c.a./c.a.p._8	Fessure orizzontali	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
c.a./c.a.p._9	Fessure verticali	<input checked="" type="checkbox"/>	2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
c.a./c.a.p._10	Fessure diagonali	<input type="checkbox"/>	5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
c.a./c.a.p._11	Lesioni attacco pilastri (spalle a telaio)	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
c.a./c.a.p._12	Riprese successive deteriorate	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
Dif. Gen_3	Danni da urto	<input type="checkbox"/>	4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
Dif. Gen_6	Fuori piombo	<input type="checkbox"/>	5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
Ril/Fond_1	Scalzamento	<input type="checkbox"/>	5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
Ril/Fond_2	Dilavamento del rilevato	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
Ril/Fond_3	Dissesto del rilevato - deformazioni	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
Ril/Fond_4	Dissesto del rilevato - stabilità	<input type="checkbox"/>	4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
Ril/Fond_5	Movimenti di fondazione	<input type="checkbox"/>	5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
c.a./c.a.p._13	Lesioni da schiacciamento	<input type="checkbox"/>	4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
Dif. Gen_4	Lesioni caratteristiche zone appoggio	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
Eventuali note															

Scheda Ispezione Ponti di Livello 1 TRAVERSI SENSIBILMENTE DEGRADATI LATO ALBINO

N°	Descrizione difetto	visto	G	Estensione K1			Intensità K2			N° foto	PS	NA	NR	NP	Note
				0,2	0,5	1	0,2	0,5	1						
c.a./c.a.p._1	Macchie di umidità passiva	<input checked="" type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input checked="" type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
c.a./c.a.p._2	Macchie di umidità attiva	<input checked="" type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input checked="" type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Dif. Gen_1	Tracce di scolo	<input checked="" type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input checked="" type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
c.a./c.a.p._3	Cfs dilavato / ammalorato	<input checked="" type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input checked="" type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
c.a./c.a.p._21	Cfs dilavato / ammalorato Testate	<input checked="" type="checkbox"/>	4			<input checked="" type="checkbox"/>			<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Dif. Gen_2	Ristagni d'acqua	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
Dif. Gen_5	Ristagni d'acqua nei cassoni	<input type="checkbox"/>	4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
c.a./c.a.p._4	Vespai	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
c.a./c.a.p._5	Distacco del copriferro	<input checked="" type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input checked="" type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
c.a./c.a.p._6	Armatura ossidata/corrosiva	<input checked="" type="checkbox"/>	5	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
c.a./c.a.p._15	Lesioni in corrispondenza staffe	<input checked="" type="checkbox"/>	2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
c.a./c.a.p._7	Lesioni a ragnatela modeste	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
c.a./c.a.p._10	Fessure diagonali	<input checked="" type="checkbox"/>	5	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
c.a./c.a.p._19	Fessure trasversali	<input type="checkbox"/>	5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
c.a./c.a.p._18	Fessure longitudinali	<input checked="" type="checkbox"/>	2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
c.a./c.a.p._22	Lesioni / distacco travi traversi	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
c.a./c.a.p._16	Staffe scoperte / ossidate	<input checked="" type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
c.a./c.a.p._23	Rottura staffe	<input checked="" type="checkbox"/>	4	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
c.a./c.a.p._12	Riprese successive deteriorate	<input type="checkbox"/>	1			<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
Dif. Gen_3	Danni da urto	<input type="checkbox"/>	4			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
c.a./c.a.p._17	Armatura longitudinale deformata	<input checked="" type="checkbox"/>	5			<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
c.a./c.a.p._24	Difetti nelle selle Gerber	<input type="checkbox"/>	5			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Eventuali note															

Calcolo Classi di Attenzione (Livello 2)

Reluis

Calcolo Classe di Attenzione strutturale e fondazionale

- Pericolosità - Esposizione - Vulnerabilità



- Ponte in classe B

Classe A	Carichi di progetto previsti dalle Norme Tecniche
Classe B	Limitazione di carico a 44 t (= 73% dei carichi di progetto previsti dalle Norme Tecniche) (*)
Classe C	Limitazione di carico a 26 t (= 43% dei carichi di progetto previsti dalle Norme Tecniche) (*)
Classe D	Limitazione di carico a 8,0 t (= 13% dei carichi di progetto previsti dalle Norme Tecniche) (*)
Classe E	Limitazione di carico a 3,5 t (= 6% dei carichi di progetto previsti dalle Norme Tecniche) (*)

- Traffico veicoli commerciali= 40-50 veicoli/giorno

Alta	Media	Bassa
≥ 700 veicoli/giorno	300 < veicoli /giorno < 700	≤ 300 veicoli/giorno



Classe A Carichi di progetto previsti dalle Norme Tecniche	Frequenza passaggi di veicoli commerciali		
	Alta	Media	Bassa
	ALTA	ALTA	MEDIO-ALTA
Classe B Limitazione di carico a 44 t	Frequenza passaggi di veicoli commerciali		
	Alta	Media	Bassa
	ALTA	MEDIO-ALTA	MEDIA
Classe C Limitazione di carico a 26 t	Frequenza passaggi di veicoli commerciali		
	Alta	Media	Bassa
	MEDIO-ALTA	MEDIA	MEDIO-BASSA

Pericolosità strutturale e fondazionale:

MEDIA

Calcolo Classe di Attenzione strutturale e fondazionale

- Pericolosità - Esposizione - Vulnerabilità



- TGM

Alta	Media	Bassa
≥ 25000 veicoli/giorno	10000 < veicoli /giorno < 25000	≤ 10000 veicoli/giorno

Luce media della campata	Livello di TGM		
	Alta	Media	Bassa
Grande luce	Alta	Medio-Alta	Media
Media luce	Medio-Alta	Media	Medio-Bassa
Piccola luce	Media	Medio-Bassa	Bassa

- Luce

- Grande luce: per ponti con campate di luce media maggiore di 50 m;
- Media luce: per ponti con campate di luce media maggiore di 20 m e non maggiore di 50 m;
- Piccola luce: per ponti con campate di luce media non maggiore di 20 m.



Esposizione strutturale e fondazionale:
MEDIO-BASSA

Calcolo Classe di Attenzione strutturale e fondazionale

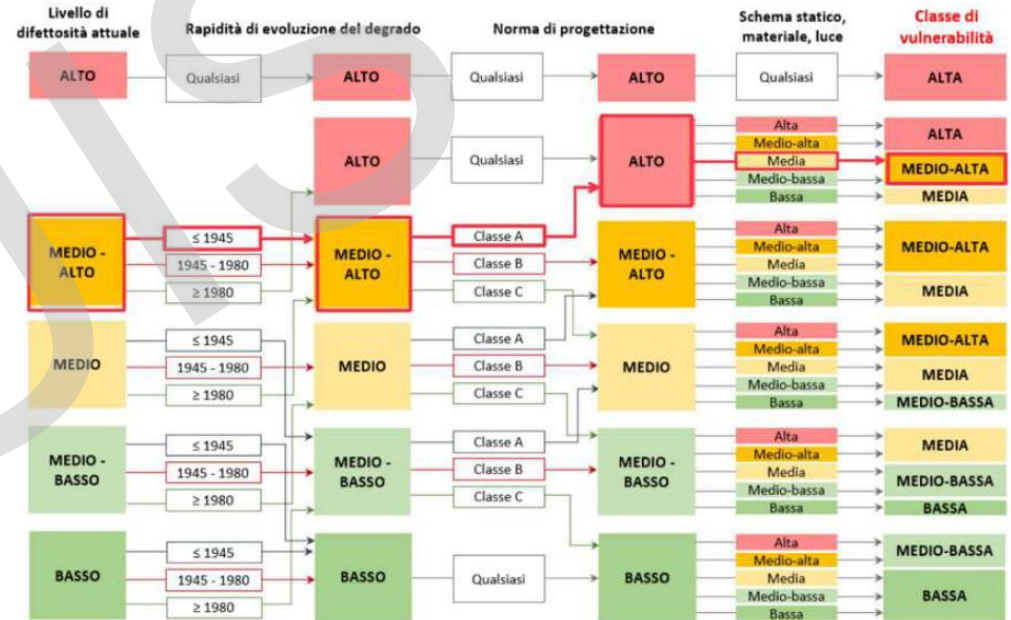
- Pericolosità - Esposizione - Vulnerabilità

Livello dei difetti

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 la cui crisi non può compromettere il comportamento statico globale dell'opera e difetti di gravità alta ($G=5$) e di intensità medio-bassa

- Anno di costruzione: 1912
- Ponte in I Categoria con Norme antecedenti
- il 1952 → Classe A
- Schema statico con arco sottile e travate continue in c.a. luci $15m < L < 25m$ →

Schema statico	Materiale	$L \leq 5$ m	5 m $< L < 15$ m	15 m $\leq L < 25$ m	$L \geq 25$ m
Travate continue /	Ca.	BASSA	MEDIO-BASSA	MEDIA	MEDIO-ALTA
	C.a.p.	BASSA	MEDIO-BASSA	MEDIA	MEDIA
	Acciaio	BASSA	BASSA	MEDIO-BASSA	MEDIA
Arco sottile	Ca.	MEDIO-BASSA	MEDIA	MEDIA	MEDIO-ALTA



Vulnerabilità strutturale e fondazionale:
MEDIO-ALTA

Calcolo Classe di Attenzione strutturale e fondazionale

Esposizione strutturale e fondazionale:
MEDIO-BASSA

Vulnerabilità strutturale e fondazionale:
MEDIO-ALTA

Pericolosità strutturale e fondazionale:
MEDIA

Classe di pericolosità MEDIA

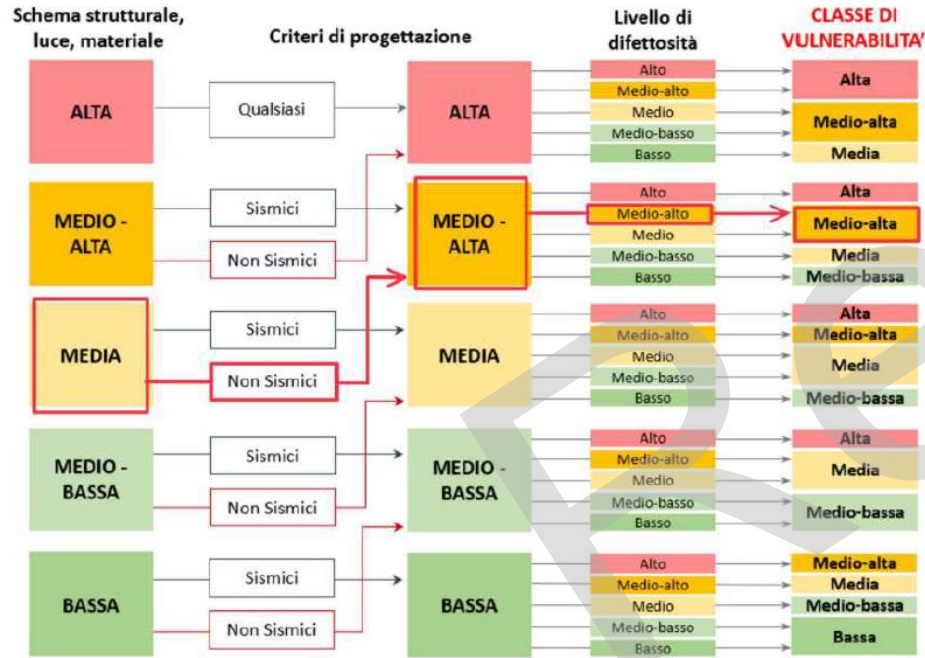
		Classe di esposizione				
		Alta	Medio-Alta	Media	Medio-Bassa	Bassa
Classe di vulnerabilità	Alta	Alta				
	Medio-Alta	Medio-Alta			Media	
	Media	Medio-Alta		Media		
	Medio-Bassa	Media			Medio-Bassa	
	Bassa	Media		Medio-Bassa	Bassa	

Classe di Attenzione strutturale e fondazionale:
MEDIA

Calcolo Classe di Attenzione sismica

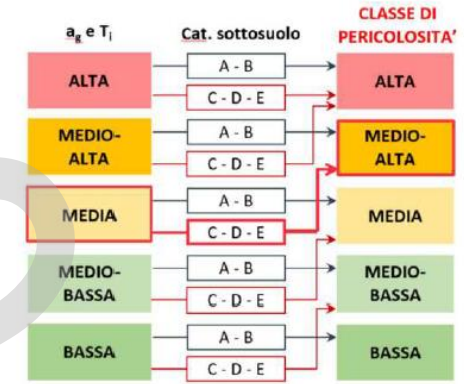
- Pericolosità - Esposizione - Vulnerabilità

- Schema iperstatico multi campata
- Criteri non sismici
- Livello difettosità medio-alto



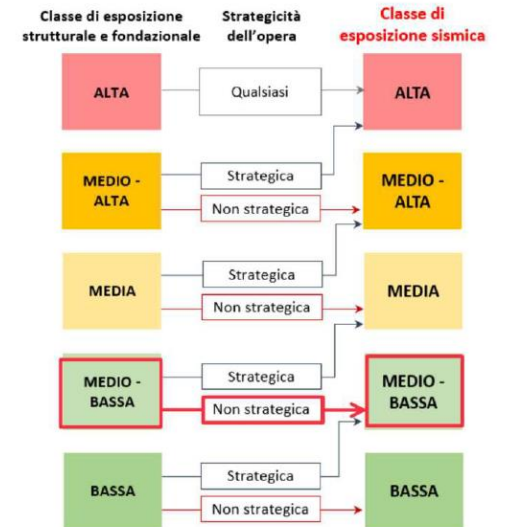
- Pericolosità - Esposizione - Vulnerabilità

- PGA: 0,122g
- Categoria topografica: T2
- Categoria sottosuolo: C



- Pericolosità - Esposizione - Vulnerabilità

- Opera non strategica



Calcolo Classe di Attenzione sismica

Esposizione sismica:
MEDIO-BASSA

Vulnerabilità sismica:
MEDIO-ALTA

Pericolosità sismica:
MEDIO-ALTA

Classe di pericolosità MEDIO-ALTA

		Classe di esposizione				
		Alta	Medio-Alta	Media	Medio-Bassa	Bassa
Classe di vulnerabilità	Alta	Alta				
	Medio-Alta	Alta	Medio-Alta			Media
	Media	Medio-Alta		Media		
	Medio-Bassa	Media			Medio-Bassa	
	Bassa	Media		Medio-Bassa		Bassa

Classe di Attenzione sismica:
MEDIA

Calcolo Classe di Attenzione frane e idraulico

- L'opera non è interessata di rischio frane o idraulico

Classe di Attenzione frane e idraulico:
BASSA

CLASSE di ATTENZIONE STRUTTURALE e FONDAZIONALE
MEDIA

CLASSE di ATTENZIONE SISMICA
MEDIO – ALTA

CLASSE di ATTENZIONE IDRAULICA E RISCHIO FRANE
BASSA



Classe di attenzione strutturale/fondazionale MEDIA

		Classe di attenzione idraulica e frane				
		Alta	Medio-Alta	Media	Medio-Bassa	Bassa
Classe di attenzione sismica	Alta	Alta	Medio-Alta		Media	
	Medio-Alta	Medio-Alta		Media		
	Media	Medio-Alta	Media			
	Medio-Bassa	Media				Medio-Bassa
	Bassa	Media			Medio-Bassa	

Classe di Attenzione
MEDIA

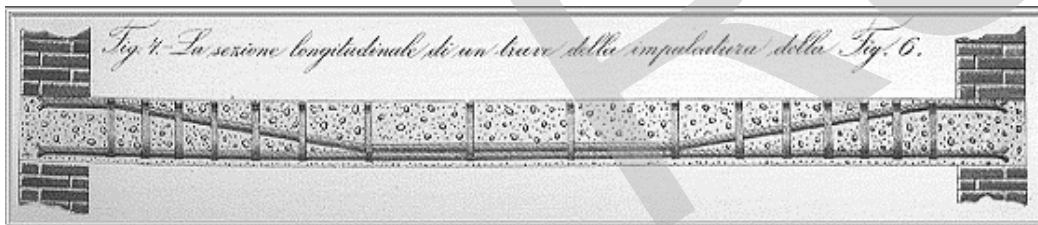
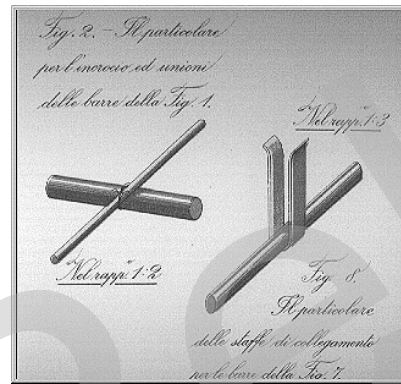
Valutazione preliminare (Livello 3)

Reluis

TRAVI LATO EST

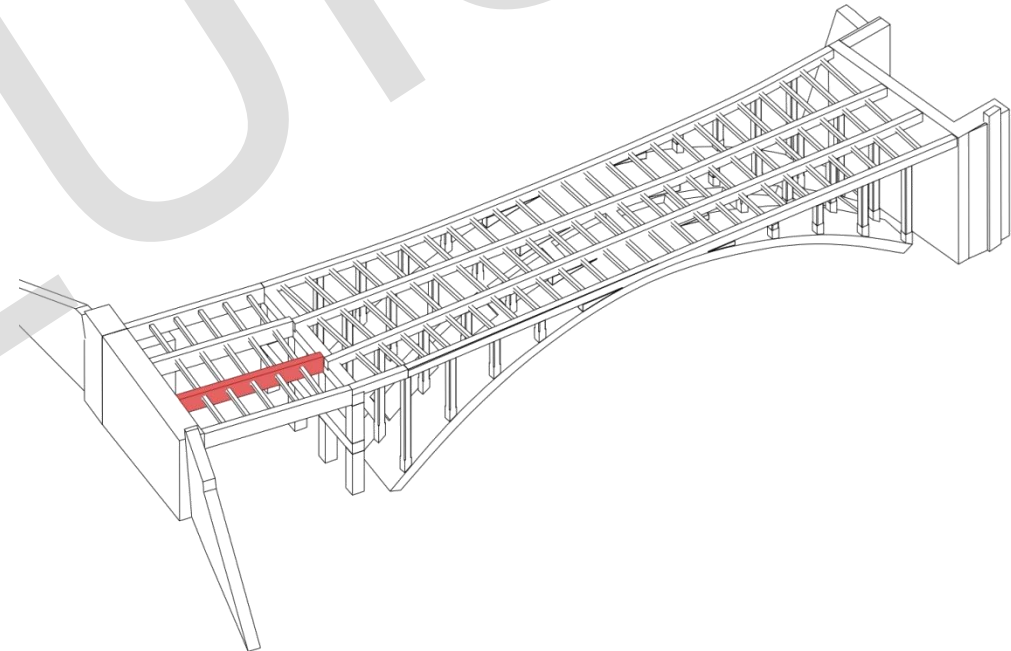


SISTEMA HENNEBIQUE



ELEMENTI MAGGIORMENTE SOLLECITATI

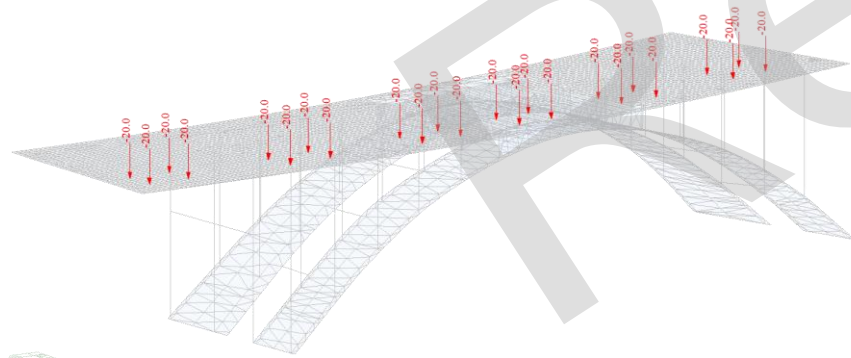
ELEMENTI MAGGIORMENTE DEGRADATI



Confronto dei carichi

1911

- Carico Permanente: Peso Proprio della struttura
- Carico Accidentale:
 - Folla di persone per **5 kN/m²**
 - Fila di carri da **60 kN** a 2 assi
 - Fila di motrici tramviarie lunghe 5,80 m, pesanti **80 kN** a due assi distanti 1,80 m fa loro
- Rullo compressore del peso di **200 kN**



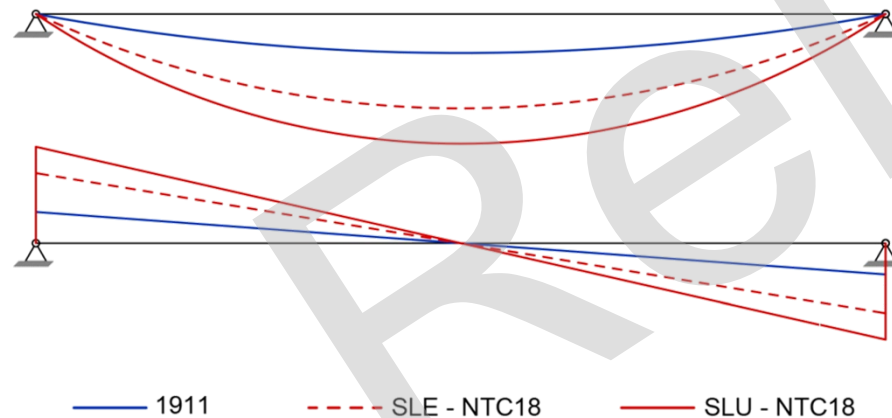
NTC18

- Carico Permanente Strutturale
- Carico Permanente NON Strutturale
- Carico Accidentale:
 - 1° Corsia:
 - Carico Tandem su due assi con **Q_{ik}=300kN** per asse
 - Carico uniformemente distribuito del valore di **9 kN/m²** sull'intera carreggiata
 - 2° Corsia:
 - Carico Tandem su due assi con **Q_{ik}=200kN** per asse
 - Carico uniformemente distribuito del valore di **2.5 kN/m²** sull'intera carreggiata

Calcolo coefficienti di sicurezza

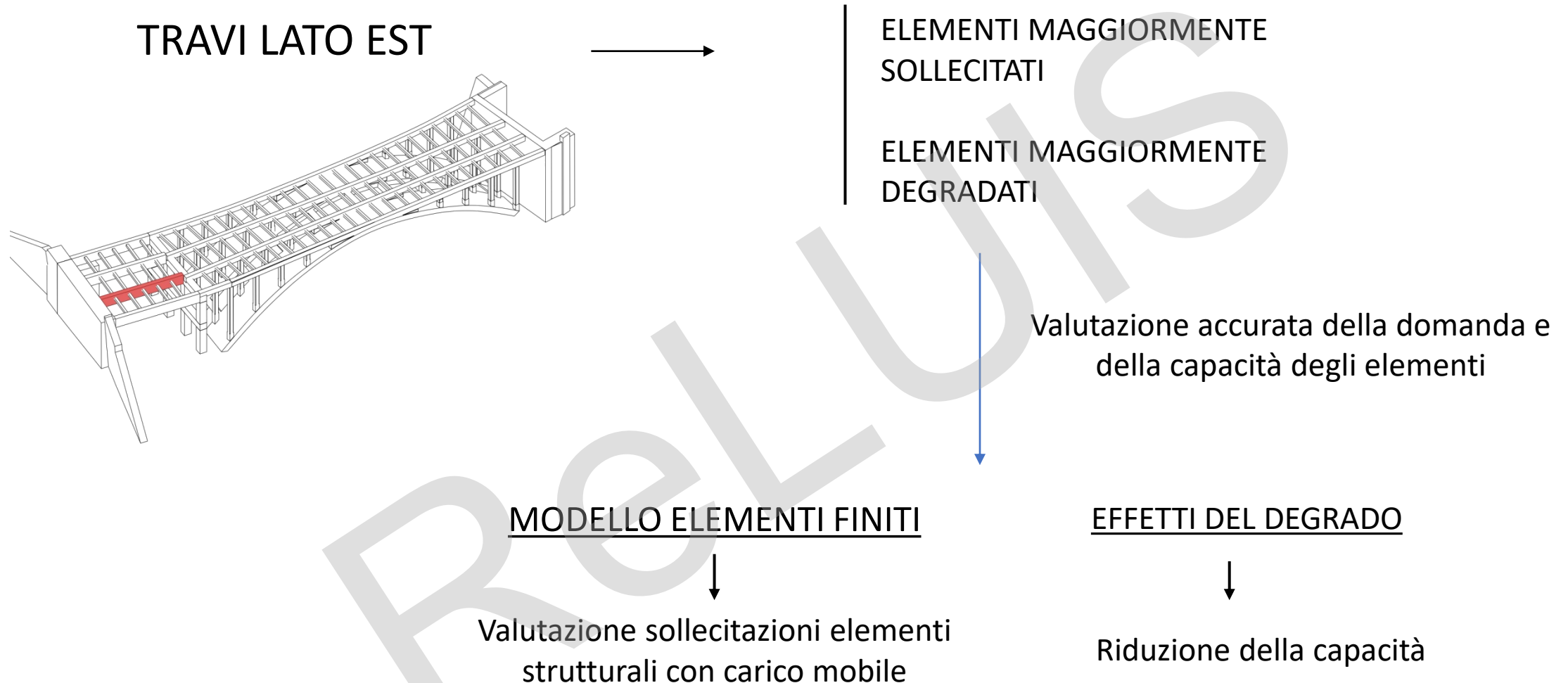
	1911	NTC18	
		SLE	SLU
M_{Ed} (kNm)	278.6	669.5	920.2
V_{Ed} (kN)	221.7	497.4	684.2

ζ	
SLE	SLU
0,41	0,30
0,44	0,32

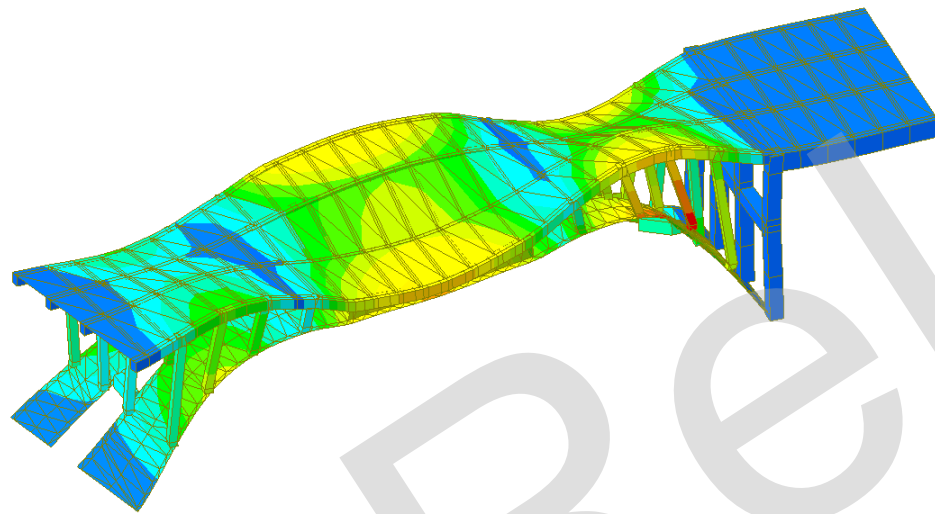


Valutazione accurata (Livello 4)

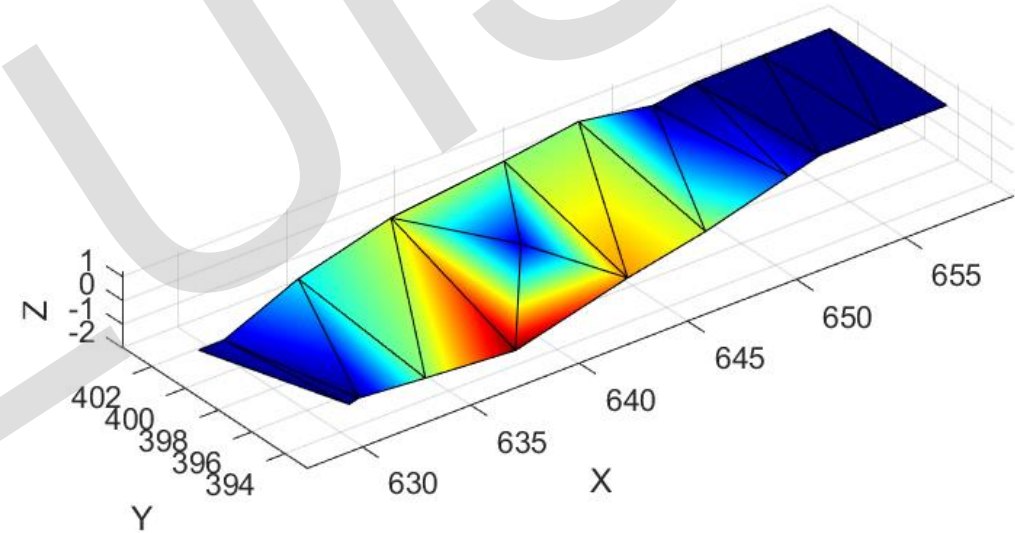
Reluis



Calibrazione di un modello agli Elementi Finiti per valutare correttamente il grado di vincolo delle travi basato su identificazione dinamica dopo la registrazione delle vibrazioni in situ con accelerometri piezoelettrici.



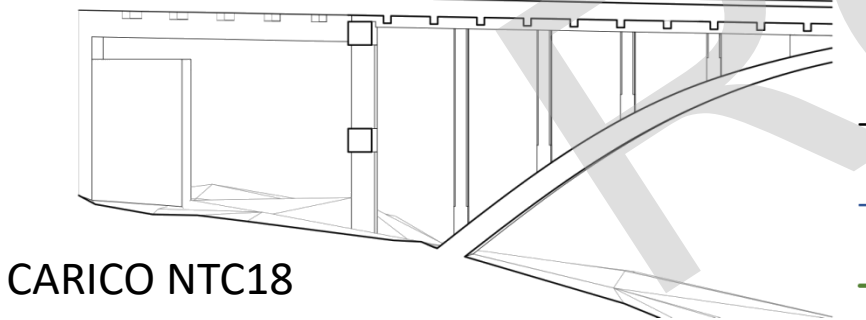
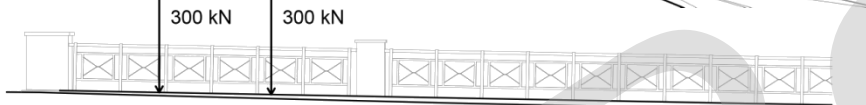
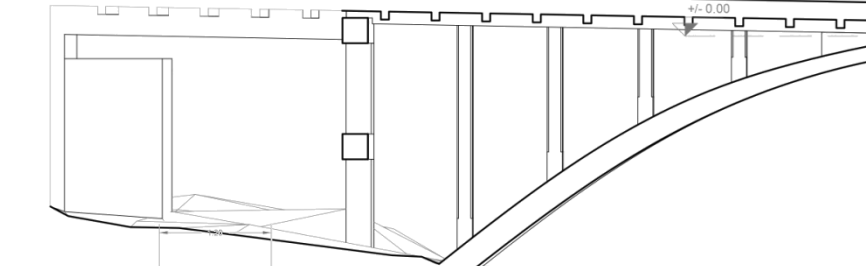
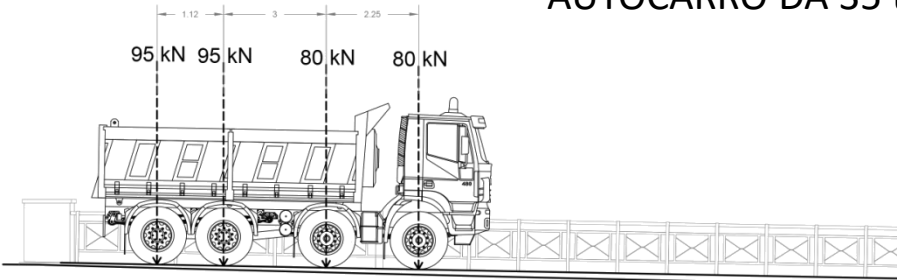
$f_{FEM}=15.73 \text{ Hz}$



$f_{ID}=15.88 \text{ Hz}$

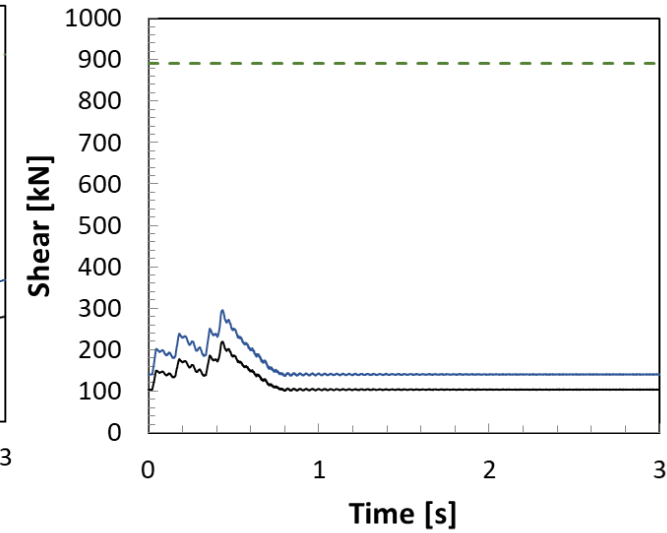
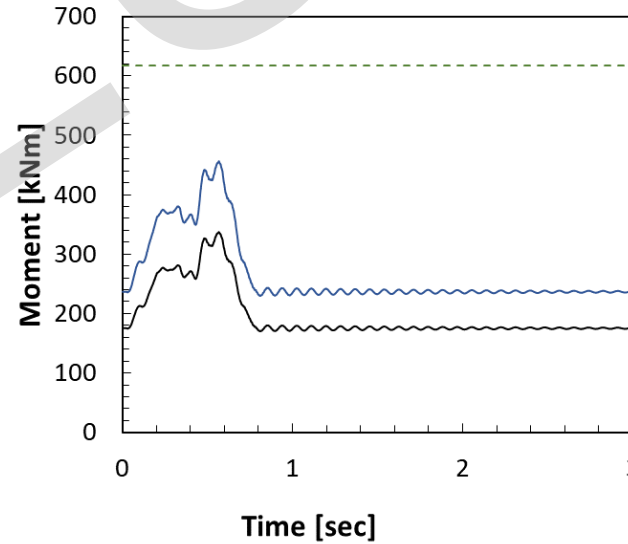
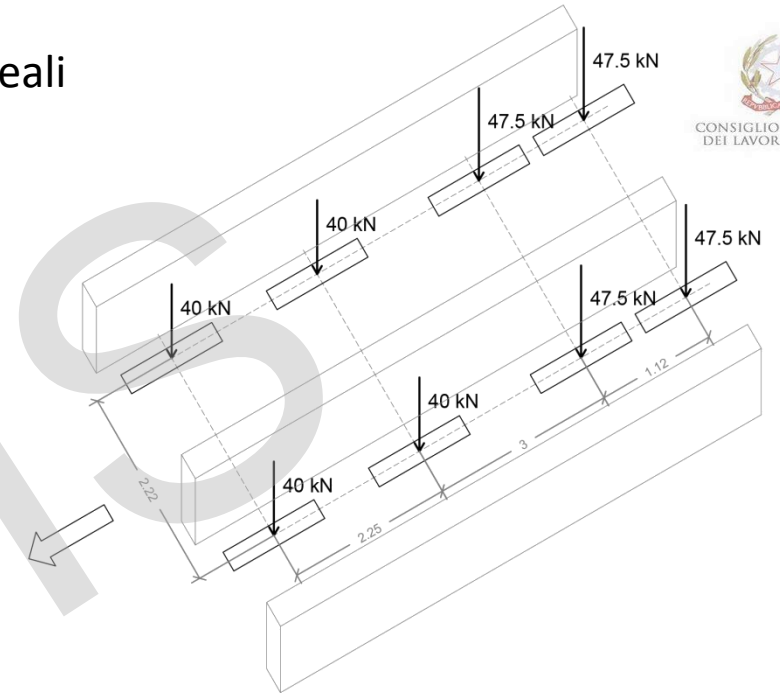
valutato secondo i mezzi reali
passanti sul ponte

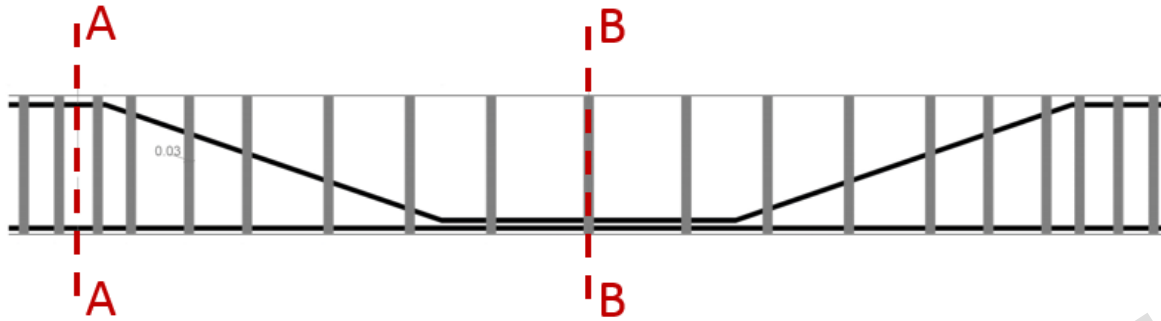
AUTOCARRO DA 35 t



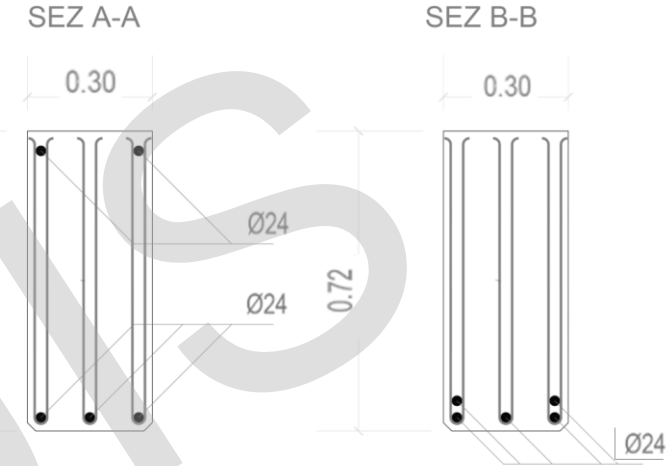
CARICO NTC18

- AUTOCARRO
- AUTOCARRO x 1.35
- - - CAPACITA'





SEZIONE RESISTENTE



M_{Ed} (kNm)	616 kNm
V_{Ed} (kN)	890 kN



M_{Ed} (kNm)	546 kNm
V_{Ed} (kN)	345 kN

PROVE DI CARATTERIZZAZIONE DEI MATERIALI

Resistenza meccanica a compressione del calcestruzzo:

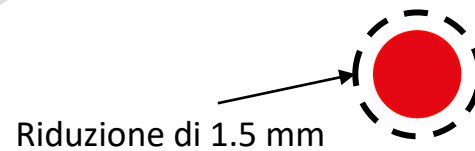
$$f_c = 28,8 \text{ MPa}$$

Resistenza meccanica a snervamento dell'acciaio:

$$f_y = 344,3 \text{ MPa}$$

LC 3 → FC=1

Riduzione della capacità dovuta ai fenomeni di degrado (corrosione e conseguente riduzione diametro ferri, misurata e inserita nel calcolo



Calcolo coefficienti di sicurezza

	Design code 1991	NTC 2018 SLE	NTC 2018 SLU	Carico mobile
M_{Ed} (kN)	278	669	920	350
M_{Rd} / M_{Ed}	1.96	0.81	0.59	1.54
V_{Ed} (kN)	221	497	684	220
V_{Rd} / V_{Ed}	1.56	0.69	0.51	1.55

I ponti in cemento armato (c.a.) sono stati realizzati nell'arco di più di 100 anni con tecnologie che hanno subito una evoluzione rilevante nel tempo soprattutto fino agli anni '70.

E' essenziali inquadrare gli aspetti principali dei diversi schemi statici per focalizzare la distribuzione delle sollecitazioni negli elementi e collegare eventuali quadri fessurativi

Conoscere i fenomeni di degrado del cemento armato (soprattutto la corrosione) e l'effetto delle condizioni ambientali (acqua, cloruri, temperatura)

Riconoscere in sito i difetti elencati nella scheda e definirne estensione e intensità

Decidere se siano necessarie ispezioni speciali

Valutare l'importanza dei fenomeni per la sicurezza strutturale del ponte

Stimare la tempistica di evoluzione dei fenomeni per definire gli intervalli delle ispezioni

Procedere alla definizione della classe di attenzione

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

Le linee guida per i ponti esistenti - Tipologie strutturali e analisi delle principali criticità

- L1a - Introduzione alle linee guida
- L1b - Ponti in cemento armato
- L1c - Ponti in cemento armato precompresso
- L1d - Ponti in muratura
- L2a - Ponti in acciaio e composti acciaio-calcestruzzo
- L2b - Pile e spalle
- L2c - Selle Gerber
- L2d - Dispositivi di appoggio
- L2e - Introduzione alle schede difettologiche

La valutazione della classe di attenzione strutturale-fondazionale - scenari di casi studio. Ispezioni speciali e indagini in situ

- L3a - Ponti in cemento armato
- L3b - Ponti in cemento armato precompresso**
- L3c - Ponti ad arco in muratura
- L4a - Ponti in acciaio e ponti composti acciaio-calcestruzzo
- L4b - Ispezioni speciali e indagini in situ

Il monitoraggio nella sicurezza delle infrastrutture e la digitalizzazione

- L5a - Applicazione di sistemi di monitoraggio
- L5b - Gestione delle informazioni e modelli informativi digitali

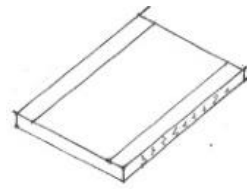
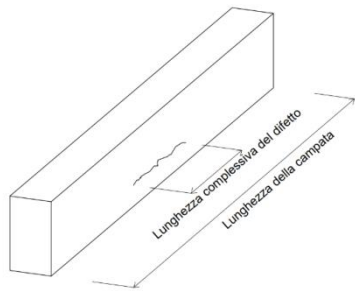
Esercitazione

- L6 - Esempi di compilazione in ambiente virtuale di schede di ispezione

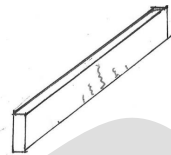
ELEMENTI COSTRUTTIVI

con i relativi difetti caratterizzati da:

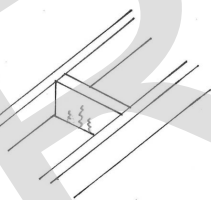
- Estensione (K1)
- Intensità (K2)



Solette

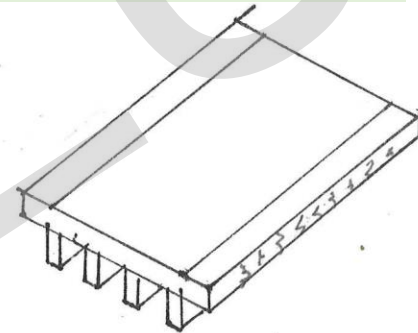


Travi

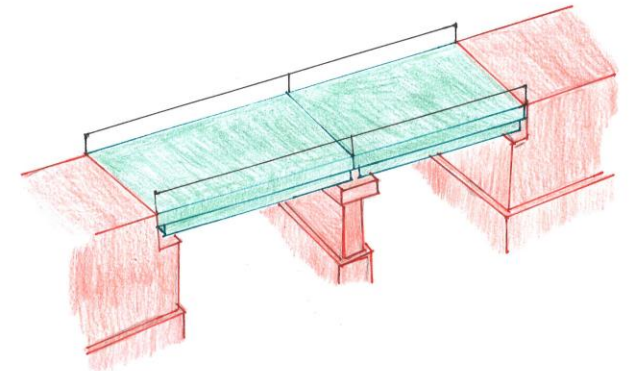


Traversi

SOVRASTRUTTURA
raggruppa tutti gli elementi e le strutture orizzontali che costituiscono l'impalcato



INTERA OPERA



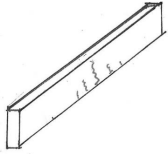
Scheda Ispezione Ponti di Livello 1

14 Travi/Traversi N _____ Strada di appartenenza: _____ Progressiva km: _____

N°	Descrizione difetto	G	Estensione K1		Intensità K2		N° foto	PS	NA	NR	NP
			0,2	0,5	1	0,2					
c.a./c.a.p. 1	Macchie di umidità passiva	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□
c.a./c.a.p. 2	Macchie di umidità attiva	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□
Dif. Gen. 1	Tracce di scolo	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□
c.a./c.a.p. 3	Cis dilavato / ammalarato	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□
c.a./c.a.p. 21	Cis dilavato / ammalarato Testate	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□
Dif. Gen. 2	Ristagni d'acqua	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□
Dif. Gen. 5	Ristagni d'acqua nei cassoni	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□
c.a./c.a.p. 4	Vespai	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□
c.a./c.a.p. 5	Distacco del copriferro	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□
c.a./c.a.p. 6	Armatura ossidata/corrota	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□

ELEMENTI COSTRUTTIVI

(travi, traversi, solette, pile, appoggi, ecc)



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, ecc) o presenza di **condizioni critiche** (quadri fessurativi molto estesi ed intensi, cinematismi in atto, ecc)

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

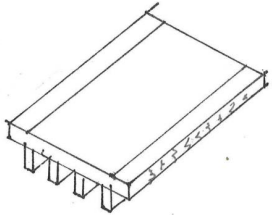
MEDIO Difetti di gravità alta o medio-alta (G=5 o G=4) e di **intensità elevata** su elementi la cui crisi non può compromettere il comportamento statico globale dell'opera e difetti di gravità alta (G=5) e di **intensità medio-bassa**

MEDIO-BASSO Difetti di gravità medio-alta (G=4) con **intensità medio-bassa** e difetti di gravità media e bassa (G=3, G=2, G=1) e di **qualsiasi intensità**, in numero elevato

BASSO Difetti di gravità media e bassa (G=3, G=2, G=1) e di **qualsiasi intensità**, in numero esiguo

SOTTOGRUPPI

(campate, spalle, pile)



ALTO Almeno un elemento costruttivo con difettosità alta

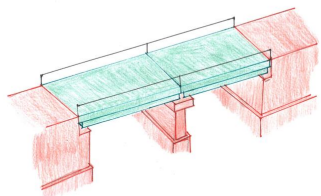
MEDIO-ALTO Almeno un elemento costruttivo con difettosità medio-alta

MEDIO Almeno **50% degli elementi** con difettosità media

MEDIO-BASSO Meno del **50% degli elementi** con difettosità media, con prevalenza di elementi con difettosità medio-bassa

BASSO Meno del **50% degli elementi** con difettosità media, con prevalenza di elementi con difettosità bassa

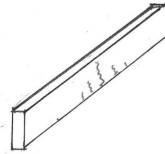
INTERA OPERA



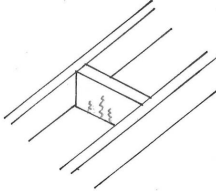
È assegnato il livello di difettosità massimo riscontrato tra i SOTTOGRUPPI

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

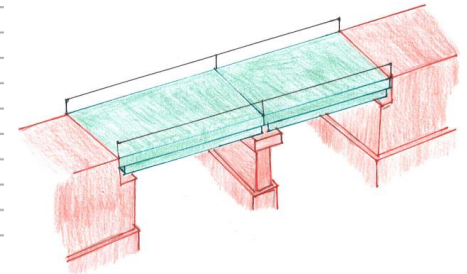
Travi



Traversi



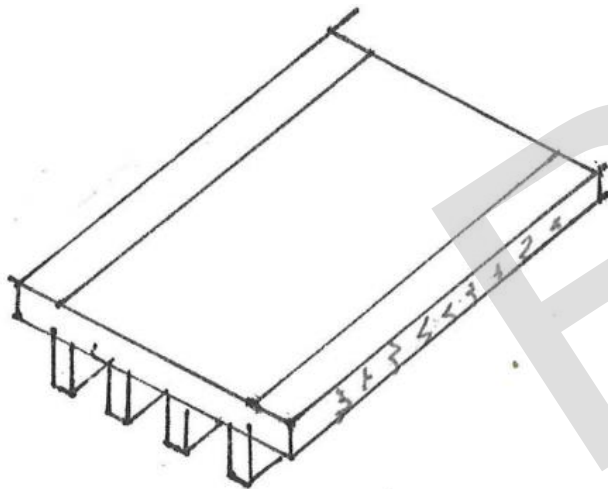
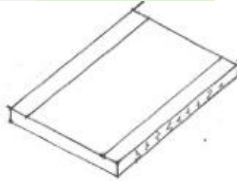
Giunti



Scheda Ispezione Ponti di Livello 1

18 Soletta N _____ Strada di appartenenza: _____ Progressiva km: _____															
C.a. Tecnico rilevatore: _____ Data ispezione: ___/___/___															
N°	Descrizione difetto	visio	G	Estensione K1			Intensità K2			N° foto	PS	NA	NR	NP	Note
				0,2	0,5	1	0,2	0,5	1						
c.a./c.a.p._1	Macchie di umidità passiva	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>									
c.a./c.a.p._2	Macchie di umidità attiva	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>									
Dif. Gen_1	Tracce di scolo	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>									
c.a./c.a.p._3	Clis dilavato / ammalorato	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>									
c.a./c.a.p._4	Vespai	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>									
c.a./c.a.p._5	Distacco del copriferro	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>									
c.a./c.a.p._6	Armatura ossidata / corrosa	<input type="checkbox"/>	5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>									
c.a./c.a.p._7	Lesioni a ragnatela modeste	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>									
c.a./c.a.p._10	Fessure diagonali	<input type="checkbox"/>	5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>									
c.a./c.a.p._18	Fessure longitudinali	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>									
c.a./c.a.p._19	Fessure trasversali	<input type="checkbox"/>	5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>									
c.a./c.a.p._24	Lesioni attacco trave-soletta	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>									
c.a./c.a.p._12	Riprese successive deteriorate	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>									
Eventuali note															

Solette



Scheda Ispezione Ponti di Livello 1

15 Travi/Traversi N _____ Strada di appartenenza: _____ Progressiva km: _____															
C.A.P. Tecnico rilevatore: _____ Data ispezione: ___/___/___															
N°	Descrizione difetto	visio	G	Estensione K1			Intensità K2			N° foto	PS	NA	NR	NP	Note
				0,2	0,5	1	0,2	0,5	1						
c.a./c.a.p._1	Macchie di umidità passiva	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>									
c.a./c.a.p._2	Macchie di umidità attiva	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>									
Dif. Gen_1	Tracce di scolo	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>									
c.a./c.a.p._3	Clis dilavato / ammalorato	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>									
c.a./c.a.p._21	Clis dilavato / ammalorato Testate	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>									
Dif. Gen_2	Ristagni d'acqua	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>									
Dif.Gen_5	Ristagni d'acqua nei cassoni	<input type="checkbox"/>	4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>									
c.a./c.a.p._4	Vespai	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>									
c.a./c.a.p._5	Distacco del copriferro	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>									
c.a./c.a.p._6	Armatura ossidata / corrosa	<input type="checkbox"/>	5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>									
c.a.p._1	Lesioni capillari agli ancoraggi	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>									
c.a.p._2	Testate di ancoraggio non sigill.	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>									
c.a.p._3	Distacco tamponi testate	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>									
c.a.p._4	Lesioni su anima lungo i cavi	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>									
c.a.p._5	Lesioni lungo suola del bulbo	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>									
c.a.p._6	Guaine in vista	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>									
c.a.p._7	Guaine degradate e fili ossidati	<input type="checkbox"/>	4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>									
c.a.p._8	Fili aderenti in vista ossidati	<input type="checkbox"/>	4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>									
c.a./c.a.p._7	Lesioni a ragnatela modeste	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>									
c.a./c.a.p._10	Fessure diagonali	<input type="checkbox"/>	5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>									
c.a./c.a.p._19	Fessure trasversali	<input type="checkbox"/>	5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>									
c.a./c.a.p._22	Lesioni / distacco travi traversi	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>									
c.a./c.a.p._16	Staffe scoperte / ossidate	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>									
c.a./c.a.p._23	Rottura staffe	<input type="checkbox"/>	4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>									
c.a./c.a.p._12	Riprese successive deteriorate	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>									
c.a.p._9	Riduzione armatura di precompr.	<input type="checkbox"/>	5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>									
c.a.p._10	Umidità dall'interno	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>									
c.a.p._11	Arm. Scoperta / ossidata testate	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>									
c.a.p._12	Fuoriuscita barre ancoraggio	<input type="checkbox"/>	5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>									
Dif. Gen_3	Danni da urto	<input type="checkbox"/>	4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>									
c.a./c.a.p._17	Armatura longitudinale deformata	<input type="checkbox"/>	5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>									
Eventuali note															

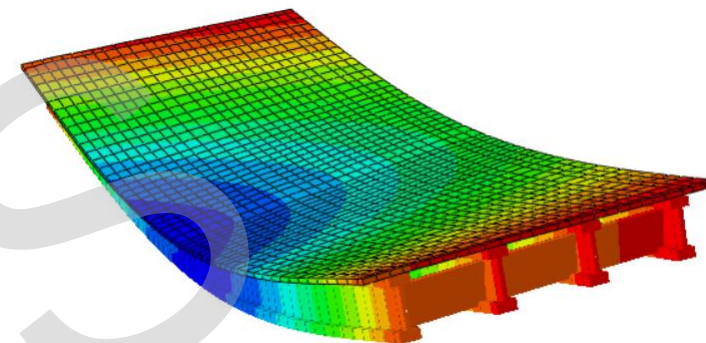
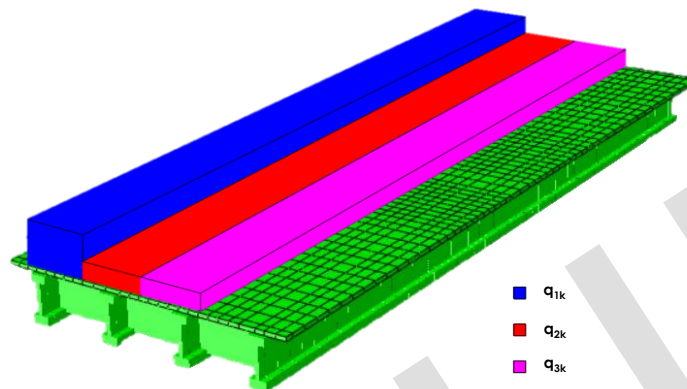
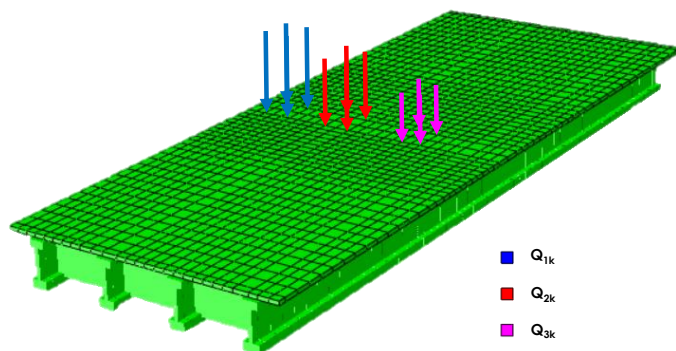
Scheda Ispezione Ponti di Livello 1

7 Giunti N _____ Strada di appartenenza: _____ Progressiva km: _____															
Tecnico rilevatore: _____ Data ispezione: ___/___/___															
N°	Descrizione difetto	visio	G	Estensione K1			Intensità K2			N° foto	PS	NA	NR	NP	Note
				0,2	0,5	1	0,2	0,5	1						
Giunt_1	Dislivello giunto pavimentazione	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>						
Giunt_2	Dislivello tra elementi contigui	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>						
Giunt_3	Riparazioni Provvisorie Giunti	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>						
Giunt_4	Massetti lesionati	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>						
Giunt_5	Distacco tampone	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>						
Giunt_6	Deformazione tampone	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>						
Giunt_7	Ammaloramento profilati	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>						
Giunt_8	Deformazione/Rottura elementi di continuità	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>						
Giunt_9	Scossalina permeabile o assente	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>						
Eventuali note															

3. Inquadramento dei difetti

Le schede difettologiche degli elementi di impalcato

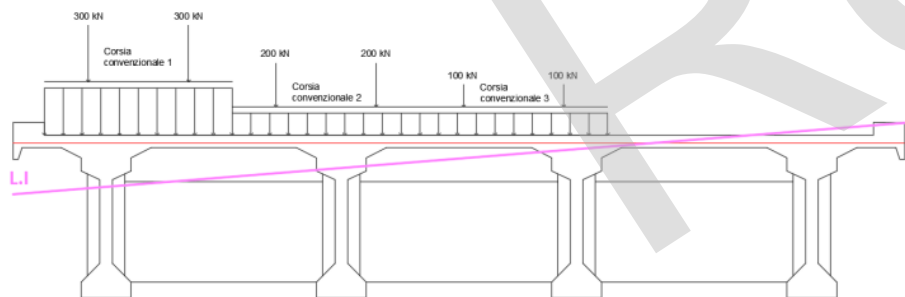
RELUIS



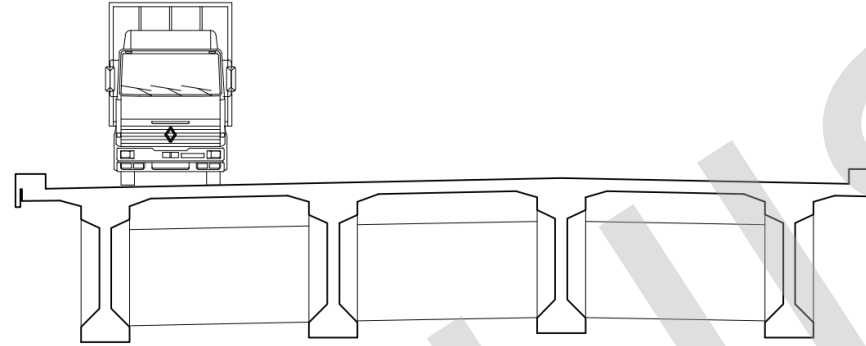
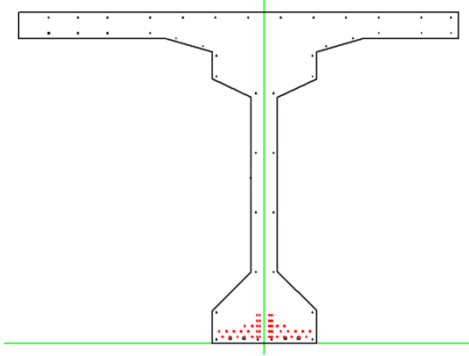
- 1) La soletta collabora con le travi alla resistenza ai carichi longitudinali dell'impalcato
- 2) La soletta collabora con i traversi alla ripartizione trasversale dei carichi
- 3) La soletta conferisce rigidezza nel piano orizzontale e permette il trasferimento dei carichi orizzontali (quali vento e sisma)
- 4) La soletta resiste ai carichi concentrati (quali carichi tandem)

In genere, lo sbalzo della soletta assolve funzioni diverse rispetto alla parte interna e anche il degrado dello sbalzo è in genere diverso rispetto alla parte interna della soletta.

Gli sbalzi delle solette sono in genere le più esposte a fenomeni di degrado indotti da problemi di regimentazione delle acque



Si rimanda alla trattazione della lezione sul cemento armato

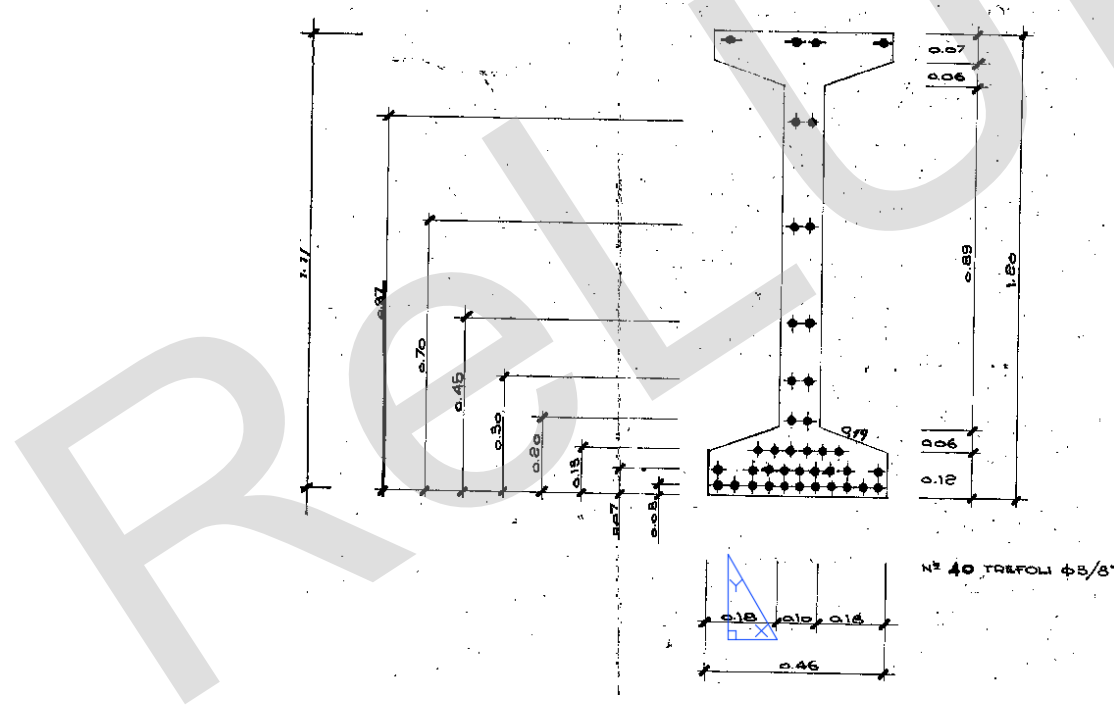


- 1) Le travi di bordo sono in genere le travi maggiormente sollecitate dai carichi da traffico
- 2) Le travi di bordo sono in genere le più esposte agli agenti aggressivi esterni
- 3) Le travi di bordo sono in genere le più esposte a fenomeni di degrado indotti da problemi di regimentazione delle acque

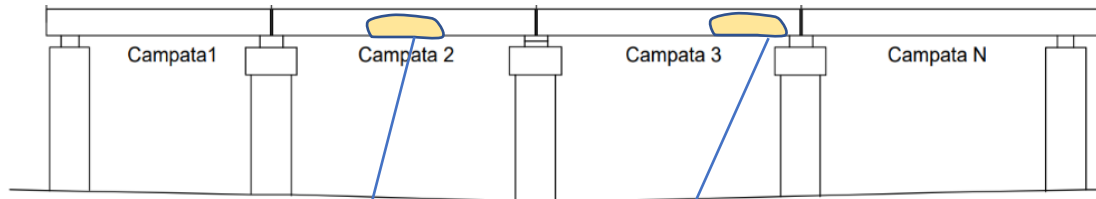
Analisi difetti nelle travi pretese

Analisi difetti nelle travi post-tese

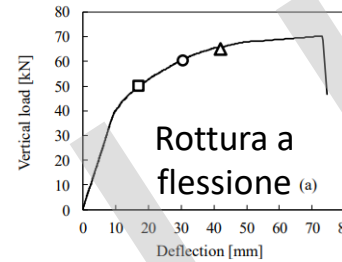
TRAVI IN CAP A CAVI PRE-TESI



EFFETTO DELLA POSIZIONE DEL DIFETTO SULLA RIDUZIONE DI RESISTENZA

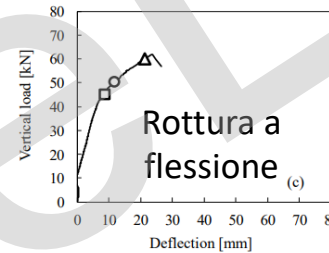
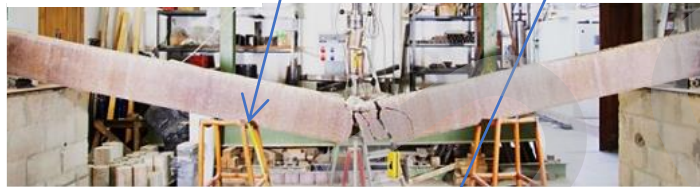


Trave non corrosa



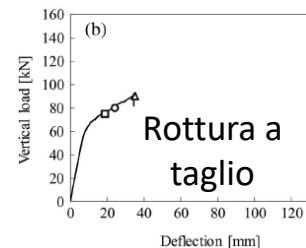
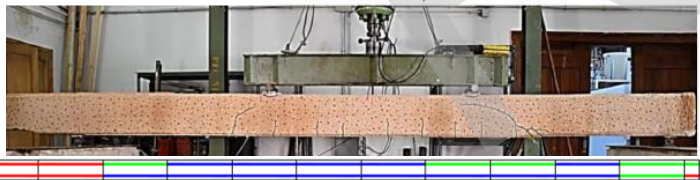
Trave non corrosa: rottura duttile a flessione avvenuta a seguito dello snervamento dei trefoli

PB3P11 beam

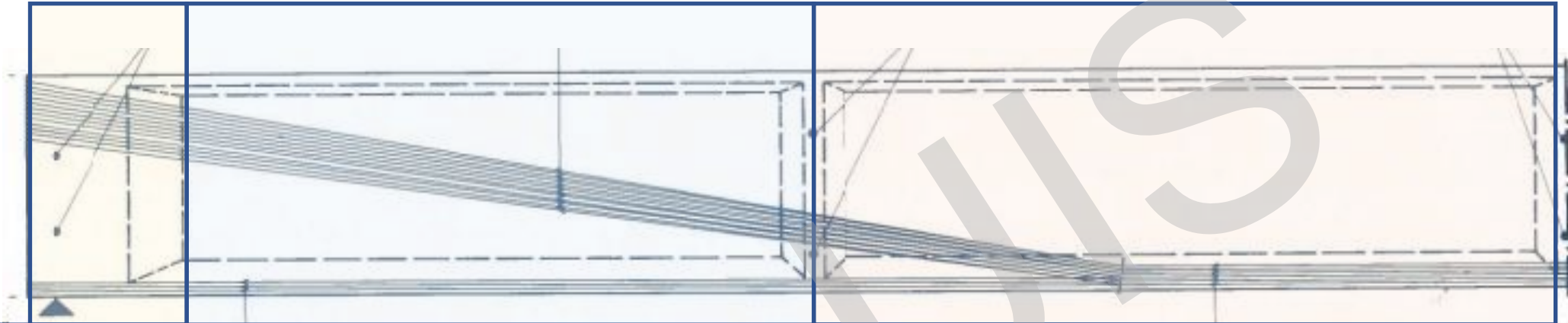


La corrosione localizzata in mezzeria ha provocato una rottura a flessione caratterizzata da una minore resistenza e duttilità rispetto alla trave non corrosa

PB4P5 beam



La corrosione localizzata in prossimità degli appoggi ha provocato una perdita di aderenza e una perdita di precompressione che ha ridotto notevolmente la resistenza a taglio



La corrosione dei trefoli in testata riduce l'aderenza, aumenta la lunghezza della zona di trasferimento della precompressione e riduce la resistenza a taglio

La corrosione dei trefoli inclinati riduce la resistenza a **taglio** della trave con particolare severità nelle zone dove l'anima è sottile

La corrosione dei trefoli orizzontali riduce la resistenza a **flessione** della trave.

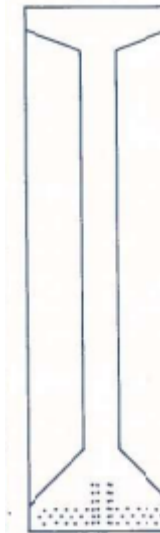


Figura modificata (originale da Gallo P.C., Petrangeli M., 1983)

ESEMPI DI DIFETTOSITA' NELLE TRAVI

Scheda Ispezione Ponti di Livello 1

15	Travi/Traversi C.A.P.	N° _____	Strada di appartenenza: _____	Progressiva km: _____	Tecnico rilevatore: _____	Data ispezione: ___/___/___	N° foto	PS	NA	NR	NP	viso	G	Estensione K1			Intensità K2		
														0,2	0,5	1	0,2	0,5	1
c.a./c.a.p._1	Macchie di umidità passiva	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>								
c.a./c.a.p._2	Macchie di umidità attiva	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>								
Dif. Gen_1	Tracce di scolo	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>								
c.a./c.a.p._3	Cls dilavato / ammalorato	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>								
c.a./c.a.p._21	Cls dilavato / ammalorato Testate	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>								
Dif. Gen_2	Ristagni d'acqua	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>								
Dif.Gen_5	Ristagni d'acqua nei cassoni	<input type="checkbox"/>	4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>								
c.a./c.a.p._4	Vespai	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>								
c.a./c.a.p._5	Distacco del copriferro	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>								
c.a./c.a.p._6	Armatura ossidata / corrosa	<input type="checkbox"/>	5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>								
c.a.p_1	Lesioni capillari agli ancoraggi	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>								
c.a.p_2	Testate di ancoraggio non sigill.	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>								
c.a.p_3	Distacco tamponi testate	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>								
c.a.p_4	Lesioni su anima lungo i cavi	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>								
c.a.p_5	Lesioni lungo suola del bulbo	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>								
c.a.p_6	Guaine in vista	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>								
c.a.p_7	Guaine degradate e fili ossidati	<input type="checkbox"/>	4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>								
c.a.p_8	Fili aderenti in vista ossidati	<input type="checkbox"/>	4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>								
c.a./c.a.p._7	Lesioni a ragnatela modeste	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>								
c.a./c.a.p._10	Fessure diagonali	<input type="checkbox"/>	5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>								
c.a./c.a.p._19	Fessure trasversali	<input type="checkbox"/>	5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>								
c.a./c.a.p._22	Lesioni / distacco travi traversi	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>								
c.a./c.a.p._16	Staffe scoperte / ossidate	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>								
c.a./c.a.p._23	Rottura staffe	<input type="checkbox"/>	4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>								
c.a./c.a.p._12	Riprese successive deteriorate	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>								
c.a.p_9	Riduzione armatura di precompr.	<input type="checkbox"/>	5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>								
c.a.p_10	Umidità dall'interno	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>								
c.a.p_11	Arm. Scoperta / ossidata testate	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>								
c.a.p_12	Fuoriuscita barre ancoraggio	<input type="checkbox"/>	5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>								
Dif. Gen_3	Danni da urto	<input type="checkbox"/>	4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>								
c.a./c.a.p._17	Armatura longitudinale deformata	<input type="checkbox"/>	5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>								



La corrosione provoca un'espansione volumetrica dei trefoli che genera tensioni radiali di trazione nel calcestruzzo. In mancanza di adeguata armatura trasversale oppure in presenza di corrosione delle staffe, quando le tensioni radiali di trazione superano la resistenza a trazione del calcestruzzo si generano fessure longitudinali.

Tali fessure longitudinali sono molto pericolose negli elementi pretesi perché associate ad una perdita di aderenza e pertanto ad una forte riduzione della forza di precompressione residua.

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

Lezione 3 - La valutazione della classe di attenzione strutturale-fondazionale - scenari di casi studio. Ispezioni speciali e indagini in situ



Lesioni longitudinali in prossimità delle testate producono:

- riduzione dell'aderenza e una variazione della lunghezza di ancoraggio dei cavi pretesi
- variazione del trasferimento della forza di precompressione al calcestruzzo circostante
- riduzione della forza di precompressione
- riduzione e della resistenza a taglio per elementi in semplice appoggio nelle zone non fessurate da momento flettente (soprattutto elementi cap a fili pretesi)

$$V_{Rd} = 0.7 \cdot b_w \cdot d \cdot (f_{ctd}^2 + \sigma_{cp} \cdot f_{ctd})^{\frac{1}{2}}$$

ESEMPI DI DIFETTOSITA' NELLE TRAVI



CONSIGLIO SUPERIORE
DEI LAVORI PUBBLICI

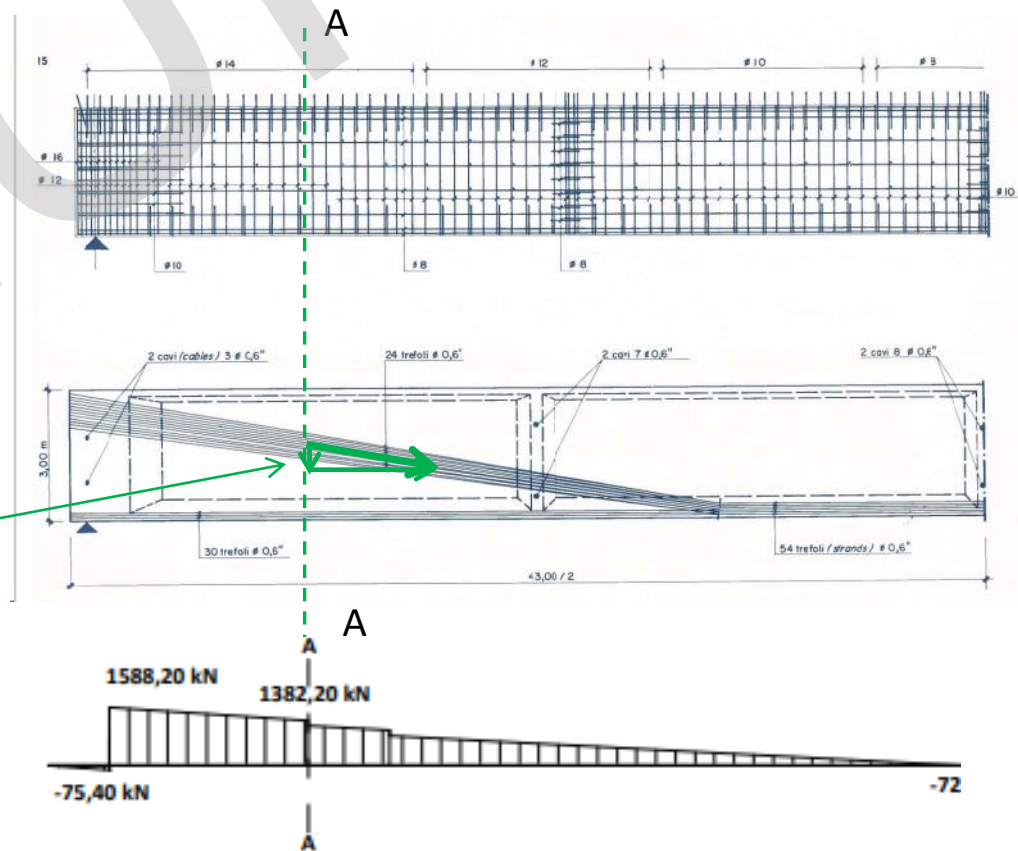


Scheda Ispezione Ponti di Livello 1

15		Travi/Traversi N _____	Strada di appartenenza: _____	Progressiva km: _____										
		C.A.P. _____	Tecnico rilevatore: _____	Data ispezione: ___/___/___										
N°	Descrizione difetto	visio	G	Estensione K1			Intensità K2			N° foto	PS	NA	NR	NP
				0,2	0,5	1	0,2	0,5	1					
c.a./c.a.p._1	Macchie di umidità passiva	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>						<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
c.a./c.a.p._2	Macchie di umidità attiva	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>						<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Dif. Gen_1	Tracce di scolo	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>						<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
c.a./c.a.p._3	Cls dilavato / ammalorato	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>						<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
c.a./c.a.p._21	Cls dilavato / ammalorato Testate	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>						<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Dif. Gen_2	Ristagni d'acqua	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>						<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Dif.Gen_5	Ristagni d'acqua nei cassoni	<input type="checkbox"/>	4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
c.a./c.a.p._4	Vespai	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
c.a./c.a.p._5	Distacco del copriferro	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>						<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
c.a./c.a.p._6	Armatura ossidata / corrosa	<input type="checkbox"/>	5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
c.a.p_1	Lesioni capillari agli ancoraggi	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
c.a.p_2	Testate di ancoraggio non sigill.	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>						<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
c.a.p_3	Distacco tamponi testate	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>						<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
c.a.p_4	Lesioni su anima lungo i cavi	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
c.a.p_5	Lesioni lungo suola del bulbo	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
c.a.p_6	Guaine in vista	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>						<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
c.a.p_7	Guaine degradate e fili ossidati	<input type="checkbox"/>	4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
c.a.p_8	Fili aderenti in vista ossidati	<input type="checkbox"/>	4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
c.a./c.a.p._7	Lesioni a ragnatela modeste	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>						<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
c.a./c.a.p._10	Fessure diagonali	<input type="checkbox"/>	5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
c.a./c.a.p._19	Fessure trasversali	<input type="checkbox"/>	5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
c.a./c.a.p._22	Lesioni / distacco travi traversi	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
c.a./c.a.p._16	Staffe scoperte / ossidate	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
c.a./c.a.p._23	Rottura staffe	<input type="checkbox"/>	4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>						<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
c.a./c.a.p._12	Riprese successive deteriorate	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>						<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
c.a.p_9	Riduzione armatura di precompr.	<input type="checkbox"/>	5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
c.a.p_10	Umidità dall'interno	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>						<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
c.a.p_11	Arm. Scoperta / ossidata testate	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
c.a.p_12	Fuoriuscita barre ancoraggio	<input type="checkbox"/>	5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>						<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Dif. Gen_3	Danni da urto	<input type="checkbox"/>	4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
c.a./c.a.p._17	Armatura longitudinale deformata	<input type="checkbox"/>	5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>



Lesioni su anima lungo i cavi possono essere dovute alla corrosione dei trefoli inclinati che provocano una riduzione della precompressione residua e pertanto una riduzione della resistenza a taglio



Componenti trasversali

Nel caso di elementi ad altezza variabile o con cavi da precompressione inclinati, il taglio di progetto viene assunto pari a:

$$V_{Ed} = V_d + V_{md} + V_{pd} \quad [4.1.31]$$

dove:

V_d = valore di progetto del taglio dovuto ai carichi esterni;

V_{md} = valore di progetto della componente di taglio dovuta all'inclinazione dei lembi della membratura;

V_{pd} = valore di progetto della componente di taglio dovuta alla precompressione.

ESEMPI DI DIFETTOSITA' NELLE TRAVI



Scheda Ispezione Ponti di Livello 1

N°	Descrizione difetto	viso	G	Estensione K1			Intensità K2			N° foto	PS	NA	NR	NP
				0,2	0,5	1	0,2	0,5	1					
c.a./c.a.p._1	Macchie di umidità passiva	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a./c.a.p._2	Macchie di umidità attiva	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Dif. Gen_1	Tracce di scolo	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a./c.a.p._3	Cls dilavato / ammalorato	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a./c.a.p._21	Cls dilavato / ammalorato Testate	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Dif. Gen_2	Ristagni d'acqua	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Dif.Gen_5	Ristagni d'acqua nei cassoni	<input type="checkbox"/>	4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a./c.a.p._4	Vespai	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a./c.a.p._5	Distacco del copriferro	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a./c.a.p._6	Armatura ossidata / corrosa	<input type="checkbox"/>	5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a.p_1	Lesioni capillari agli ancoraggi	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a.p_2	Testate di ancoraggio non sigill.	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a.p_3	Distacco tamponi testate	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a.p_4	Lesioni su anima lungo i cavi	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a.p_5	Lesioni lungo suola del bulbo	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a.p_6	Guaine in vista	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a.p_7	Guaine degradate e fili ossidati	<input type="checkbox"/>	4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a.p_8	Fili aderenti in vista ossidati	<input type="checkbox"/>	4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a./c.a.p._7	Lesioni a ragnatela modeste	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a./c.a.p._10	Fessure diagonali	<input type="checkbox"/>	5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a./c.a.p._19	Fessure trasversali	<input type="checkbox"/>	5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a./c.a.p._22	Lesioni / distacco travi trasversi	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a./c.a.p._16	Staffe scoperte / ossidate	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a./c.a.p._23	Rottura staffe	<input type="checkbox"/>	4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	



Descrizione

Si tratta di stati fessurativi con andamento prevalentemente *diagonale* situati su pareti verticali di fondazioni, pile, pulvini, spalle e travi e su superfici orizzontali di solette e controsolette.

Cause

Le lesioni, in generale, derivano da stati di sollecitazione anomali che portano alla rottura del calcestruzzo nelle sezioni più deboli e/o più sollecitate degli elementi.

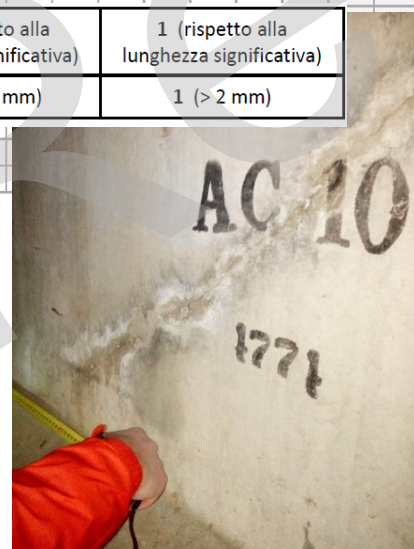
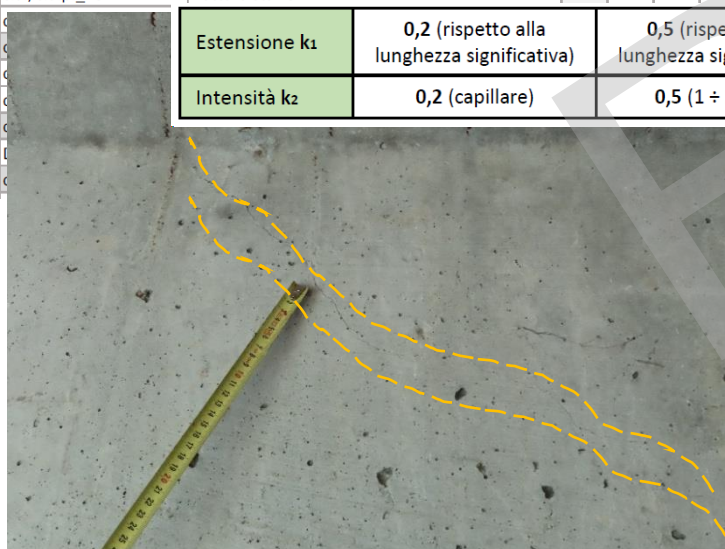
Nel caso in cui le fessure diagonali interessano elementi quali spalle e pile, le loro cause sono riconducibili a fenomeni di assestamento delle fondazioni o spinte differenziali del terreno; si presentano isolate, con ampiezza elevata e non costante lungo il loro andamento. Generalmente, per elementi quali travi e pulvini, le lesioni diagonali si trovano in corrispondenza della posizione di massimo taglio o della posizione di piegamento delle armature; in tal caso, esse hanno origine strutturale e sono dovute a sollecitazioni eccessive e/o carenze di armatura. Analoghe considerazioni si possono fare se le lesioni si presentano su superfici orizzontali, quali quella delle solette; esse hanno origine, generalmente, nelle zone d'angolo.

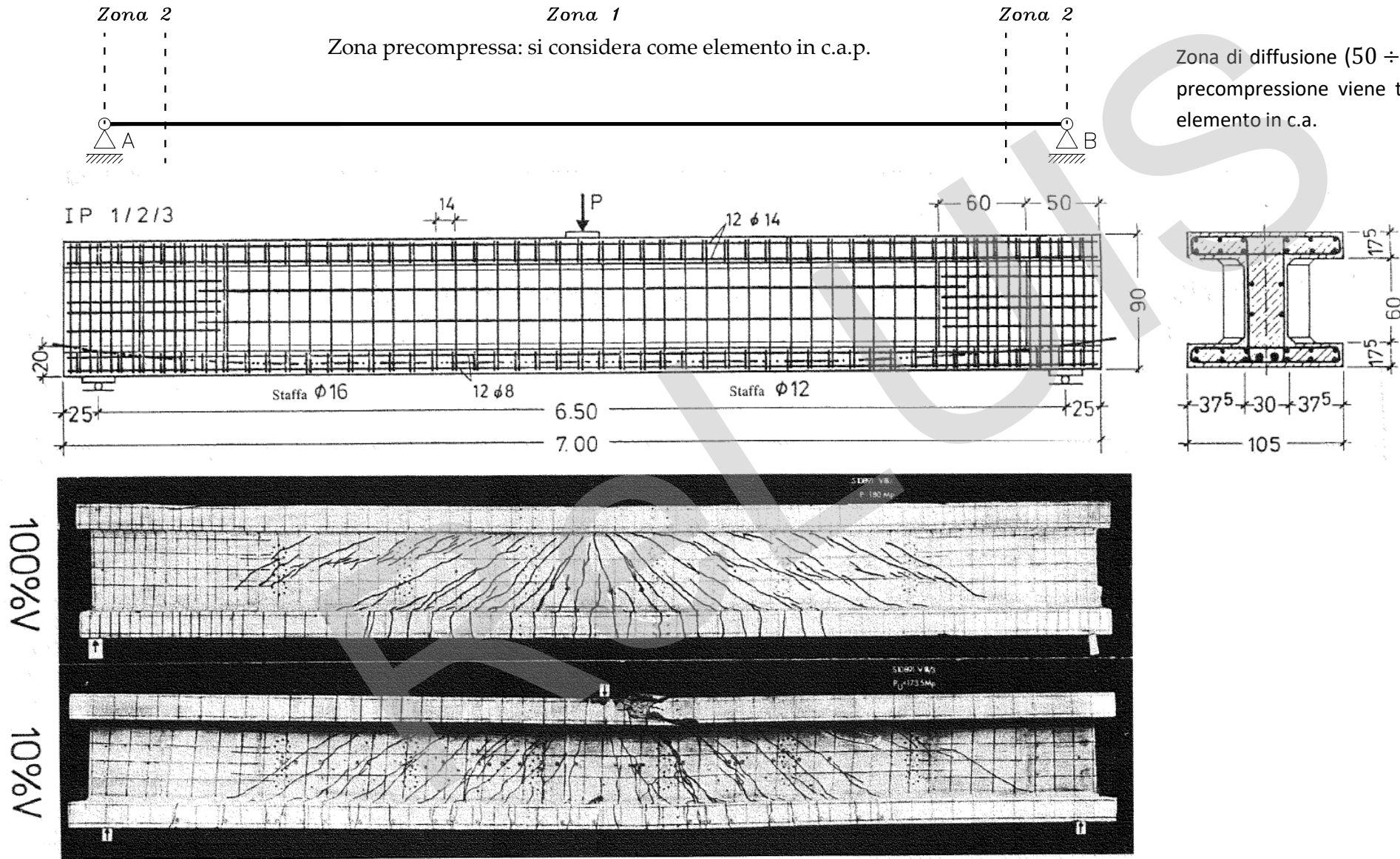
Fenomeni di degrado correlati

La presenza di lesioni facilita le infiltrazioni dell'acqua e degli agenti aggressivi attraverso il materiale, per cui potrebbe favorire la presenza di **macchie di umidità** e/o **dilavamento/ammaloramento** del calcestruzzo.

Il difetto non deve essere confuso con altri tipi di stati fessurativi, quali **lesioni in corrispondenza delle staffe** o **fessure orizzontali, verticali, longitudinali e trasversali**.

Estensione k1	0,2 (rispetto alla lunghezza significativa)	0,5 (rispetto alla lunghezza significativa)	1 (rispetto alla lunghezza significativa)
Intensità k2	0,2 (capillare)	0,5 (1 ÷ 2 mm)	1 (> 2 mm)



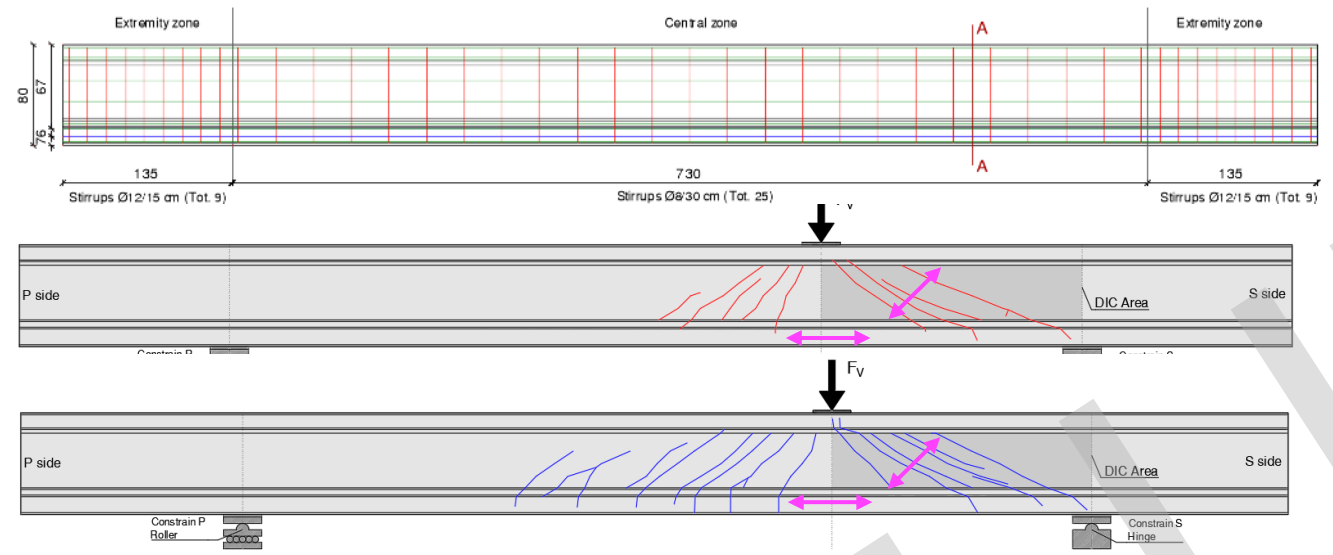


Quadro fessurativo a taglio su travi in c.a.p. – Sperimentazione

UNIBS in ambito RELUIS



Sezione I
H=80 cm
bw=18 cm
St Ø8/30 cm



100%

67%

Livello di precompressione	100%	67%	Differenza
	955 kN	641 kN	33%
1^ Fessura Flessionale	490 kN	385 kN	21%
1^ Fessura a Taglio^	630 kN	490 kN	22%

Carico [kN]	Progressione apertura fessure FLESSIONALI	
	100%	67%
400	-	0.15 mm
450	-	0.40 mm
500	0.20 mm	0.48 mm
550	0.30 mm	0.60 mm
600	0.35 mm	0.75 mm
650	0.67 mm	0.84 mm
700	0.87 mm	0.97 mm
750	1.10 mm	1.05 mm
800	1.63 mm	1.16 mm

Carico [kN]	Progressione aperture fessure a TAGLIO	
	100%	67%
400	-	-
450	-	-
500	-	0.45 mm
550	-	0.75 mm
600	-	1.57 mm
650	1.64 mm	1.95 mm
700	1.95 mm	2.83 mm
750	2.42 mm	3.71 mm
800	3.27 mm	4.36 mm

Livello di Precompressione

0 kN

440 kN

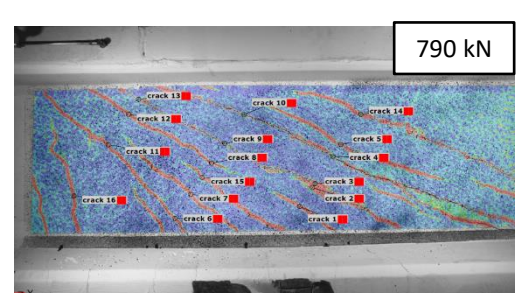
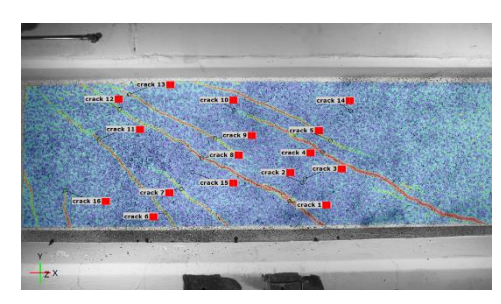
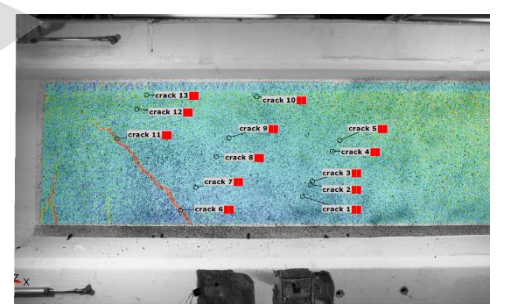
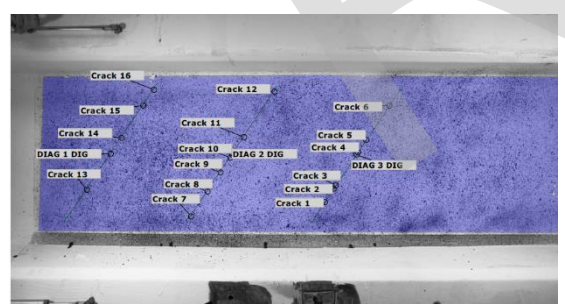
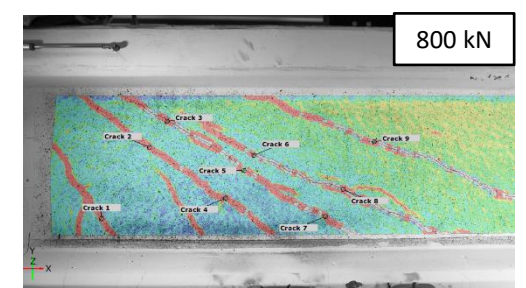
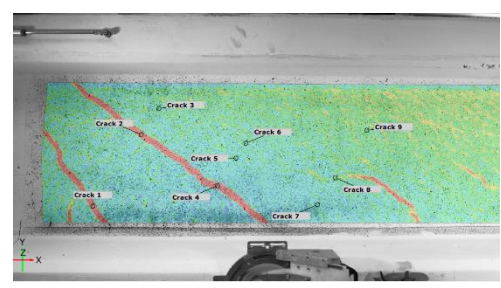
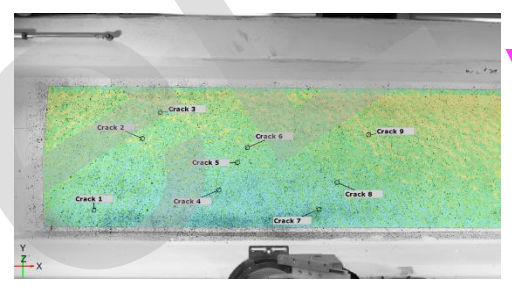
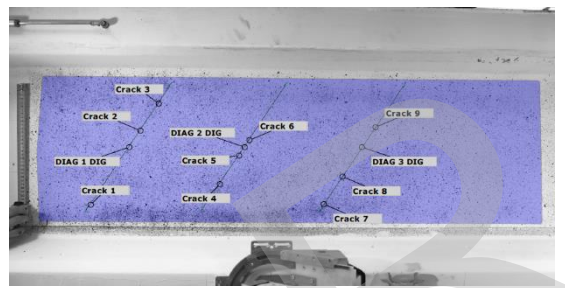
Carico di esercizio

630 kN

ULS

100%

67%



ESEMPI DI DIFETTOSITA' NELLE TRAVI

Scheda Ispezione Ponti di Livello 1

N°	Descrizione difetto	viso	G	Estensione K1			Intensità K2			N° foto	PS	NA	NR	NP
				0,2	0,5	1	0,2	0,5	1					
c.a./c.a.p._1	Macchie di umidità passiva	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a./c.a.p._2	Macchie di umidità attiva	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Dif. Gen_1	Tracce di scolo	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a./c.a.p._3	Cls dilavato / ammalorato	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a./c.a.p._21	Cls dilavato / ammalorato Testate	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Dif. Gen_2	Ristagni d'acqua	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Dif.Gen_5	Ristagni d'acqua nei cassoni	<input type="checkbox"/>	4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a./c.a.p._4	Vespai	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a./c.a.p._5	Distacco del copriferro	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a./c.a.p._6	Armatura ossidata / corrosa	<input type="checkbox"/>	5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a.p_1	Lesioni capillari agli ancoraggi	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a.p_2	Testate di ancoraggio non sigill.	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a.p_3	Distacco tamponi testate	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a.p_4	Lesioni su anima lungo i cavi	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a.p_5	Lesioni lungo suola del bulbo	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a.p_6	Guaine in vista	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a.p_7	Guaine degradate e fili ossidati	<input type="checkbox"/>	4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a.p_8	Fili aderenti in vista ossidati	<input type="checkbox"/>	4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a./c.a.p._7	Lesioni a ragnatela modeste	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a./c.a.p._10	Fessure diagonali	<input type="checkbox"/>	5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a./c.a.p._19	Fessure trasversali	<input type="checkbox"/>	5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a./c.a.p._22	Lesioni / distacco travi traversi	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a./c.a.p._16	Staffe scoperte / ossidate	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a./c.a.p._23	Rottura staffe	<input type="checkbox"/>	4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a./c.a.p._12	Riprese successive deteriorate	<input type="checkbox"/>	1		<input type="checkbox"/>						<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a.p_9	Riduzione armatura di precompr.	<input type="checkbox"/>	5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a.p_10	Umidità dall'interno	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a.p_11	Arm. Scoperta / ossidata testate	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a.p_12	Fuoriuscita barre ancoraggio	<input type="checkbox"/>	5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Dif. Gen_3	Danni da urto	<input type="checkbox"/>	4		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a./c.a.p._17	Armatura longitudinale deformata	<input type="checkbox"/>	5		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	



Descrizione

Il difetto si riferisce all'esposizione dell'armatura di precompressione di elementi in c.a.p. a *cavi aderenti* e alla loro conseguente ossidazione.

Cause

L'ossidazione delle armature è evidente nel caso di distacco di calcestruzzo, laddove esso sia particolarmente ammalorato a causa dell'azione erosiva delle acque meteoriche. Il distacco di copriferro e la conseguente esposizione dell'armatura è più probabile nel caso di materiale di scarsa qualità.

Fenomeni di degrado correlati

Il fenomeno si concentra in corrispondenza di zone di **calcestruzzo dilavato/ammalorato**. La sua evoluzione può causare la corrosione dei fili e quindi la **riduzione dell'armatura di precompressione**.

Per le caratteristiche stesse della tecnologia di precompressione a cavi aderenti, tale difetto si manifesta raramente, salvo situazioni particolari.

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 del filo)	1 (Corrosa con diminuz. di sezione)

ESEMPI DI DIFETTOSITA' NELLE TRAVI

Scheda Ispezione Ponti di Livello 1

N°	Descrizione difetto	viso	G	Estensione K1			Intensità K2			N° foto	PS	NA	NR	NP
				0,2	0,5	1	0,2	0,5	1					
c.a./c.a.p._1	Macchie di umidità passiva	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a./c.a.p._2	Macchie di umidità attiva	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Dif. Gen_1	Tracce di scolo	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a./c.a.p._3	Cls dilavato / ammalorato	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a./c.a.p._21	Cls dilavato / ammalorato Testate	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Dif. Gen_2	Ristagni d'acqua	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Dif.Gen_5	Ristagni d'acqua nei cassoni	<input type="checkbox"/>	4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a./c.a.p._4	Vespai	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a./c.a.p._5	Distacco del copriferro	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a./c.a.p._6	Armatura ossidata / corrosa	<input type="checkbox"/>	5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a.p_1	Lesioni capillari agli ancoraggi	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a.p_2	Testate di ancoraggio non sigill.	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a.p_3	Distacco tamponi testate	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a.p_4	Lesioni su anima lungo i cavi	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a.p_5	Lesioni lungo suola del bulbo	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a.p_6	Guaine in vista	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a.p_7	Guaine degradate e fili ossidati	<input type="checkbox"/>	4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a.p_8	Fili aderenti in vista ossidati	<input type="checkbox"/>	4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a./c.a.p._7	Lesioni a ragnatela modeste	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a./c.a.p._10	Fessure diagonali	<input type="checkbox"/>	5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a./c.a.p._19	Fessure trasversali	<input type="checkbox"/>	5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a./c.a.p._22	Lesioni / distacco travi traversi	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a./c.a.p._16	Staffe scoperte / ossidate	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a./c.a.p._23	Rottura staffe	<input type="checkbox"/>	4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a./c.a.p._12	Riprese successive deteriorate	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a.p_9	Riduzione armatura di precompr.	<input type="checkbox"/>	5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a.p_10	Umidità dall'interno	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a.p_11	Arm. Scoperta / ossidata testate	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a.p_12	Fuoriuscita barre ancoraggio	<input type="checkbox"/>	5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Dif. Gen_3	Danni da urto	<input type="checkbox"/>	4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a./c.a.p._17	Armatura longitudinale deformata	<input type="checkbox"/>	5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	



Descrizione

Il difetto è causato dall'evoluzione del fenomeno di ossidazione dei cavi negli elementi in c.a.p., sia che essi siano a *cavi scorrevoli* che a *cavi aderenti*, fino ad un'evidente riduzione di sezione e, nei casi più gravi, alla rottura dei cavi da precompressione.

Cause

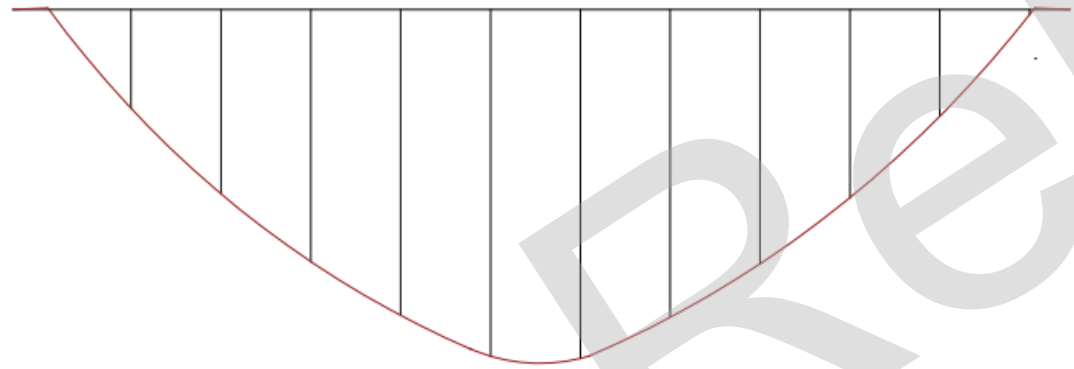
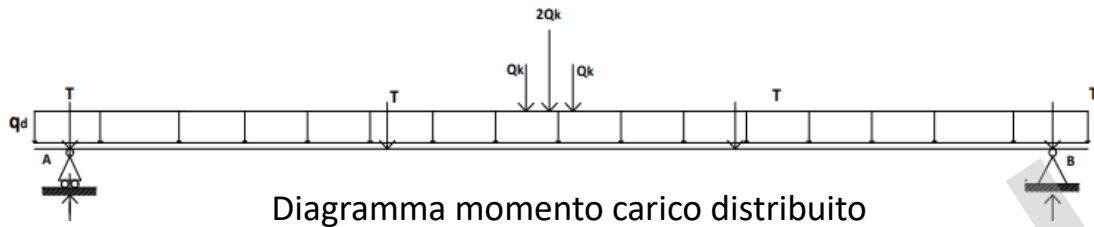
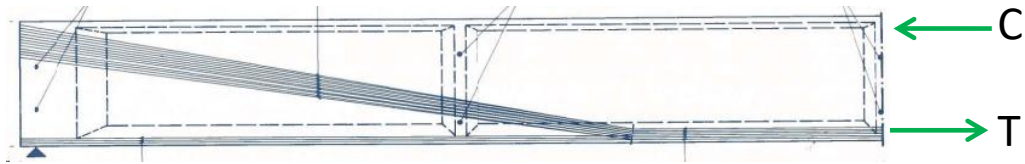
La riduzione di sezione dei fili è conseguenza dell'evoluzione nel tempo di processi di degrado tipici del calcestruzzo, causati da carenze progettuali (sistemi di convogliamento delle acque e di impermeabilizzazione carenti o assenti) o da errori esecutivi (spessore di copriferro inadeguato, calcestruzzo poroso e/o con vespai o guaine non intasate correttamente). Il fenomeno può degenerare nella completa rottura dei fili. Quest'ultima può essere causata anche da urti accidentali.

Fenomeni di degrado correlati

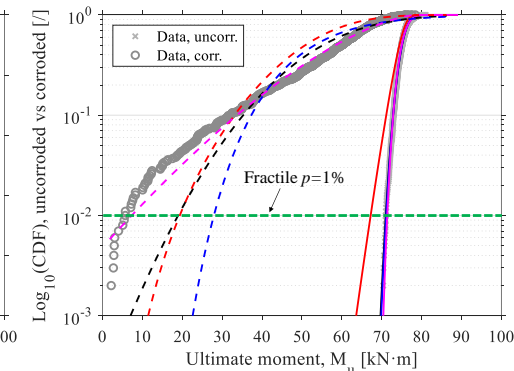
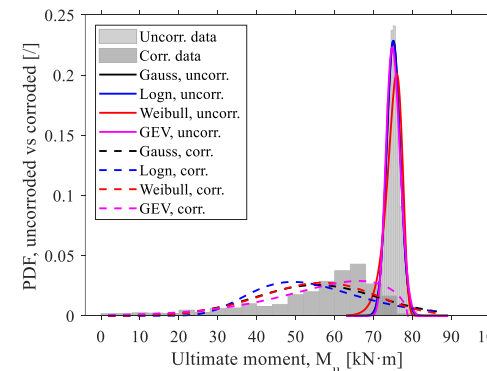
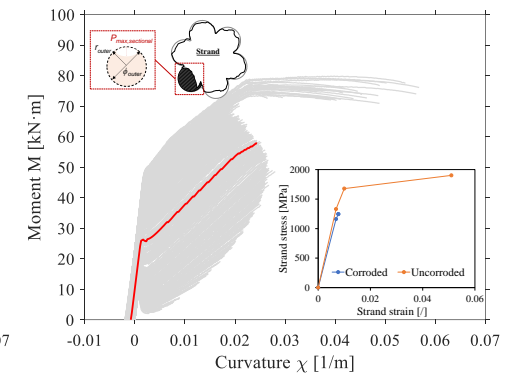
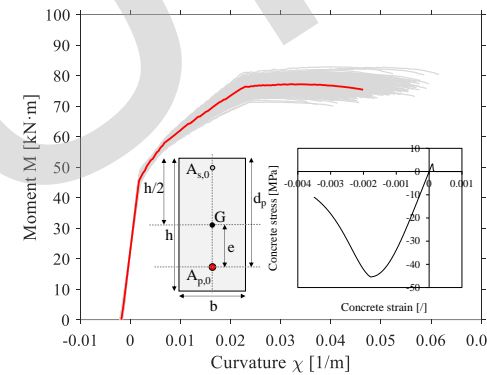
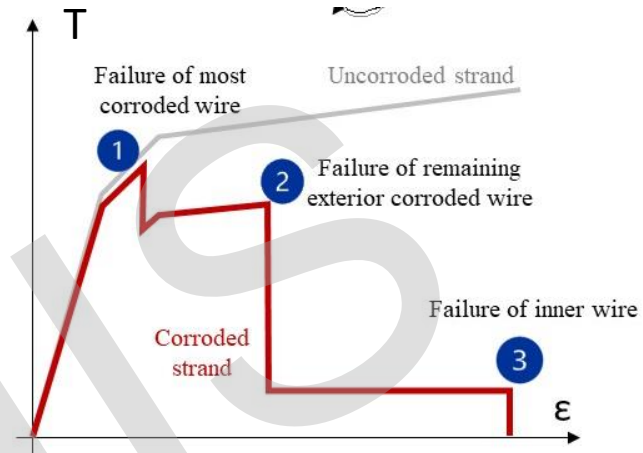
Il fenomeno si presenta laddove gli effetti di acqua e di umidità sono evidenti sul materiale. È pertanto concomitante con altri difetti, quali **umidità dall'interno, guaine degradate e fili ossidati e fili aderenti in vista/ossidati.**

Estensione k1	0,2 (appena presente)	0,5 (~50% superficie)	1 (~tutta la superficie)
Intensità k2	0,2 (Visibile)	0,5 (fino al 20% del diametro)	1 (> del 20% del diametro)

ALCUNE OSSERVAZIONI SULLA RESISTENZA A FLESSIONE TRAVI PRETESE



La corrosione dei trefoli provoca una riduzione della resistenza a trazione T e una riduzione del momento resistente delle sezioni. Le incertezze nella valutazione della resistenza delle travi corrose sono molto maggiori rispetto a quelle non corrose.

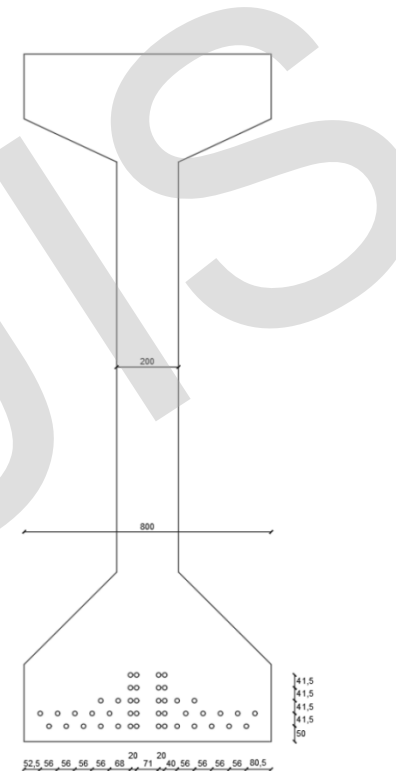


ESEMPI DI DIFETTOSITA' NELLE TRAVI

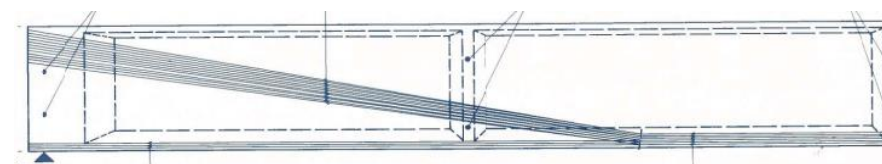
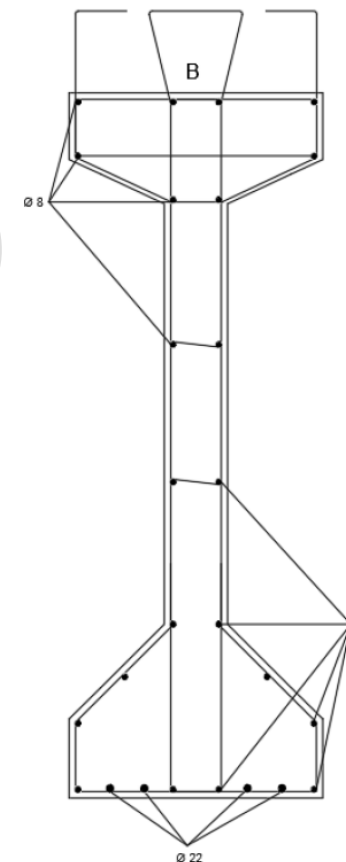
Scheda Ispezione Ponti di Livello 1

15	Travi/Traversi C.A.P.	N° _____	Strada di appartenenza: _____	Progressiva km: _____	Tecnico rilevatore: _____	Data ispezione: ____/____/____	N° foto	PS	NA	NR	NP	viso	G	Estensione K1			Intensità K2		
														0,2	0,5	1	0,2	0,5	1
c.a/c.a.p._1	Macchie di umidità passiva	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>								
c.a/c.a.p._2	Macchie di umidità attiva	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>								
Dif. Gen_1	Tracce di scolo	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>								
c.a./c.a.p._3	Cls dilavato / ammalorato	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>								
c.a./c.a.p._21	Cls dilavato / ammalorato Testate	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>								
Dif. Gen_2	Ristagni d'acqua	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>								
Dif.Gen_5	Ristagni d'acqua nei cassoni	<input type="checkbox"/>	4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>								
c.a./c.a.p._4	Vespai	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>								
c.a./c.a.p._5	Distacco del copriferro	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>								
c.a./c.a.p._6	Armatura ossidata / corrosa	<input type="checkbox"/>	5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>								
c.a.p_1	Lesioni capillari agli ancoraggi	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>								
c.a.p_2	Testate di ancoraggio non sigill.	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>								
c.a.p_3	Distacco tamponi testate	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>								
c.a.p_4	Lesioni su anima lungo i cavi	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>								
c.a.p_5	Lesioni lungo suola del bulbo	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>								
c.a.p_6	Guaine in vista	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>								
c.a.p_7	Guaine degradate e fili ossidati	<input type="checkbox"/>	4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>								
c.a.p_8	Fili aderenti in vista ossidati	<input type="checkbox"/>	4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>								
c.a./c.a.p._7	Lesioni a ragnatela modeste	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>								
c.a./c.a.p._10	Fessure diagonali	<input type="checkbox"/>	5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>								
c.a./c.a.p._19	Fessure trasversali	<input type="checkbox"/>	5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>								
c.a./c.a.p._22	Lesioni / distacco travi traversi	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>								
c.a./c.a.p._16	Staffe scoperte / ossidate	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>								
c.a./c.a.p._23	Rottura staffe	<input type="checkbox"/>	4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>								
c.a./c.a.p._12	Riprese successive deteriorate	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>								
c.a.p_9	Riduzione armatura di precompr.	<input type="checkbox"/>	5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>								
c.a.p_10	Umidità dall'interno	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>								
c.a.p_11	Arm. Scoperta / ossidata testate	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>								
c.a.p_12	Fuoriuscita barre ancoraggio	<input type="checkbox"/>	5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>								
Dif. Gen_3	Danni da urto	<input type="checkbox"/>	4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>								
c.a./c.a.p._17	Armatura longitudinale deformata	<input type="checkbox"/>	5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>								

Trefoli



Armatura lenta



La resistenza a flessione della trave può dipendere sia dalla resistenza a trazione dell'armatura lenta che dalla resistenza a trazione dei trefoli. La corrosione dell'armatura longitudinale lenta può provocare una riduzione della resistenza che dipende dalla percentuale di armatura lenta corrosa rispetto all'armatura totale.

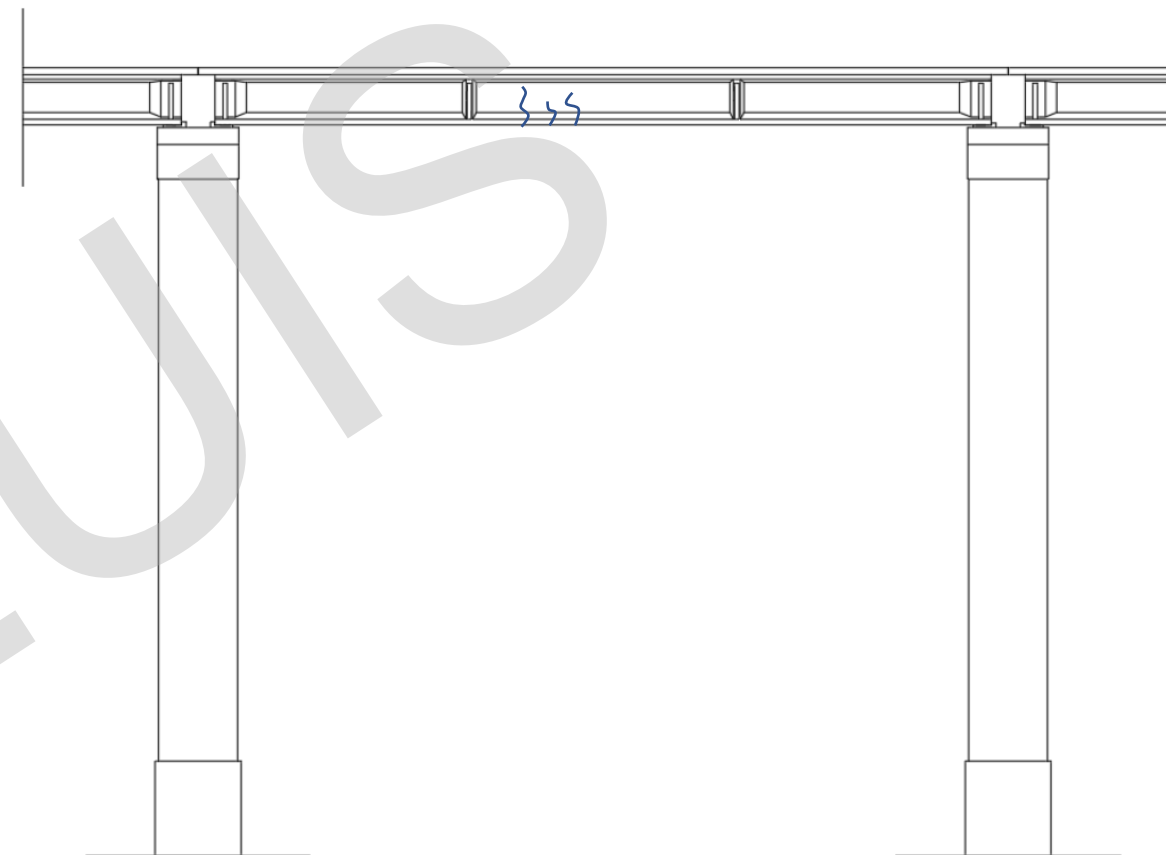
Modulo I - L'applicazione delle linee guida per i ponti esistenti

Lezione 3 - La valutazione della classe di attenzione strutturale-fondazionale - scenari di casi studio. Ispezioni speciali e indagini in situ

ESEMPI DI DIFETTOSITA' NELLE TRAVI

Scheda Ispezione Ponti di Livello 1

N°	Descrizione difetto	viso	G	Estensione K1			Intensità K2			N° foto	PS	NA	NR	NP
				0,2	0,5	1	0,2	0,5	1					
c.a./c.a.p._1	Macchie di umidità passiva	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a./c.a.p._2	Macchie di umidità attiva	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Dif. Gen_1	Tracce di scolo	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a./c.a.p._3	Cls dilavato / ammalorato	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a./c.a.p._21	Cls dilavato / ammalorato Testate	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Dif. Gen_2	Ristagni d'acqua	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Dif.Gen_5	Ristagni d'acqua nei cassoni	<input type="checkbox"/>	4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a./c.a.p._4	Vespai	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a./c.a.p._5	Distacco del copriferro	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a./c.a.p._6	Armatura ossidata / corrosa	<input type="checkbox"/>	5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a.p_1	Lesioni capillari agli ancoraggi	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a.p_2	Testate di ancoraggio non sigill.	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a.p_3	Distacco tamponi testate	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a.p_4	Lesioni su anima lungo i cavi	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a.p_5	Lesioni lungo suola del bulbo	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a.p_6	Guaine in vista	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a.p_7	Guaine degradate e fili ossidati	<input type="checkbox"/>	4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a.p_8	Fili aderenti in vista ossidati	<input type="checkbox"/>	4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a./c.a.p._7	Lesioni a ragnatela modeste	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a./c.a.p._10	Fessure diagonali	<input type="checkbox"/>	5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a./c.a.p._19	Fessure trasversali	<input type="checkbox"/>	5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a./c.a.p._22	Lesioni / distacco travi traversi	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a./c.a.p._16	Staffe scoperte / ossidate	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a./c.a.p._23	Rottura staffe	<input type="checkbox"/>	4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a./c.a.p._12	Riprese successive deteriorate	<input type="checkbox"/>	1			<input type="checkbox"/>					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a.p_9	Riduzione armatura di precompr.	<input type="checkbox"/>	5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a.p_10	Umidità dall'interno	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a.p_11	Arm. Scoperta / ossidata testate	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a.p_12	Fuoriuscita barre ancoraggio	<input type="checkbox"/>	5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Dif. Gen_3	Danni da urto	<input type="checkbox"/>	4			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a./c.a.p._17	Armatura longitudinale deformata	<input type="checkbox"/>	5			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	



La presenza di fessure trasversali nelle travi precomprresse deve essere particolarmente attenzionato poiché può corrispondere ad una ridotta precompressione residua. La riduzione della precompressione residua potrebbe essere causata da perdita di aderenza indotta dall'espansione volumetrica dei trefoli dovuta ai processi di corrosione.

Prove di detensionamento

Metodo Livello di invasività

Apertura di fessura e riapertura di fessura Distruttivo

Taglio del trefolo Distruttivo

Prove Dinamiche Non-Distruttivo

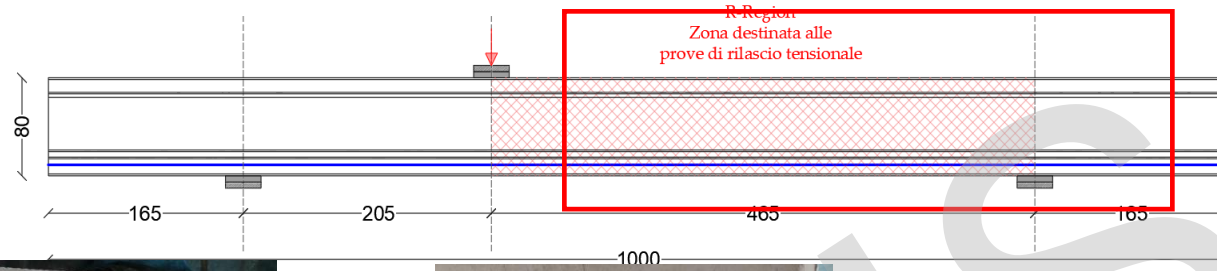
Valutazione della freccia Non-Distruttivo

Carotaggio Semi-Distruttivo

Tagli all'intradosso Semi-Distruttivo

Martinetto piatto Semi-Distruttivo

Tronco di piramide Semi-Distruttivo



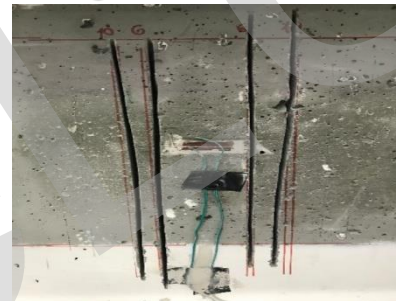
Carotaggio



Tagli all'intradosso



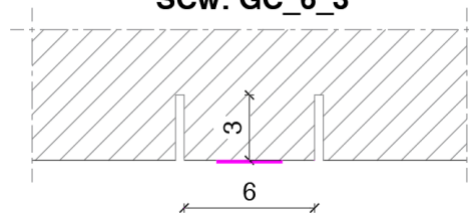
Provini tronco piramidali



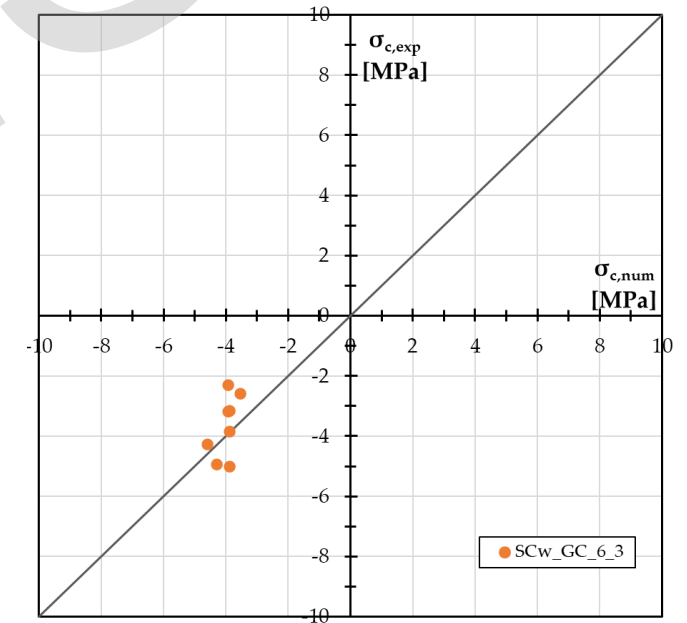
Tagli sull'anima

Pianta tagli anima con risultati più affidabili

SCw: GC_6_3

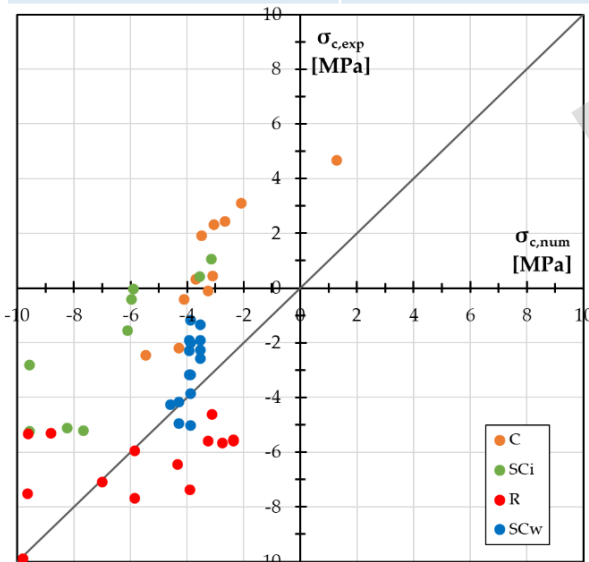


#33 PROVE DI DETENSIONAMENTO



Alcune tecniche forniscono risultati poco affidabili anche in laboratorio

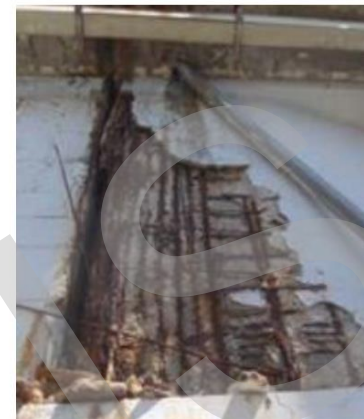
- 11 Carote strumentate
- 9 Tagli all'intradosso
- 13 Provini tronco-piramidali
- 15 tagli sull'anima



ESEMPI DI DIFETTOSITA' NELLE TRAVI

Scheda Ispezione Ponti di Livello 1

N°	Descrizione difetto	viso	G	Estensione K1			Intensità K2			N° foto	PS	NA	NR	NP
				0,2	0,5	1	0,2	0,5	1					
c.a./c.a.p._1	Macchie di umidità passiva	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a./c.a.p._2	Macchie di umidità attiva	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Dif. Gen_1	Tracce di scolo	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a./c.a.p._3	Cls dilavato / ammalorato	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a./c.a.p._21	Cls dilavato / ammalorato Testate	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Dif. Gen_2	Ristagni d'acqua	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Dif.Gen_5	Ristagni d'acqua nei cassoni	<input type="checkbox"/>	4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a./c.a.p._4	Vespai	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a./c.a.p._5	Distacco del copriferro	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a./c.a.p._6	Armatura ossidata / corrosa	<input type="checkbox"/>	5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a.p_1	Lesioni capillari agli ancoraggi	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a.p_2	Testate di ancoraggio non sigill.	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a.p_3	Distacco tamponi testate	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a.p_4	Lesioni su anima lungo i cavi	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a.p_5	Lesioni lungo suola del bulbo	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a.p_6	Guaine in vista	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a.p_7	Guaine degradate e fili ossidati	<input type="checkbox"/>	4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a.p_8	Fili aderenti in vista ossidati	<input type="checkbox"/>	4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a./c.a.p._7	Lesioni a ragnatela modeste	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a./c.a.p._10	Fessure diagonali	<input type="checkbox"/>	5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a./c.a.p._19	Fessure trasversali	<input type="checkbox"/>	5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a./c.a.p._22	Lesioni / distacco travi traversi	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a./c.a.p._16	Staffe scoperte / ossidate	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a./c.a.p._23	Rottura staffe	<input type="checkbox"/>	4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a./c.a.p._12	Riprese successive deteriorate	<input type="checkbox"/>	1		<input type="checkbox"/>						<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a.p_9	Riduzione armatura di precompri.	<input type="checkbox"/>	5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a.p_10	Umidità dall'interno	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a.p_11	Arm. Scoperta / ossidata testate	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a.p_12	Fuoriuscita barre ancoraggio	<input type="checkbox"/>	5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Dif. Gen_3	Danni da urto	<input type="checkbox"/>	4		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a./c.a.p._17	Armatura longitudinale deformata	<input type="checkbox"/>	5		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	



Descrizione

Il fenomeno si riferisce allo scoprimento delle armature, sia longitudinali che trasversali, in corrispondenza delle testate degli elementi in c.a.p., e la loro conseguente ossidazione.

Cause

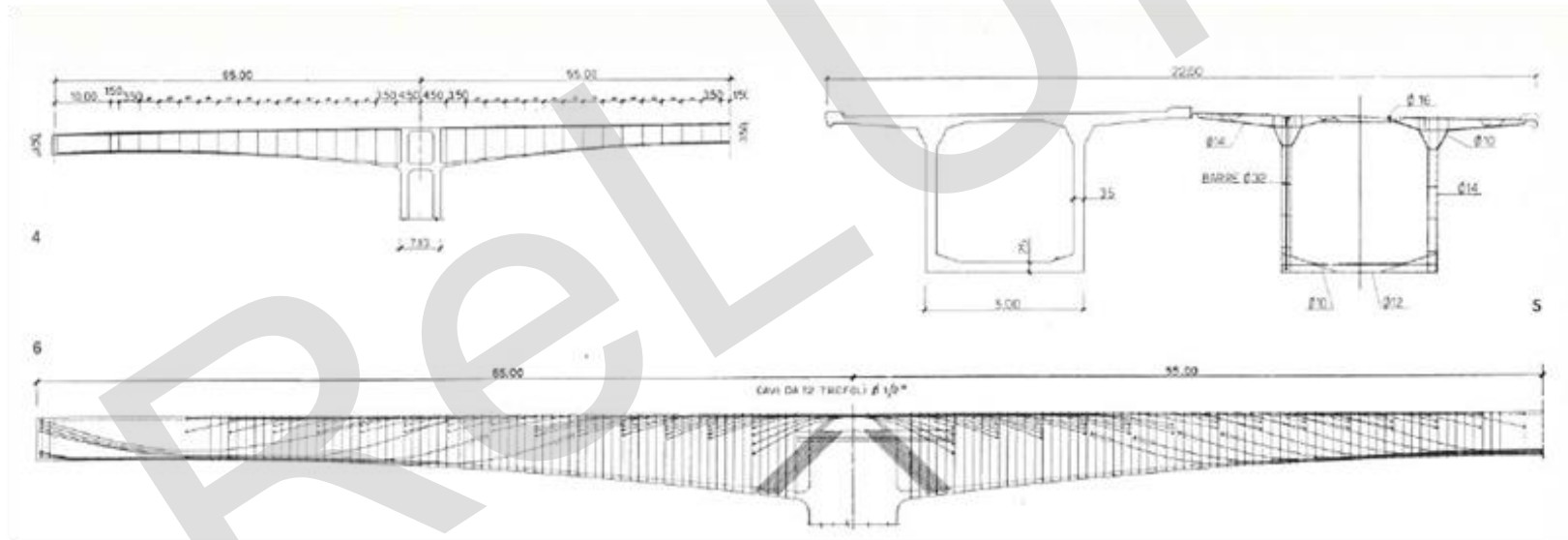
Le cause del distacco dello strato di ricoprimento delle armature sono imputabili a fenomeni chimici e fisici, quali il deterioramento del calcestruzzo causato dall'azione dell'acqua e dell'umidità e la carbonatazione, favorita dalla presenza di calcestruzzi porosi in ambienti aggressivi, ma anche ad errori in fase di esecuzione, quali spessori di copriferro molto esigui o scarso interfero, o a cause accidentali, quali l'urto di automezzi. Nel caso di carbonatazione, il distacco di copriferro è conseguenza dell'ossidazione delle stesse armature, che rigonfiando provocano la fessurazione del calcestruzzo e la conseguente esposizione delle armature.

Fenomeni di degrado correlati

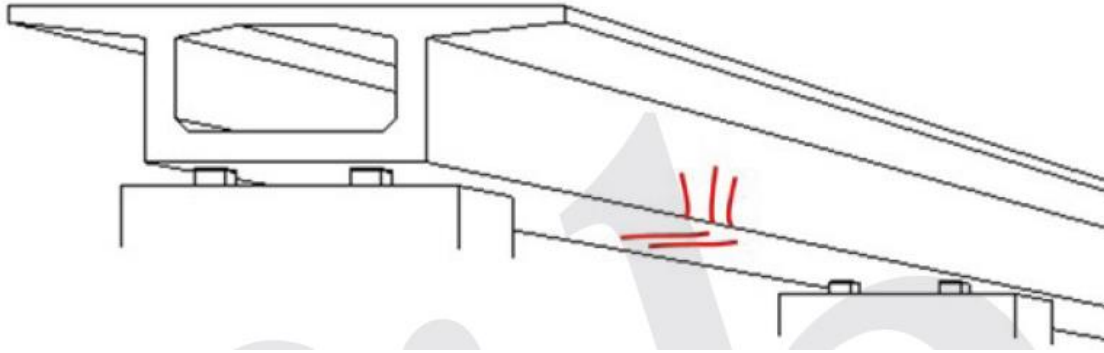
Generalmente è associato a fenomeni di dilavamento/ammaloramento del calcestruzzo che favoriscono il distacco di copriferro. Il difetto è specifico delle zone di estremità degli elementi; qualora si manifesti in altre zone degli elementi si dovrà indicare come **armatura ossidata** e **staffe scoperte/ossidate**.

Estensione k ₁	0,2 (appena presente)	0,5 (~50% superficie)	1 (~tutta la superficie)
Intensità k ₂	0,2 (Armatura scoperta)	0,5 (Armatura ossidata)	1 (Armatura corrosa)

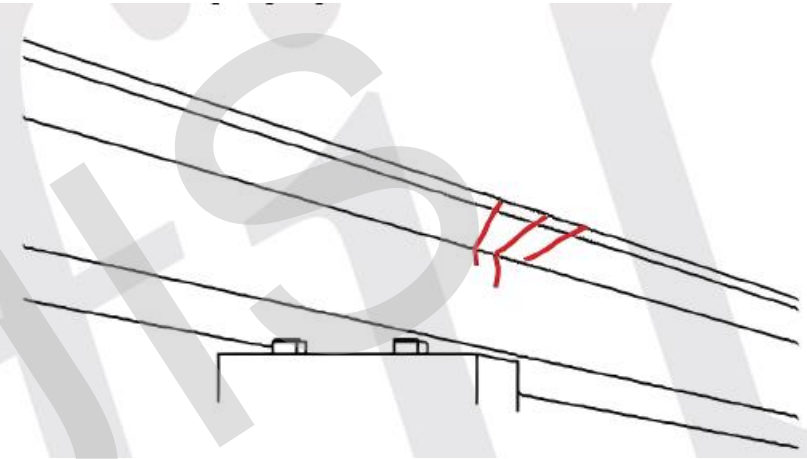
TRAVI IN CAP A CASSONE



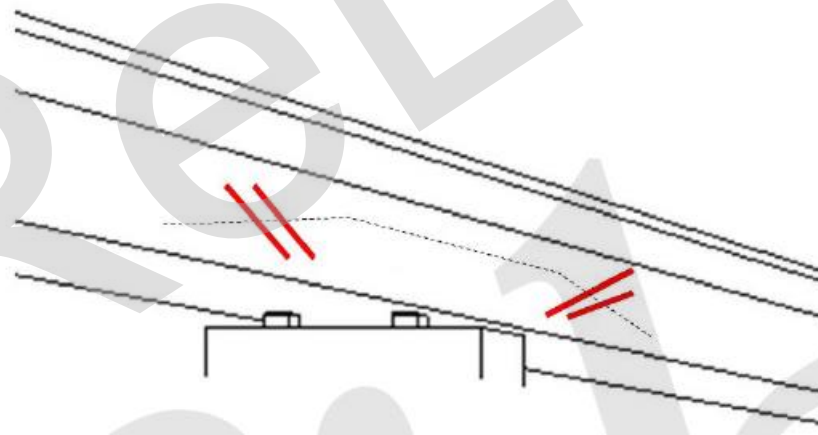
Fessurazione a flessione, in genere meno evidente rispetto al c.a. Carichi eccessivi, riduzione precompressione



Al centro della campata per momento positivo



In appoggio per momento negativo nelle travi iperstatiche



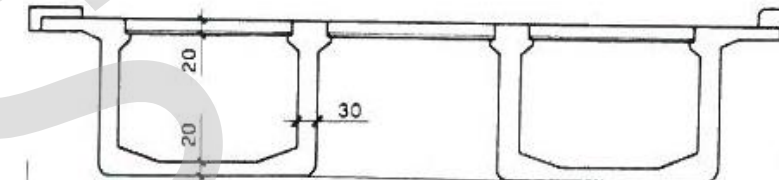
Fessure a taglio in corrispondenza dell'appoggio

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

ESEMPI DI DIFETTOSITA' NELLE TRAVI

Scheda Ispezione Ponti di Livello 1

15	Travi/Traversi C.A.P.	N° _____	Strada di appartenenza: _____	Progressiva km: _____	G	Estensione K1			Intensità K2			N° foto	PS	NA	NR	NP
						0,2	0,5	1	0,2	0,5	1					
c.a./c.a.p._1	Macchie di umidità passiva	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>										
c.a./c.a.p._2	Macchie di umidità attiva	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>										
Dif. Gen_1	Tracce di scolo	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>										
c.a./c.a.p._3	Cls dilavato / ammalorato	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>										
c.a./c.a.p._21	Cls dilavato / ammalorato Testate	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>										
Dif. Gen_2	Ristagni d'acqua	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>										
Dif.Gen_5	Ristagni d'acqua nei cassoni	<input type="checkbox"/>	4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>										
c.a./c.a.p._4	Vespai	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>										
c.a./c.a.p._5	Distacco del copriferro	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>										
c.a./c.a.p._6	Armatura ossidata / corrosa	<input type="checkbox"/>	5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>										
c.a.p_1	Lesioni capillari agli ancoraggi	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>										
c.a.p_2	Testate di ancoraggio non sigill.	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>										
c.a.p_3	Distacco tamponi testate	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>										
c.a.p_4	Lesioni su anima lungo i cavi	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>										
c.a.p_5	Lesioni lungo suola del bulbo	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>										
c.a.p_6	Guaine in vista	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>										
c.a.p_7	Guaine degradate e fili ossidati	<input type="checkbox"/>	4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>										
c.a.p_8	Fili aderenti in vista ossidati	<input type="checkbox"/>	4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>										
c.a./c.a.p._7	Lesioni a ragnatela modeste	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>										
c.a./c.a.p._10	Fessure diagonali	<input type="checkbox"/>	5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>										
c.a./c.a.p._19	Fessure trasversali	<input type="checkbox"/>	5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>										
c.a./c.a.p._22	Lesioni / distacco travi traversi	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>										
c.a./c.a.p._16	Staffe scoperte / ossidate	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>										
c.a./c.a.p._23	Rottura staffe	<input type="checkbox"/>	4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>										
c.a./c.a.p._12	Riprese successive deteriorate	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>										
c.a.p_9	Riduzione armatura di precompr.	<input type="checkbox"/>	5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>										
c.a.p_10	Umidità dall'interno	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>										
c.a.p_11	Arm. Scoperta / ossidata testate	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>										
c.a.p_12	Fuoriuscita barre ancoraggio	<input type="checkbox"/>	5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>										
Dif. Gen_3	Danni da urto	<input type="checkbox"/>	4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>										
c.a./c.a.p._17	Armatura longitudinale deformata	<input type="checkbox"/>	5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>										



Descrizione

Per ristagni d'acqua nei cassoni si intendono quantità non trascurabili di acqua accumulate in zone di compluvio all'interno di un impalcato a cassone.

Cause

Gli accumuli di acqua si presentano laddove sono presenti irregolarità sulle superfici e nel caso di scarsa manutenzione del sistema di smaltimento delle acque e di mancanza o insufficiente impermeabilizzazione della soletta. Il fenomeno è accentuato in presenza di calcestruzzo particolarmente poroso e permeabile.

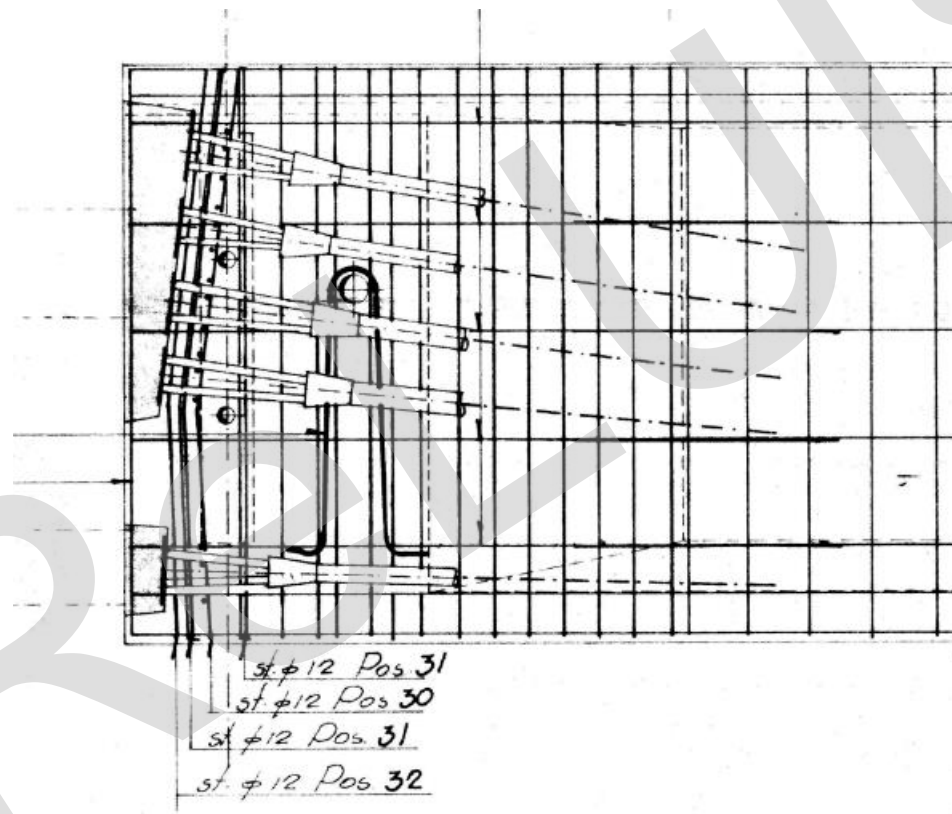
Fenomeni di degrado correlati

Il fenomeno può provocare degrado o **corrosione** delle zone di materiale in cui si verifica il ristagno. Non si deve confondere con le **macchie di umidità** o le **tracce di scolo** che indicano fenomeni di penetrazione di acqua attraverso il materiale o percolazione delle acque meteoriche sulla superficie. Nel caso in cui lo stesso difetto compare in altre parti strutturali si parla di **ristagni d'acqua**; in tal caso, la presenza di quantità non trascurabili di acqua, a differenza che nei cassoni, non provoca sovraccarichi e non pregiudica la stabilità della parte strutturale interessata.

Estensione k1	0,2 (appena presente)	0,5 (~50% superficie)	1 (~tutta la superficie)
Intensità k2	Sempre = 1		

Le travi a cassone sono tipici elementi precompressi, il ristagno delle acque può essere dovuto alla percolazione dell'acqua dalle solette o dai giunti o ad una otturazione dei fori per lo smaltimento dell'acqua accumulata dentro ai cassoni

TRAVI IN CAP A CAVI POST-TESE

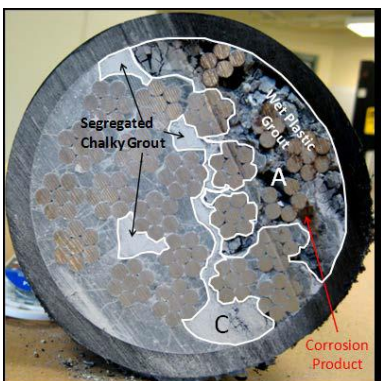
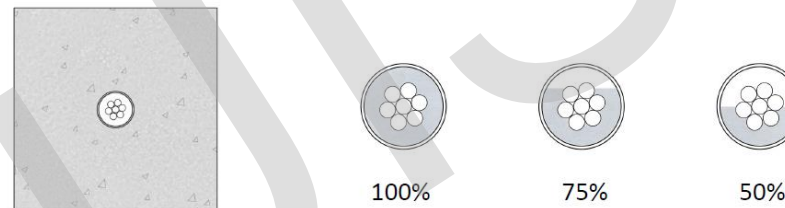


Si tratta di difetti occulti che possono portare al degrado del cavo, alla perdita di precompressione, alla perdita di resistenza ultima a flessione/taglio e quindi alla crisi improvvisa

Difetti delle travi in cap a cavi post-tesi soprattutto realizzati negli anni '60-70

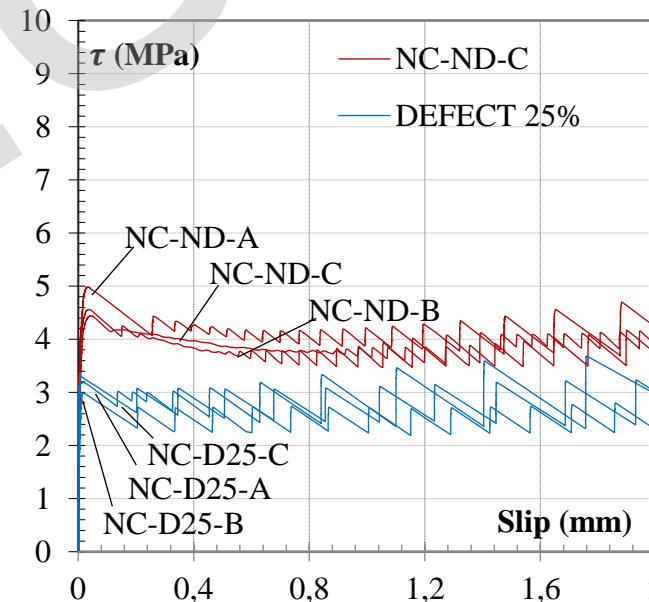


Prove di pull-out su trefoli con difetti di iniezione con/senza corrosione



Difetti di iniezione di malta:

- riduce aderenza trefoli-malta
- favorisce il fenomeno di corrosione

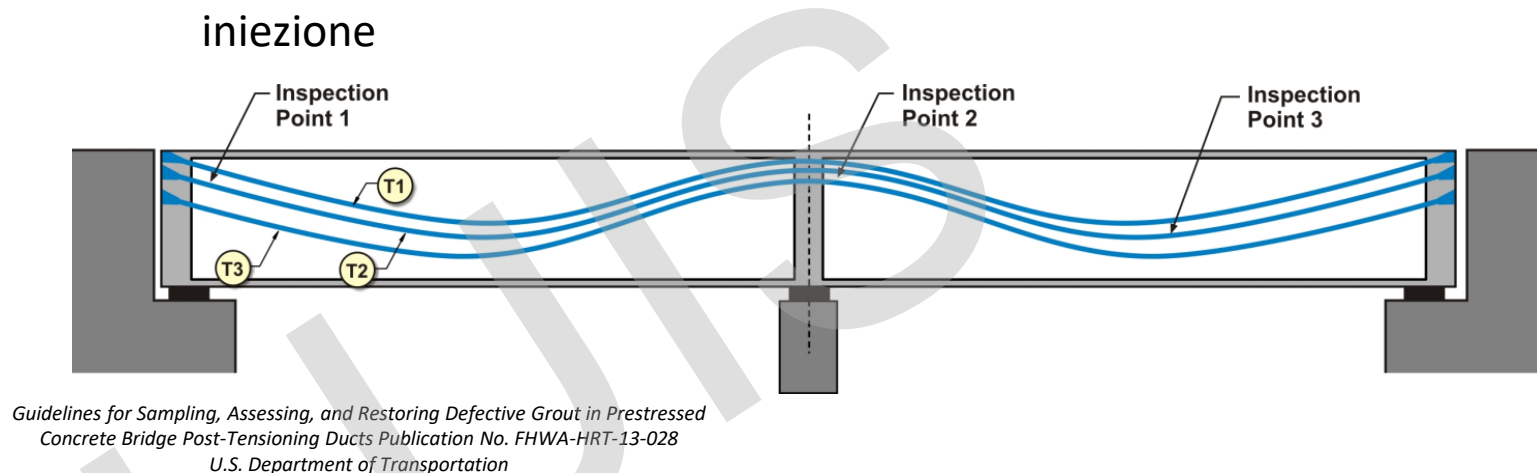
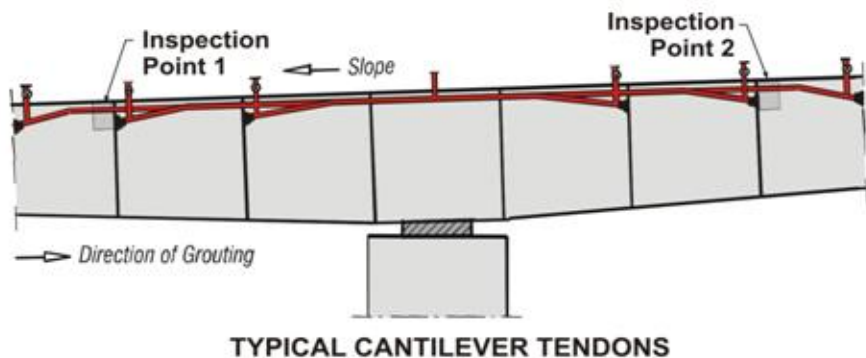


Belletti B., Ferretti D., Pagliari F., Sirico A., 2023



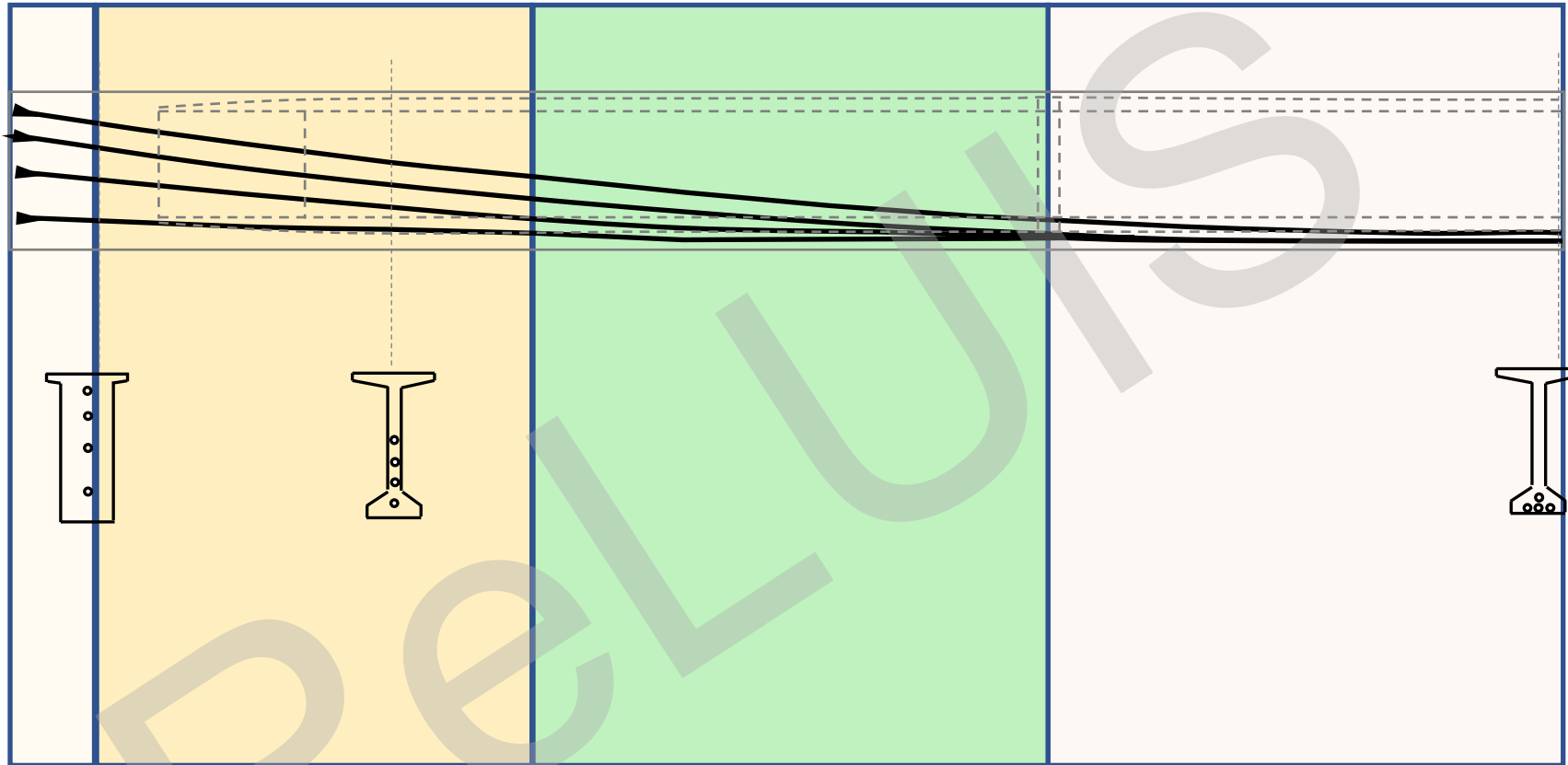
In alcuni casi il difetto di malta non comporta la corrosione perché l'ossigeno nella guaina non è sufficiente e l'acqua è assente

La probabilità di riscontrare il difetto dipende dal tipo di struttura, dalla zona, dalla sagomatura dei cavi e dalla tecnica di iniezione



Nelle travi appoggiate o selle Gerber le testate si trovano in corrispondenza dei giunti e sono esposte al dilavamento dell'acqua per mancanza di manutenzione dei coprigiunti





La corrosione del sistema di ancoraggio può compromettere la precompressione

La corrosione dei trefoli inclinati riduce la resistenza a **taglio** della trave con particolare severità nelle zone dove l'anima è sottile

Rilevanti i difetti che riducono la resistenza a taglio/flessione della trave

La corrosione dei trefoli orizzontali riduce la resistenza a **flessione** della trave

ESEMPI DI DIFETTOSITA' NELLE TRAVI POST-TESE

Scheda Ispezione Ponti di Livello 1

N°	Descrizione difetto	viso	G	Estensione K1			Intensità K2			N° foto	PS	NA	NR	NP
				0,2	0,5	1	0,2	0,5	1					
c.a./c.a.p._1	Macchie di umidità passiva	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a./c.a.p._2	Macchie di umidità attiva	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Dif. Gen_1	Tracce di scolo	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a./c.a.p._3	Cls dilavato / ammalorato	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a./c.a.p._21	Cls dilavato / ammalorato Testate	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Dif. Gen_2	Ristagni d'acqua	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Dif.Gen_5	Ristagni d'acqua nei cassoni	<input type="checkbox"/>	4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a./c.a.p._4	Vespai	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a./c.a.p._5	Distacco del copriferro	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a./c.a.p._6	Armatura ossidata / corrosa	<input type="checkbox"/>	5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a.p_1	Lesioni capillari agli ancoraggi	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a.p_2	Testate di ancoraggio non sigill.	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a.p_3	Distacco tamponi testate	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a.p_4	Lesioni su anima lungo i cavi	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a.p_5	Lesioni lungo suola del bulbo	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a.p_6	Guaine in vista	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a.p_7	Guaine degradate e fili ossidati	<input type="checkbox"/>	4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a.p_8	Fili aderenti in vista ossidati	<input type="checkbox"/>	4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a./c.a.p._7	Lesioni a ragnatela modeste	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a./c.a.p._10	Fessure diagonali	<input type="checkbox"/>	5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a./c.a.p._19	Fessure trasversali	<input type="checkbox"/>	5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a./c.a.p._22	Lesioni / distacco travi traversi	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a./c.a.p._16	Staffe scoperte / ossidate	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a./c.a.p._23	Rottura staffe	<input type="checkbox"/>	4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a./c.a.p._12	Riprese successive deteriorate	<input type="checkbox"/>	1		<input type="checkbox"/>						<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a.p_9	Riduzione armatura di precompr.	<input type="checkbox"/>	5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a.p_10	Umidità dall'interno	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a.p_11	Arm. Scoperta / ossidata testate	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a.p_12	Fuoriuscita barre ancoraggio	<input type="checkbox"/>	5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Dif. Gen_3	Danni da urto	<input type="checkbox"/>	4		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a./c.a.p._17	Armatura longitudinale deformata	<input type="checkbox"/>	5		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	



Descrizione

Si tratta di lesioni corte e ravvicinate, che si presentano sulle superfici degli elementi precompressi in corrispondenza dell'ancoraggio dei cavi.

Cause

L'apertura di lesioni è conseguente a carenze dell'armatura di ripartizione, posta per il confinamento e per assorbire gli sforzi di precompressione in corrispondenza dell'ancoraggio dei cavi. La presenza di umidità rende maggiormente visibili tali fessure.

Fenomeni di degrado correlati

Non si deve confondere con le **lesioni a ragnatele modeste**, le quali sono determinate da fenomeni di ritiro del calcestruzzo. Le lesioni capillari si distinguono facilmente da altri quadri fessurativi grazie alla loro chiara localizzazione.

Estensione k1	0,2 (Appena presente)	0,5 (~50% della totalità)	1 (~tutta la superficie)
Intensità k2	Sempre = 1		

ESEMPI DI DIFETTOSITA' NELLE TRAVI POST-TESE

Scheda Ispezione Ponti di Livello 1

15	Travi/Traversi N _____ Strada di appartenenza: _____ Progressiva km: _____ C.A.P. Tecnico rilevatore: _____ Data ispezione: __/__/____	N°	Descrizione difetto	viso	G	Estensione K1			Intensità K2			N° foto	PS	NA	NR	NP
						0,2	0,5	1	0,2	0,5	1					
c.a/c.a.p._1	Macchie di umidità passiva	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>										
c.a/c.a.p._2	Macchie di umidità attiva	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>										
Dif. Gen_1	Tracce di scolo	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>										
c.a./c.a.p._3	Cls dilavato / ammalorato	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>										
c.a./c.a.p._21	Cls dilavato / ammalorato Testate	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>										
Dif. Gen_2	Ristagni d'acqua	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>										
Dif.Gen_5	Ristagni d'acqua nei cassoni	<input type="checkbox"/>	4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					<input type="checkbox"/>					
c.a./c.a.p._4	Vespai	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>								
c.a./c.a.p._5	Distacco del copriferro	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>										
c.a./c.a.p._6	Armatura ossidata / corrosa	<input type="checkbox"/>	5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>								
c.a.p_1	Lesioni capillari agli ancoraggi	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>								
c.a.p_2	Testate di ancoraggio non sigill.	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>										
c.a.p_3	Distacco tamponi testate	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>										
c.a.p_4	Lesioni su anima lungo i cavi	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>								
c.a.p_5	Lesioni lungo suola del bulbo	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>								
c.a.p_6	Guaine in vista	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>										
c.a.p_7	Guaine degradate e fili ossidati	<input type="checkbox"/>	4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>								
c.a.p_8	Fili aderenti in vista ossidati	<input type="checkbox"/>	4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>								
c.a./c.a.p._7	Lesioni a ragnatela modeste	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>										
c.a./c.a.p._10	Fessure diagonali	<input type="checkbox"/>	5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>								
c.a./c.a.p._19	Fessure trasversali	<input type="checkbox"/>	5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>								
c.a./c.a.p._22	Lesioni / distacco travi traversi	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>								
c.a./c.a.p._16	Staffe scoperte / ossidate	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>								
c.a./c.a.p._23	Rottura staffe	<input type="checkbox"/>	4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>										
c.a./c.a.p._12	Riprese successive deteriorate	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>										
c.a.p_9	Riduzione armatura di precompr.	<input type="checkbox"/>	5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>								
c.a.p_10	Umidità dall'interno	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>										
c.a.p_11	Arm. Scoperta / ossidata testate	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>								
c.a.p_12	Fuoriuscita barre ancoraggio	<input type="checkbox"/>	5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>										
Dif. Gen_3	Danni da urto	<input type="checkbox"/>	4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>								
c.a./c.a.p._17	Armatura longitudinale deformata	<input type="checkbox"/>	5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>								



Descrizione

Il difetto è individuabile qualora siano chiaramente visibili gli ancoraggi dei cavi, perché non ricoperti da un getto protettivo in calcestruzzo o se tale getto protettivo sia ammalorato o deteriorato. Esso è specifico per gli elementi in c.a.p. a cavi scorrevoli.

Cause

Se il getto protettivo è completamente assente, le cause del difetto si possono far risalire ad errori in fase di costruzione; altrimenti, il getto può esser stato danneggiato a causa degli effetti del ritiro del calcestruzzo o per dilavamento/ammaloramento della sigillatura in calcestruzzo dovuto al passaggio di acqua. In questo ultimo caso, l'origine del problema si deve far risalire alla presenza di giunti non impermeabili.

Fenomeni di degrado correlati

Se la testata è coperta da un tampone, realizzato mediante un getto di calcestruzzo, qualora si individuino testate non sigillate, allora il tampone è sicuramente interessato da lesioni o distacchi. Testate non sigillate favoriscono la presenza di **umidità dall'interno**, anche localizzata in conci diversi della trave. Spesso le testate non sono accessibili per il controllo, ma se si rileva umidità dall'interno è implicita la presenza di testate di ancoraggio non sigillate.

Estensione k1	0,2 (Su una trave)	0,5 (~sulla metà della trave)	1 (~ su tutte le travi)
Intensità k2	Sempre = 1		

ESEMPI DI DIFETTOSITA' NELLE TRAVI POST-TESE

Scheda Ispezione Ponti di Livello 1

N°	Descrizione difetto	viso	G	Estensione K1			Intensità K2			N° foto	PS	NA	NR	NP
				0,2	0,5	1	0,2	0,5	1					
c.a./c.a.p._1	Macchie di umidità passiva	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a./c.a.p._2	Macchie di umidità attiva	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Dif. Gen_1	Tracce di scolo	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a./c.a.p._3	Cls dilavato / ammalorato	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a./c.a.p._21	Cls dilavato / ammalorato Testate	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Dif. Gen_2	Ristagni d'acqua	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Dif.Gen_5	Ristagni d'acqua nei cassoni	<input type="checkbox"/>	4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a./c.a.p._4	Vespai	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a./c.a.p._5	Distacco del copriferro	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a./c.a.p._6	Armatura ossidata / corrosa	<input type="checkbox"/>	5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a.p_1	Lesioni capillari agli ancoraggi	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a.p_2	Testate di ancoraggio non sigill.	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a.p_3	Distacco tamponi testate	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a.p_4	Lesioni su anima lungo i cavi	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a.p_5	Lesioni lungo suola del bulbo	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a.p_6	Guaine in vista	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a.p_7	Guaine degradate e fili ossidati	<input type="checkbox"/>	4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a.p_8	Fili aderenti in vista ossidati	<input type="checkbox"/>	4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a./c.a.p._7	Lesioni a ragnatela modeste	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a./c.a.p._10	Fessure diagonali	<input type="checkbox"/>	5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a./c.a.p._19	Fessure trasversali	<input type="checkbox"/>	5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a./c.a.p._22	Lesioni / distacco travi traversi	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a./c.a.p._16	Staffe scoperte / ossidate	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a./c.a.p._23	Rottura staffe	<input type="checkbox"/>	4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a./c.a.p._12	Riprese successive deteriorate	<input type="checkbox"/>	1		<input type="checkbox"/>						<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a.p_9	Riduzione armatura di precompr.	<input type="checkbox"/>	5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a.p_10	Umidità dall'interno	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a.p_11	Arm. Scoperta / ossidata testate	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a.p_12	Fuoriuscita barre ancoraggio	<input type="checkbox"/>	5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Dif. Gen_3	Danni da urto	<input type="checkbox"/>	4		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a./c.a.p._17	Armatura longitudinale deformata	<input type="checkbox"/>	5		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	



Descrizione

Il difetto si riferisce a lesioni o a veri e propri distacchi in corrispondenza del tampone in calcestruzzo, posto a protezione delle testate di ancoraggio dei *cavi scorrevoli* in una trave in c.a.p.. Nel caso in cui si tratta di un distacco vero e proprio, saranno visibili gli ancoraggi dei cavi.

Cause

Le cause di tale fenomeno si possono attribuire a carenze o all'assenza di armatura di collegamento o a fenomeni di ritiro differenziale, dovuti al fatto che il getto del tampone viene eseguito in tempi successivi rispetto a quello della trave. Esso è aggravato dal contatto con l'acqua meteorica, per percolazione o infiltrazione, che può produrre ammaloramento e quindi disgregazione del calcestruzzo. In questo ultimo caso, l'origine del problema si deve far risalire alla presenza di giunti non impermeabili.

Fenomeni di degrado correlati

Il distacco del tampone implica che le testate di ancoraggio dei cavi, protette dal tampone, non siano efficacemente sigillate. Se, come accade talvolta, il tampone si realizza anche alle testate di travi a fili aderenti, il suo eventuale distacco non deve essere segnalato, in quanto l'elemento ha una funzione del tutto secondaria.

Estensione k1	0,2 (Appena presente)	0,5 (~sulla metà della trave)	1 (~ su tutte le travi)
Intensità k2	Sempre = 1		

7.4.3.1 Strutture precomprese a cavi post-tesi

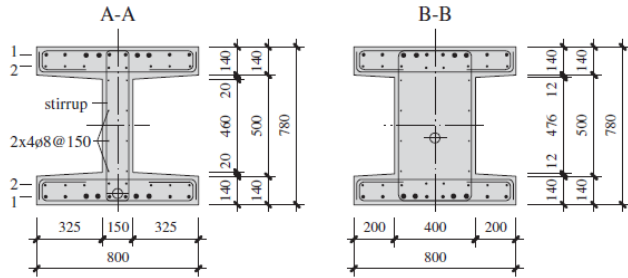
Le strutture precomprese a cavi post-tesi e iniettati, fra le quali, in particolare, quelle realizzate negli anni '60 e '70, possono essere soggette a pericolose situazioni di degrado che possono comportare corrosione dei cavi di precompressione e che, pertanto, possono influire negativamente sulla resistenza della struttura e provocare collassi improvvisi, anche in assenza di sovraccarico e/o di traffico. Tali situazioni possono essere in prevalenza causate da difetti nelle iniezioni dei cavi che, in presenza di stati di corrosione delle guaine o degli ancoraggi e/o infiltrazioni di acqua, possono costituire zone di innesco della corrosione.

Nel corso delle ispezioni periodiche deve essere posta particolare attenzione alla presenza di difetti catalogati (Allegato C) sub c.a.p._4, c.a.p._5, c.a.p._6, c.a.p._7 e c.a.p._10. Il difetto c.a.p._9 corrisponde ad una situazione in cui il danneggiamento dei fili o dei cavi di precompressione risulta evidente anche ad un esame visivo.

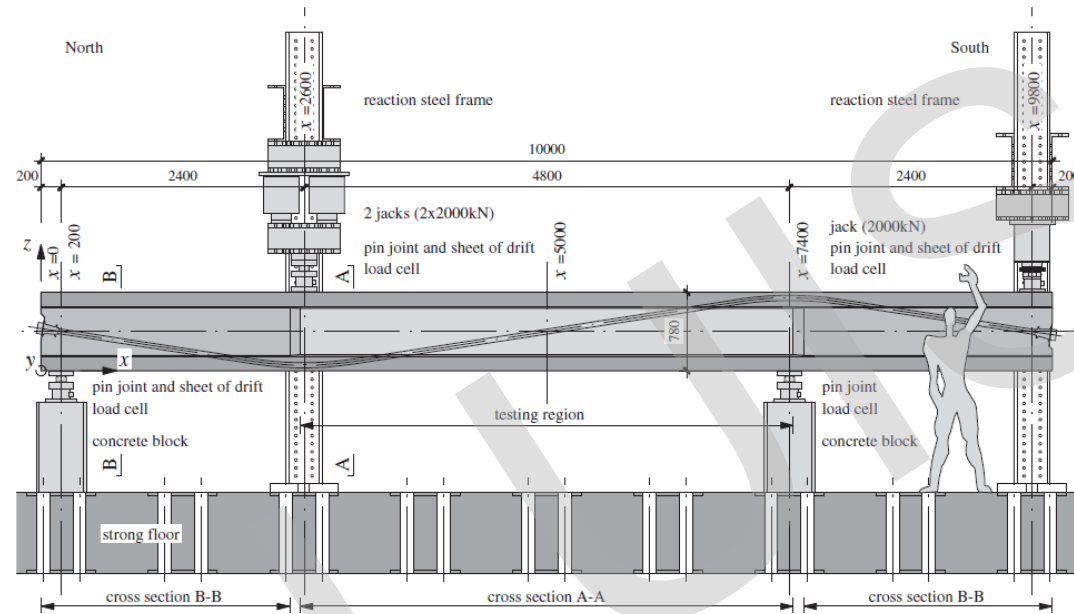
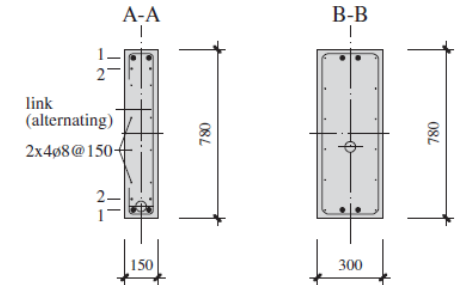
Inoltre, la corrosione dei cavi provoca una diminuzione della forza di precompressione che può causare la comparsa di lesioni, anche modeste, nelle sezioni critiche a flessione o a taglio e spostamenti a carattere permanente. Tali manifestazioni, in associazione con i difetti sopradescritti, denunciano la probabile presenza di uno stato di corrosione significativo delle armature di precompressione ma, anche in assenza di difetti tipici concomitanti, vanno comunque considerate con attenzione.

In detti casi è necessario ridefinire la Classe di Attenzione dell'opera e quindi procedere con urgenza, e comunque entro il termine già detto di 60 giorni, ad una accurata ispezione straordinaria da compiersi con l'ausilio di metodi non distruttivi e semidistruttivi.

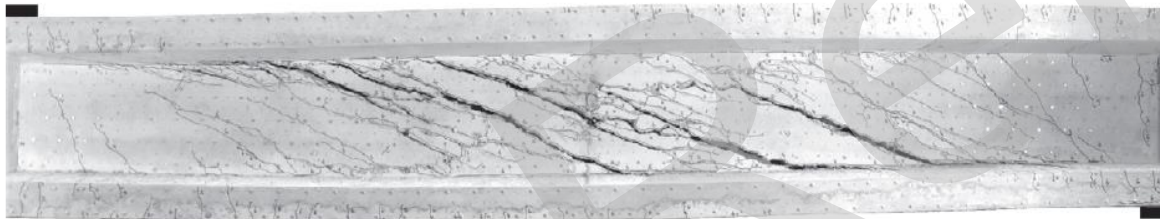
Trave c.a.p. sezione a "I" con flange



Trave c.a.p. sezione rettangolare



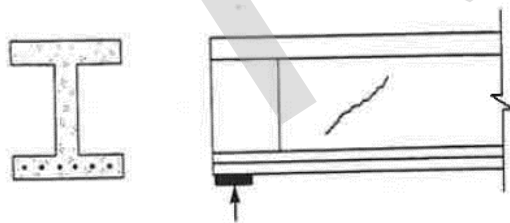
SR21



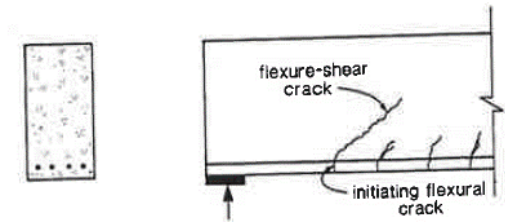
SR31

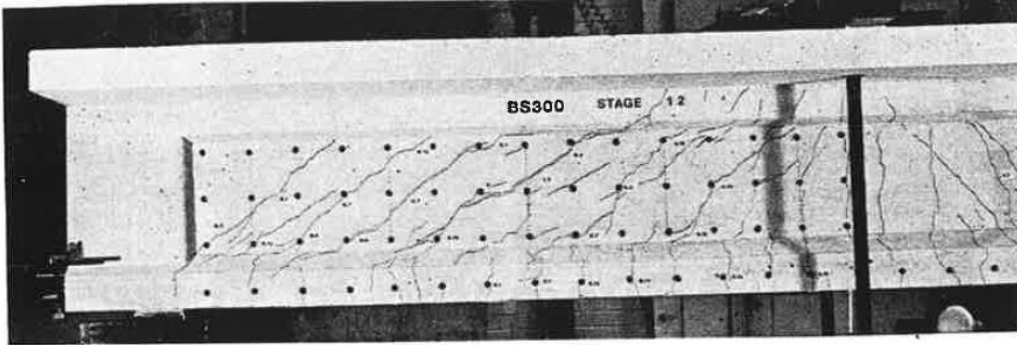


Fessura a taglio nella sola anima (web-shear)



Fessura a taglio-flessione (flexure-shear)

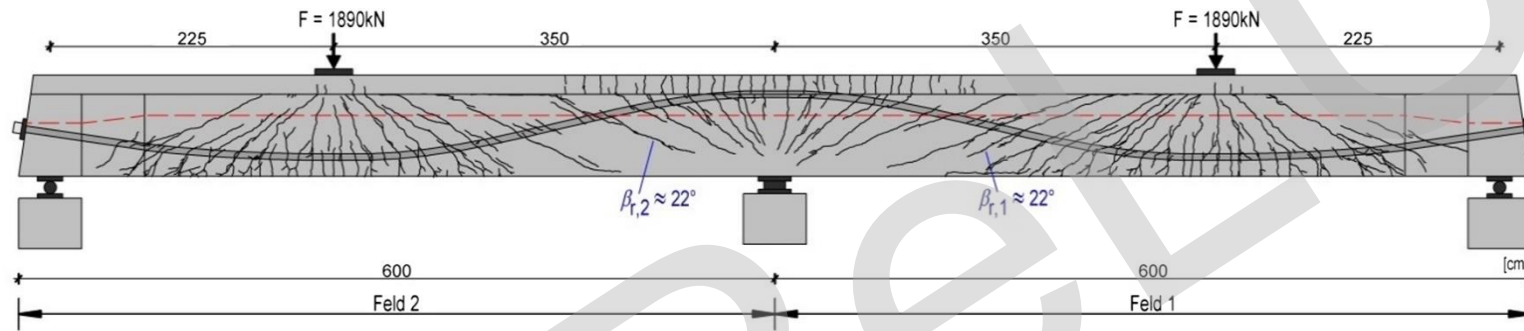




M.P. Collins, D. Mitchell, "Prestressed concrete structures", Response Publications, Canada, 1997

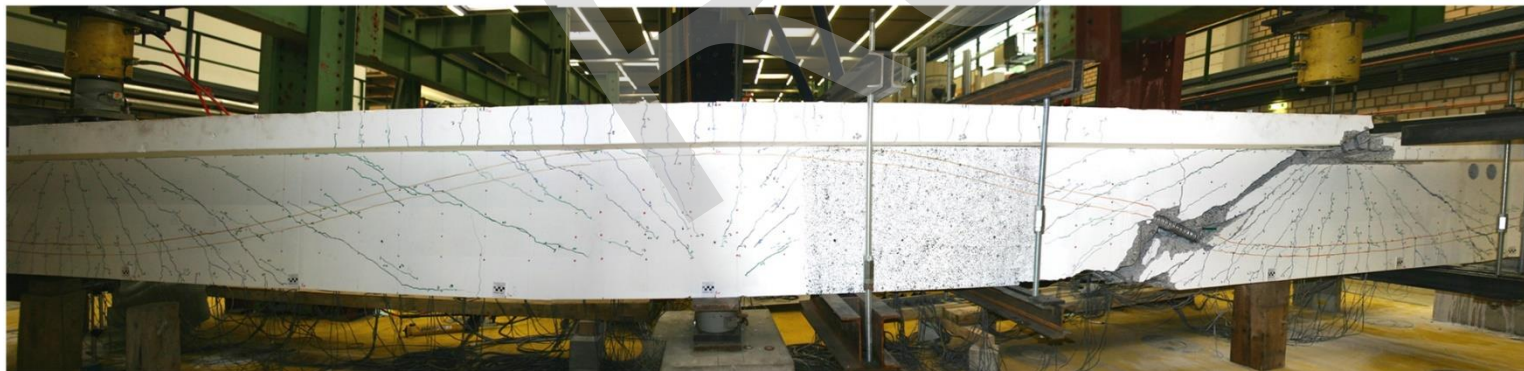


Rupf M., Fernández Ruiz M., Muttoni A., Post-tensioned girders with low amounts of shear reinforcement: Shear strength and influence of flanges, Engineering structures, Vol. 56, 2013, pp. 357-371.



(a)

Trave cap post-tesa. Quadro fessurativo combinato a flessione taglio con collasso a taglio all'appoggio centrale.



(b)

Antonio Marí Jesús M. Bairán , Antoni Cladera and Eva Oller. Shear Design and Assessment of Reinforced and Prestressed Concrete Beams Based on a Mechanical Model, ASCE Journal of Structural Engineering, Volume 142, Issue 10, 2016

EVOLUZIONE DEL DEGRADO DELL'ARMATURA POST-TESA



Lesioni lungo suola del bulbo
c.a.p._5



Guaine in vista
c.a.p._6



Guaine degradate e fili ossidati
c.a.p._7



Riduzione armatura di
precompressione
c.a.p._9



7.4.3 CASI CHE RICHIEDONO PARTICOLARE ATTENZIONE

7.4.3.1 Strutture precomprese a cavi post-tesi



Nel corso delle ispezioni periodiche (E QUINDI ANCHE IN QUELLE VISIVE!) deve essere posta particolare attenzione alla presenza di difetti catalogati sub c.a.p._4, c.a.p._5, c.a.p._6, c.a.p._7, , c.a.p._10.

Il difetto c.a.p._9 corrisponde ad una situazione in cui il danneggiamento dei fili o dei cavi di precompressione risulta evidente anche ad un esame visivo

ESEMPI DI DIFETTOSITA' NELLE TRAVI POST-TESE



Scheda Ispezione Ponti di Livello 1

15	Travi/Traversi N _____ Strada di appartenenza: _____ Progressiva km: _____ C.A.P. Tecnico rilevatore: _____ Data ispezione: __/__/____	N°	Descrizione difetto	viso	G	Estensione K1			Intensità K2			N° foto	PS	NA	NR	NP
						0,2	0,5	1	0,2	0,5	1					
c.a./c.a.p._1	Macchie di umidità passiva	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>							<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a./c.a.p._2	Macchie di umidità attiva	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>							<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Dif. Gen_1	Tracce di scolo	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>							<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a./c.a.p._3	Cls dilavato / ammalorato	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>							<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a./c.a.p._21	Cls dilavato / ammalorato Testate	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>							<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Dif. Gen_2	Ristagni d'acqua	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>							<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Dif.Gen_5	Ristagni d'acqua nei cassoni	<input type="checkbox"/>	4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>						<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a./c.a.p._4	Vespai	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a./c.a.p._5	Distacco del copriferro	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>							<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a./c.a.p._6	Armatura ossidata / corrosa	<input type="checkbox"/>	5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a.p_1	Lesioni capillari agli ancoraggi	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a.p_2	Testate di ancoraggio non sigill.	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>							<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a.p_3	Distacco tamponi testate	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>							<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a.p_4	Lesioni su anima lungo i cavi	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a.p_5	Lesioni lungo suola del bulbo	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a.p_6	Guaine in vista	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>							<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a.p_7	Guaine degradate e fili ossidati	<input type="checkbox"/>	4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a.p_8	Fili aderenti in vista ossidati	<input type="checkbox"/>	4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a./c.a.p._7	Lesioni a ragnatela modeste	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>							<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a./c.a.p._10	Fessure diagonali	<input type="checkbox"/>	5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a./c.a.p._19	Fessure trasversali	<input type="checkbox"/>	5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a./c.a.p._22	Lesioni / distacco travi traversi	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a./c.a.p._16	Staffe scoperte / ossidate	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a./c.a.p._23	Rottura staffe	<input type="checkbox"/>	4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>						<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a./c.a.p._12	Riprese successive deteriorate	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>							<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a.p_9	Riduzione armatura di precompr.	<input type="checkbox"/>	5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a.p_10	Umidità dall'interno	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>							<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a.p_11	Arm. Scoperta / ossidata testate	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a.p_12	Fuoriuscita barre ancoraggio	<input type="checkbox"/>	5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>							<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Dif. Gen_3	Danni da urto	<input type="checkbox"/>	4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a./c.a.p._17	Armatura longitudinale deformata	<input type="checkbox"/>	5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

Descrizione

Il difetto si riferisce alla presenza di fessure, generalmente ad andamento obliquo, che riproducono la posizione dei cavi da precompressione. È specifico per gli elementi in c.a.p. a *cavi scorrevoli* ed è maggiormente evidente se la superficie è interessata da macchie di umidità.

Cause

Le lesioni possono aver origine da un'elevata concentrazione di sforzi, conseguenti ad errori progettuali o esecutivi, quali guaine troppo numerose e ravvicinate, tesatura eccessiva o precoce, armatura trasversale insufficiente, oppure potrebbero esser conseguenza del deterioramento del calcestruzzo dovuto all'ossidazione delle guaine in presenza di acqua all'interno di esse.

Fenomeni di degrado correlati

Tali tipologie di lesioni non devono essere confuse con gli altri stati fessurativi, che non dipendono dalla presenza dei cavi. Se si suppone che le lesioni siano state generate conseguentemente alla corrosione dei cavi di precompressione, conviene accertarsi che non sia presente **riduzione di armatura di precompressione**.

Estensione k1	0,2 (appena presente)	0,5 (~50% superficie)	1 (~tutta la superficie)
Intensità k2	0,2 (In media < 1)	0,5 (In media da 1 a 3)	1 (In media > 3)

7.4.3 CASI CHE RICHIEDONO PARTICOLARE ATTENZIONE

7.4.3.1 Strutture precomprese a cavi post-tesi

Nel corso delle ispezioni periodiche (E QUINDI ANCHE IN QUELLE VISIVE!) deve essere posta particolare attenzione alla presenza di difetti catalogati sub c.a.p._4



ESEMPI DI DIFETTOSITA' NELLE TRAVI POST-TESE



Scheda Ispezione Ponti di Livello 1

15	Travi/Traversi C.A.P.	N°	Strada di appartenenza:	Progressiva km:	Tecnico rilevatore:	Data ispezione:	Estensione K1			Intensità K2			N° foto	PS	NA	NR	NP	
							0,2	0,5	1	0,2	0,5	1						
c.a./c.a.p._1	Macchie di umidità passiva	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>												
c.a./c.a.p._2	Macchie di umidità attiva	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>												
Dif. Gen_1	Tracce di scolo	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>												
c.a./c.a.p._3	Cls dilavato / ammalorato	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>												
c.a./c.a.p._21	Cls dilavato / ammalorato Testate	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>												
Dif. Gen_2	Ristagni d'acqua	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>												
Dif.Gen_5	Ristagni d'acqua nei cassoni	<input type="checkbox"/>	4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>							<input type="checkbox"/>					
c.a./c.a.p._4	Vespai	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>									
c.a./c.a.p._5	Distacco del copriferro	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>												
c.a./c.a.p._6	Armatura ossidata / corrosa	<input type="checkbox"/>	5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>									
c.a.p_1	Lesioni capillari agli ancoraggi	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>									
c.a.p_2	Testate di ancoraggio non sigill.	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>												
c.a.p_3	Distacco tamponi testate	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>												
c.a.p_4	Lesioni su anima lungo i cavi	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>									
c.a.p_5	Lesioni lungo suola del bulbo	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>									
c.a.p_6	Guaine in vista	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>												
c.a.p_7	Guaine degradate e fili ossidati	<input type="checkbox"/>	4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				<input type="checkbox"/>					
c.a.p_8	Fili aderenti in vista ossidati	<input type="checkbox"/>	4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				<input type="checkbox"/>					
c.a./c.a.p._7	Lesioni a ragnatela modeste	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>												
c.a./c.a.p._10	Fessure diagonali	<input type="checkbox"/>	5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				<input type="checkbox"/>					
c.a./c.a.p._19	Fessure trasversali	<input type="checkbox"/>	5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				<input type="checkbox"/>					
c.a./c.a.p._22	Lesioni / distacco travi traversi	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>									
c.a./c.a.p._16	Staffe scoperte / ossidate	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>									
c.a./c.a.p._23	Rottura staffe	<input type="checkbox"/>	4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>							<input type="checkbox"/>					
c.a./c.a.p._12	Riprese successive deteriorate	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>												
c.a.p_9	Riduzione armatura di precompr.	<input type="checkbox"/>	5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				<input type="checkbox"/>					
c.a.p_10	Umidità dall'interno	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>												
c.a.p_11	Arm. Scoperta / ossidata testate	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>									
c.a.p_12	Fuoriuscita barre ancoraggio	<input type="checkbox"/>	5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>							<input type="checkbox"/>					
Dif. Gen_3	Danni da urto	<input type="checkbox"/>	4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				<input type="checkbox"/>					
c.a./c.a.p._17	Armatura longitudinale deformata	<input type="checkbox"/>	5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				<input type="checkbox"/>					

Descrizione

Il difetto si riferisce alla presenza di fessure, nella direzione longitudinale delle travi in c.a.p. a cavi scorrevoli, che seguono l'andamento di questi ultimi. Generalmente sono più frequenti in corrispondenza della mezzeria delle travi e sono spesso accompagnate da macchie di umidità, che rendono più semplice il loro rilevamento. Il difetto comprende anche le lesioni all'intradosso di solettoni, cassoni e archi in c.a.p.

Cause

La presenza di fessure deriva, innanzitutto, dalla presenza di uno strato di ricoprimento in calcestruzzo delle guaine non adeguato; in tal caso, esso può esser facilmente fessurato nel caso in cui le guaine metalliche, ossidandosi, aumentano di volume. Il fenomeno è accentuato in presenza di acqua all'interno delle guaine e non completa o mancata iniezione delle stesse.

Fenomeni di degrado correlati

Tale tipologia di lesione non deve essere confusa con gli altri stati fessurativi, che non dipendono dalla presenza delle guaine. L'evoluzione del fenomeno può far insorgere ulteriori difetti, quali **guaine in vista** e **guaine degradate**.

Estensione k1	0,2 (appena presente)	0,5 (~50% superficie)	1 (~tutta la superficie)
Intensità k2	0,2 (ln media < 1)	0,5 (ln media da 1 a 3)	1 (ln media > 3)

7.4.3 CASI CHE RICHIEDONO PARTICOLARE ATTENZIONE

7.4.3.1 Strutture precomprresse a cavi post-tesi

Nel corso delle ispezioni periodiche (E QUINDI ANCHE IN QUELLE VISIVE!) deve essere posta particolare attenzione alla presenza di difetti catalogati sub c.a.p._4, c.a.p._5



ESEMPI DI DIFETTOSITA' NELLE TRAVI POST-TESE



Scheda Ispezione Ponti di Livello 1

N°	Descrizione difetto	viso	G	Estensione K1			Intensità K2			N° foto	PS	NA	NR	NP
				0,2	0,5	1	0,2	0,5	1					
c.a/c.a.p._1	Macchie di umidità passiva	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a/c.a.p._2	Macchie di umidità attiva	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Dif. Gen_1	Tracce di scolo	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a./c.a.p._3	Cls dilavato / ammalorato	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a./c.a.p._21	Cls dilavato / ammalorato Testate	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Dif. Gen_2	Ristagni d'acqua	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Dif.Gen_5	Ristagni d'acqua nei cassoni	<input type="checkbox"/>	4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a./c.a.p._4	Vespai	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a./c.a.p._5	Distacco del copriferro	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a./c.a.p._6	Armatura ossidata / corrosa	<input type="checkbox"/>	5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a.p_1	Lesioni capillari agli ancoraggi	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a.p_2	Testate di ancoraggio non sigill.	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a.p_3	Distacco tamponi testate	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a.p_4	Lesioni su anima lungo i cavi	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a.p_5	Lesioni lungo suola del bulbo	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a.p_6	Guaine in vista	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a.p_7	Guaine degradate e fili ossidati	<input type="checkbox"/>	4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a.p_8	Fili aderenti in vista ossidati	<input type="checkbox"/>	4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a./c.a.p._7	Lesioni a ragnatela modeste	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a./c.a.p._10	Fessure diagonali	<input type="checkbox"/>	5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a./c.a.p._19	Fessure trasversali	<input type="checkbox"/>	5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a./c.a.p._22	Lesioni / distacco travi traversi	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a./c.a.p._16	Staffe scoperte / ossidate	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a./c.a.p._23	Rottura staffe	<input type="checkbox"/>	4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a./c.a.p._12	Riprese successive deteriorate	<input type="checkbox"/>	1		<input type="checkbox"/>						<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a.p_9	Riduzione armatura di precompr.	<input type="checkbox"/>	5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a.p_10	Umidità dall'interno	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a.p_11	Arm. Scoperta / ossidata testate	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a.p_12	Fuoriuscita barre ancoraggio	<input type="checkbox"/>	5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Dif. Gen_3	Danni da urto	<input type="checkbox"/>	4		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a./c.a.p._17	Armatura longitudinale deformata	<input type="checkbox"/>	5		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

Descrizione

Si tratta di un difetto specifico ed esclusivo degli elementi in c.a.p. a *cavi scorrevoli* e si riferisce allo scoprimento delle guaine metalliche laddove si è verificato distacco dello strato di ricoprimento in calcestruzzo. L'esposizione delle guaine favorisce la loro ossidazione.

Cause

Il distacco dello strato di ricoprimento di calcestruzzo e la successiva esposizione delle guaine dipende dall'errata modalità di confezionamento del materiale, nonché da spessori non adeguati, probabili nel caso di guaine molto ravvicinate. Anche la presenza di vespai favorisce tale fenomeno.

Fenomeni di degrado correlati

Il difetto è spesso associato alla presenza di **vespai** e **armatura ossidata**. L'evoluzione del degrado può causare il danneggiamento delle guaine e la conseguente ossidazione dei cavi; in tal caso, risulta necessario assicurarsi che non si sia verificata **riduzione di armatura di precompressione**.

Estensione k1	0,2 (appena presente)	0,5 (~50% superficie)	1 (~tutta la superficie)
Intensità k2	Sempre = 1		

7.4.3 CASI CHE RICHIEDONO PARTICOLARE ATTENZIONE

7.4.3.1 Strutture precomprese a cavi post-tesi

Nel corso delle ispezioni periodiche (E QUINDI ANCHE IN QUELLE VISIVE!) deve essere posta particolare attenzione alla presenza di difetti catalogati sub c.a.p._4, c.a.p._5, c.a.p._6

ESEMPI DI DIFETTOSITA' NELLE TRAVI POST-TESE



Scheda Ispezione Ponti di Livello 1

15	Travi/Traversi C.A.P.	N° _____	Strada di appartenenza: _____	Progressiva km: _____	Tecnico rilevatore: _____	Data ispezione: ___/___/___	N° foto	PS	NA	NR	NP	viso	G	Estensione K1			Intensità K2		
														0,2	0,5	1	0,2	0,5	1
c.a./c.a.p._1	Macchie di umidità passiva	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>								
c.a./c.a.p._2	Macchie di umidità attiva	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>								
Dif. Gen_1	Tracce di scolo	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>								
c.a./c.a.p._3	Cls dilavato / ammalorato	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>								
c.a./c.a.p._21	Cls dilavato / ammalorato Testate	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>								
Dif. Gen_2	Ristagni d'acqua	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>								
Dif.Gen_5	Ristagni d'acqua nei cassoni	<input type="checkbox"/>	4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>								
c.a./c.a.p._4	Vespai	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>								
c.a./c.a.p._5	Distacco del copriferro	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>								
c.a./c.a.p._6	Armatura ossidata / corrosa	<input type="checkbox"/>	5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>								
c.a.p_1	Lesioni capillari agli ancoraggi	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>								
c.a.p_2	Testate di ancoraggio non sigill.	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>								
c.a.p_3	Distacco tamponi testate	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>								
c.a.p_4	Lesioni su anima lungo i cavi	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>								
c.a.p_5	Lesioni lungo suola del bulbo	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>								
c.a.p_6	Guaine in vista	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>								
c.a.p_7	Guaine degradate e fili ossidati	<input type="checkbox"/>	4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>								
c.a.p_8	Fili aderenti in vista ossidati	<input type="checkbox"/>	4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>								
c.a./c.a.p._7	Lesioni a ragnatela modeste	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>								
c.a./c.a.p._10	Fessure diagonali	<input type="checkbox"/>	5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>								
c.a./c.a.p._19	Fessure trasversali	<input type="checkbox"/>	5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>								
c.a./c.a.p._22	Lesioni / distacco travi traversi	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>								
c.a./c.a.p._16	Staffe scoperte / ossidate	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>								
c.a./c.a.p._23	Rottura staffe	<input type="checkbox"/>	4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>								
c.a./c.a.p._12	Riprese successive deteriorate	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>								
c.a.p_9	Riduzione armatura di precompr.	<input type="checkbox"/>	5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>								
c.a.p_10	Umidità dall'interno	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>								
c.a.p_11	Arm. Scoperta / ossidata testate	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>								
c.a.p_12	Fuoriuscita barre ancoraggio	<input type="checkbox"/>	5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>								
Dif. Gen_3	Danni da urto	<input type="checkbox"/>	4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>								
c.a./c.a.p._17	Armatura longitudinale deformata	<input type="checkbox"/>	5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>								



Descrizione

Ci si riferisce a tale fenomeno nel caso in cui le guaine dei cavi da precompressione di elementi in c.a.p. a *cavi scorrevoli* siano corrose o rotte e in assenza di malta di iniezione. Ciò comporta la vista dei fili o dei trefoli da precompressione che, esposti all'agenti aggressivi esterni, sono soggetti a ossidazione.

Cause

Il fenomeno è dovuto alla penetrazione di acqua all'interno delle guaine che favorisce il degrado di calcestruzzo e della malta di protezione, nonché il deterioramento delle guaine. Esso è esaltato nel caso di calcestruzzi porosi o caratterizzati da vespai.

Fenomeni di degrado correlati

La presenza di **lesioni lungo la suola del bulbo** favorisce la penetrazione di acqua e quindi il degrado delle guaine. Se l'ossidazione dei fili è particolarmente avanzata si può avere una **riduzione dell'armatura di precompressione**. Il verificarsi di tale fenomeno è maggiormente probabile nel caso di **guaine non intasate**, mentre se le guaine sono solo degradate ma l'iniezione è integra ci si deve riferire al fenomeno di **guaine in vista**.

Estensione k1	0,2 (appena presente)	0,5 (~50% superficie)	1 (~tutta la superficie)
Intensità k2	0,2 (ossidata)	0,5 (Intaccata la sezione del filo)	1 (Corrosa con diminuz. di sezione)

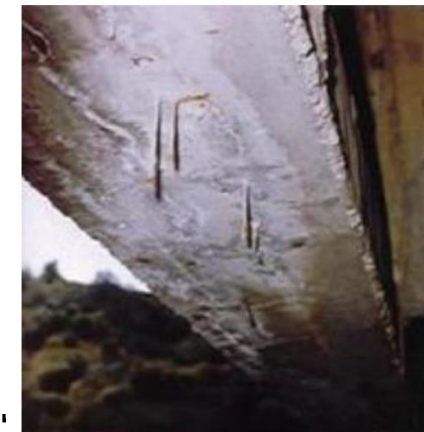
7.4.3 CASI CHE RICHIEDONO PARTICOLARE ATTENZIONE

7.4.3.1 Strutture precomprese a cavi post-tesi

Nel corso delle ispezioni periodiche (E QUINDI ANCHE IN QUELLE VISIVE!) deve essere posta particolare attenzione alla presenza di difetti catalogati sub c.a.p._4, c.a.p._5, c.a.p._6, c.a.p._7



ESEMPI DI DIFETTOSITA' NELLE TRAVI POST-TESE



Scheda Ispezione Ponti di Livello 1

15	Travi/Traversi C.A.P.	N°	Strada di appartenenza:	Progressiva km:	Tecnico rilevatore:	Data ispezione: ___/___/___	Estensione K1			Intensità K2			N° foto	PS	NA	NR	NP	
							0,2	0,5	1	0,2	0,5	1						
c.a./c.a.p._1	Macchie di umidità passiva	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>												
c.a./c.a.p._2	Macchie di umidità attiva	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>												
Dif. Gen_1	Tracce di scolo	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>												
c.a./c.a.p._3	Clis dilavato / ammalorato	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>												
c.a./c.a.p._21	Clis dilavato / ammalorato Testate	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>												
Dif. Gen_2	Ristagni d'acqua	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>												
Dif.Gen_5	Ristagni d'acqua nei cassoni	<input type="checkbox"/>	4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>							<input type="checkbox"/>					
c.a./c.a.p._4	Vespai	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>									
c.a./c.a.p._5	Distacco del copriferro	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>												
c.a./c.a.p._6	Armatura ossidata / corrosa	<input type="checkbox"/>	5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>									
c.a.p_1	Lesioni capillari agli ancoraggi	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>									
c.a.p_2	Testate di ancoraggio non sigill.	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>												
c.a.p_3	Distacco tamponi testate	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>												
c.a.p_4	Lesioni su anima lungo i cavi	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>									
c.a.p_5	Lesioni lungo suola del bulbo	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>									
c.a.p_6	Guaine in vista	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>												
c.a.p_7	Guaine degradate e fili ossidati	<input type="checkbox"/>	4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				<input type="checkbox"/>					
c.a.p_8	Fili aderenti in vista ossidati	<input type="checkbox"/>	4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				<input type="checkbox"/>					
c.a./c.a.p._7	Lesioni a ragnatela modeste	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>												
c.a./c.a.p._10	Fessure diagonali	<input type="checkbox"/>	5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				<input type="checkbox"/>					
c.a./c.a.p._19	Fessure trasversali	<input type="checkbox"/>	5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				<input type="checkbox"/>					
c.a./c.a.p._22	Lesioni / distacco travi traversi	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>									
c.a./c.a.p._16	Staffe scoperte / ossidate	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>									
c.a./c.a.p._23	Rottura staffe	<input type="checkbox"/>	4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>							<input type="checkbox"/>					
c.a./c.a.p._12	Riprese successive deteriorate	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>												
c.a.p_9	Riduzione armatura di precomp.	<input type="checkbox"/>	5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				<input type="checkbox"/>					
c.a.p_10	Umidità dall'interno	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>												
c.a.p_11	Arm. Scoperta / ossidata testate	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>									
c.a.p_12	Fuoriuscita barre ancoraggio	<input type="checkbox"/>	5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>							<input type="checkbox"/>					
Dif. Gen_3	Danni da urto	<input type="checkbox"/>	4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				<input type="checkbox"/>					
c.a./c.a.p._17	Armatura longitudinale deformata	<input type="checkbox"/>	5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				<input type="checkbox"/>					

Descrizione

Si tratta di un difetto specifico di elementi in c.a.p. a *cavi scorrevoli*, in quanto si riferisce alla fuoriuscita di umidità dopo lo scorrimento lungo le guaine di precompressione. Un sintomo evidente della presenza del fenomeno è la presenza di stalattiti in assenza di umidità.

Cause

Il fenomeno è associato alla presenza di testate non sigillate, carenze nel sistema di impermeabilizzazione o presenza di stati fessurativi, ossia a fenomeni che favoriscono la penetrazione di acqua attraverso il materiale. Quest'ultima è facilitata nel caso di calcestruzzi particolarmente porosi e guaine non iniettate correttamente.

Fenomeni di degrado correlati

La presenza di umidità è favorita nel caso di presenza di **lesioni lungo la suola del bulbo** o **sull'anima lungo i cavi** e **guaine non intasate**. Non si deve confondere con le **macchie di umidità**, che non sono associate a passaggio di acqua lungo le guaine. Occorre accertarsi che l'acqua provenga effettivamente dalle guaine.

Estensione k1	0,2 (appena presente)	0,5 (~50% superficie)	1 (~tutta la superficie)
Intensità k2	Sempre = 1		

7.4.3 CASI CHE RICHIEDONO PARTICOLARE ATTENZIONE

7.4.3.1 Strutture precomprese a cavi post-tesi

Nel corso delle ispezioni periodiche (E QUINDI ANCHE IN QUELLE VISIVE!) deve essere posta particolare attenzione alla presenza di difetti catalogati sub c.a.p._4, c.a.p._5, c.a.p._6, c.a.p._7, , c.a.p._10



ESEMPI DI DIFETTOSITA' NELLE TRAVI



Scheda Ispezione Ponti di Livello 1

15	Travi/Traversi N _____ Strada di appartenenza: _____ Progressiva km: _____ C.A.P. _____ Tecnico rilevatore: _____ Data ispezione: __/__/____	N°	Descrizione difetto	viso	G	Estensione K1			Intensità K2			N° foto	PS	NA	NR	NP
						0,2	0,5	1	0,2	0,5	1					
c.a./c.a.p._1	Macchie di umidità passiva	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>								<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
c.a./c.a.p._2	Macchie di umidità attiva	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>								<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Dif. Gen_1	Tracce di scolo	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>								<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
c.a./c.a.p._3	Cls dilavato / ammalorato	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>								<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
c.a./c.a.p._21	Cls dilavato / ammalorato Testate	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>								<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Dif. Gen_2	Ristagni d'acqua	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>								<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Dif.Gen_5	Ristagni d'acqua nei cassoni	<input type="checkbox"/>	4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>						<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
c.a./c.a.p._4	Vespai	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
c.a./c.a.p._5	Distacco del copriferro	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>								<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
c.a./c.a.p._6	Armatura ossidata / corrosa	<input type="checkbox"/>	5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
c.a.p_1	Lesioni capillari agli ancoraggi	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
c.a.p_2	Testate di ancoraggio non sigill.	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>								<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
c.a.p_3	Distacco tamponi testate	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>								<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
c.a.p_4	Lesioni su anima lungo i cavi	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
c.a.p_5	Lesioni lungo suola del bulbo	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
c.a.p_6	Guaine in vista	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>								<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
c.a.p_7	Guaine degradate e fili ossidati	<input type="checkbox"/>	4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
c.a.p_8	Fili aderenti in vista ossidati	<input type="checkbox"/>	4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
c.a./c.a.p._7	Lesioni a ragnatela modeste	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>								<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
c.a./c.a.p._10	Fessure diagonali	<input type="checkbox"/>	5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
c.a./c.a.p._19	Fessure trasversali	<input type="checkbox"/>	5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
c.a./c.a.p._22	Lesioni / distacco travi traversi	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
c.a./c.a.p._16	Staffe scoperte / ossidate	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
c.a./c.a.p._23	Rottura staffe	<input type="checkbox"/>	4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>								<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
c.a./c.a.p._12	Riprese successive deteriorate	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>								<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
c.a.p_9	Riduzione armatura di precompr.	<input type="checkbox"/>	5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
c.a.p_10	Umidità dall'interno	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>								<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
c.a.p_11	Arm. Scoperta / ossidata testate	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
c.a.p_12	Fuoriuscita barre ancoraggio	<input type="checkbox"/>	5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Dif. Gen_3	Danni da urto	<input type="checkbox"/>	4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
c.a./c.a.p._17	Armatura longitudinale deformata	<input type="checkbox"/>	5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Descrizione

La fuoriuscita delle barre è conseguente alla rottura delle barre di precompressione o il cedimento dei loro ancoraggi negli elementi in c.a.p. a *cavi scorrevoli*. Ciò implica l'annullamento dello sforzo di precompressione.

Cause

Il fenomeno si presenta solo nel caso di guaine non iniettate correttamente. La rottura delle barre può dipendere da eccessive tesature o dalla corrosione delle stesse.

Estensione k ₁	0,2 (appena presente)	0,5 (~50% superficie)	1 (~tutta la superficie)
Intensità k ₂	Sempre = 1		

Fenomeni di degrado correlati

La fuoriuscita delle barre è equivalente alla loro rottura, in quanto in entrambi i casi viene a mancare lo sforzo di precompressione, pertanto non si dovrà indicare anche la **riduzione dell'armatura di precompressione**. Il fenomeno è favorito nel caso di **testate di ancoraggio non sigillate**, che espongono le barre all'azione corrosiva degli agenti esterni.

4. Scenari di casi studio ed esempi di compilazione schede di ispezione

RELUIS

Ponte in cap post-teso gettato in opera negli anni '50



Urto di veicolo all'intradosso non riparato

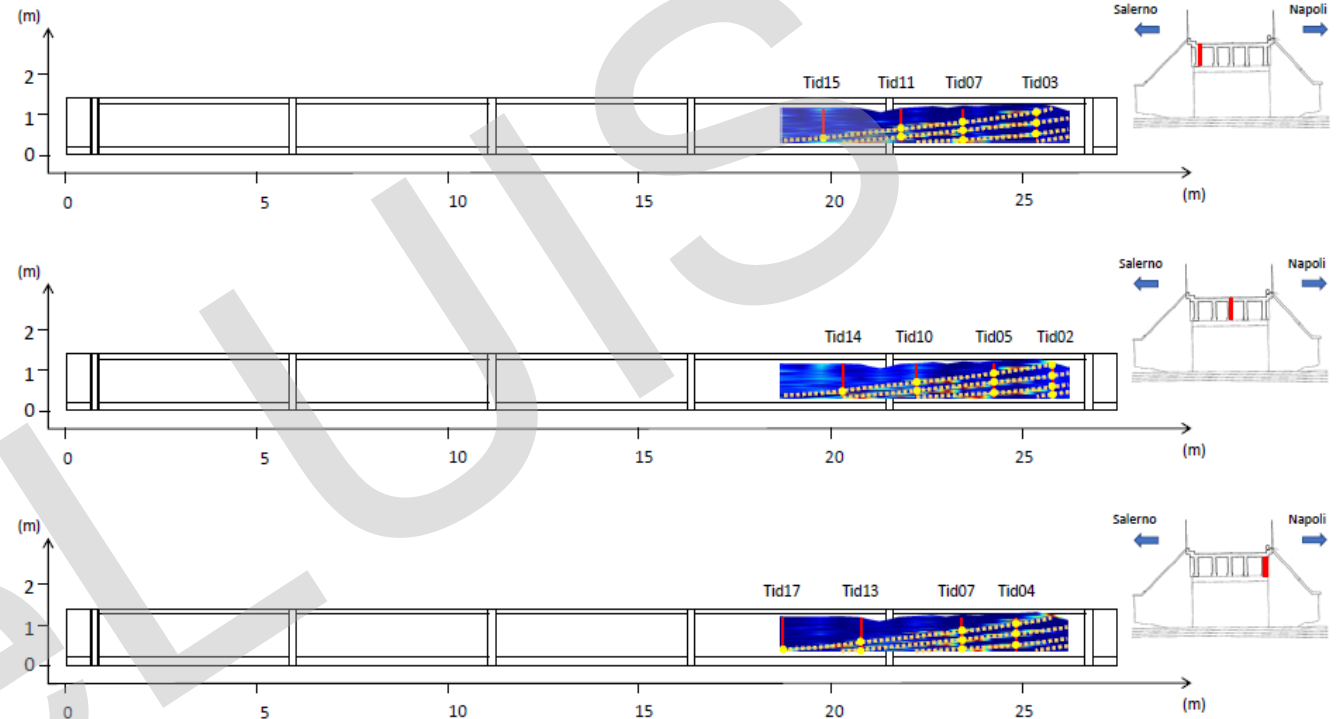


Cavo scoperto per molto tempo e corrosivo

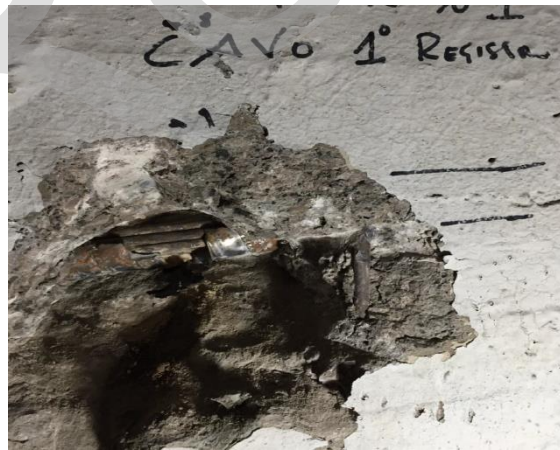


TAVOLA N°5

Viadotto 55 – C-Scan cavi di precompressione – Profondità: 0,09 m



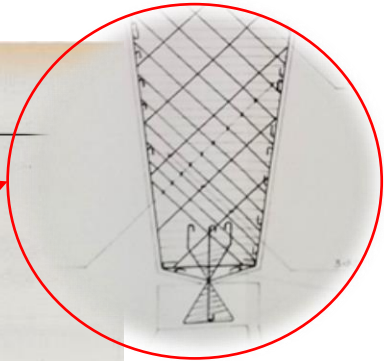
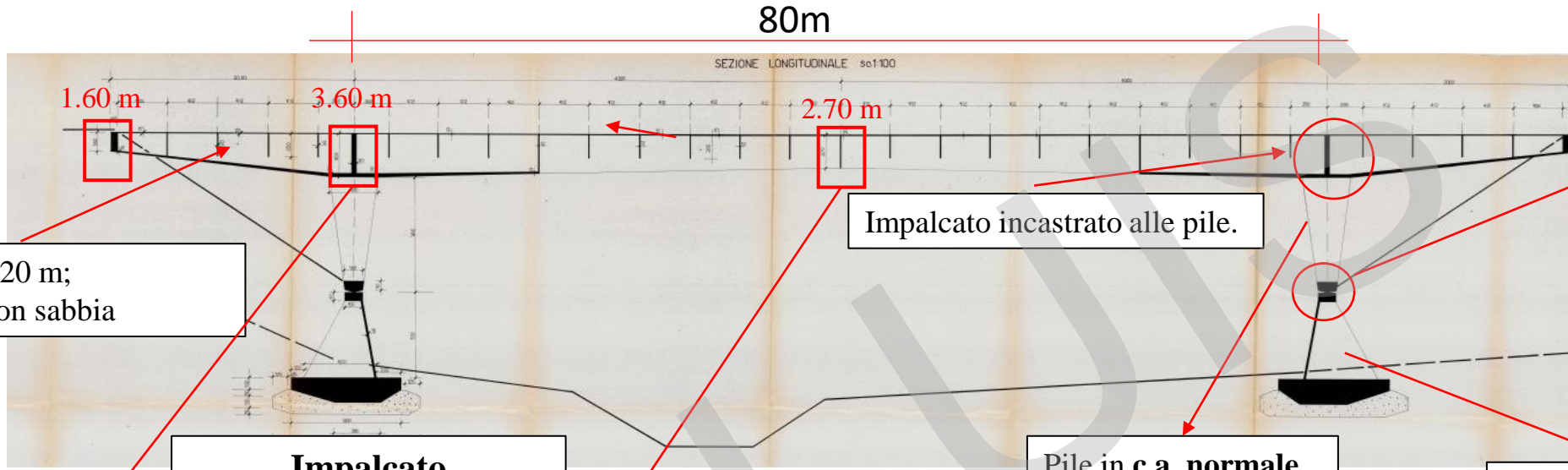
Sono state fatte ispezioni speciali per verificare se la corrosione riguardava solo la zona dell'urto e quindi era collegata all'assenza di copriferro oppure era diffusa su tutti i cavi



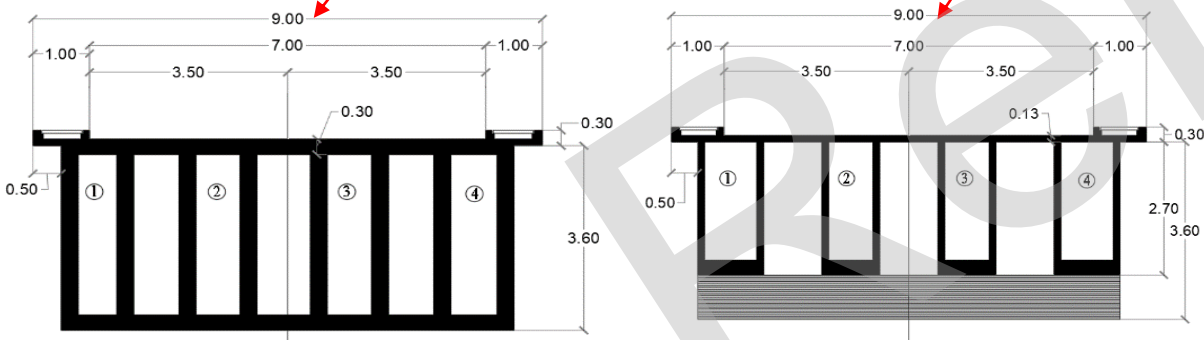
Anche altri cavi risultano corrosi ma solo in alcuni casi

Le prove sul calcestruzzo hanno individuato una bassa resistenza, i copriferri sono modesti



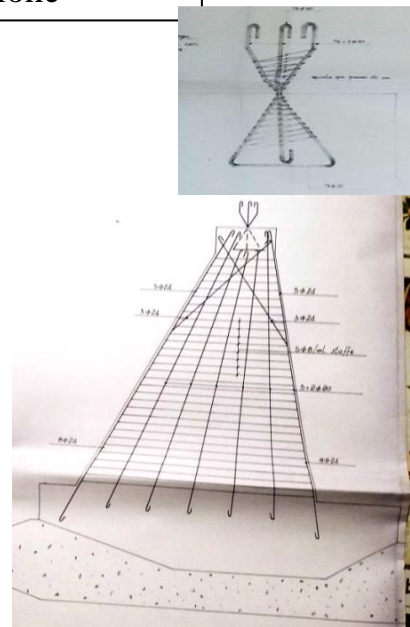


Impalcato
4 travi a cassone in c.a.p.



Geometria

- Soletta superiore (13÷30 cm)
- Soletta inferiore (20÷30 cm)
- Anime cassoni di spessore variabile 13 ÷ 30 cm



L'idea dello schema statico nasce dal contesto ambientale I pendii sono instabili e c'era rischio di alluvioni



L'idea era corretta

Alluvione nel 2015 a Benevento



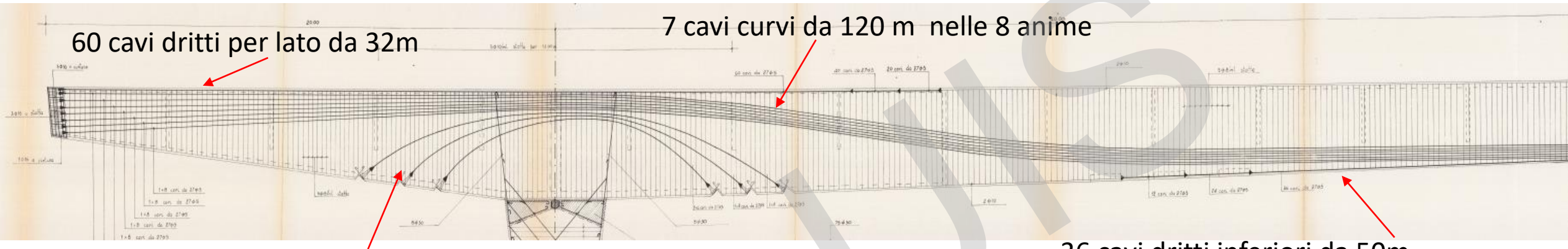
Il pendio frana senza
danni al ponte



I pendii vengono
stabilizzati con
gabbioni



252 cavi in totale, ciascuno costituito da 27 fili $\Phi 5$ e ancorati in differenti sezioni mediante piastre



3 cavi curvi da 30 m
nelle 8 anime

36 cavi dritti inferiori da 50m

**Uno dei primi ponti precompressi in Italia
audace per lunghezza e spessori sottili dei cassoni**



**Le fasi e modalità costruttive influenzano:
L'attuale deformata
La risposta statica e dinamica**

Le modalità costruttive, i dettagli e la durabilità

Realizzato in conci di circa 2m a pie d'opera con giunti di circa 15cm
montati su centina in tubi innocenti e poi precompressi

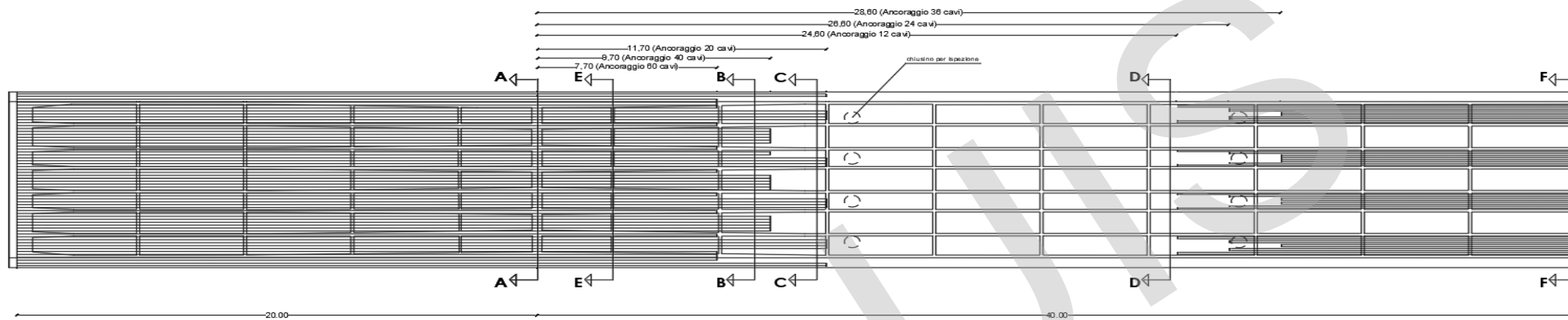
nei giunti la guaina è sostituita da un lamierino piegato
ma sono punti deboli per la corrosione dei cavi



- ✓ Cassoni ispezionabili attraverso appositi chiusini sulla strada
- ✓ Molta acqua all'interno dei cassoni
- ✓ Inefficace smaltimento delle acque interne: l'acqua cerca di uscire dalle sezioni di giunto e ripresa getti: tra i conci e in corrispondenza delle piastra di ancoraggio inferiori

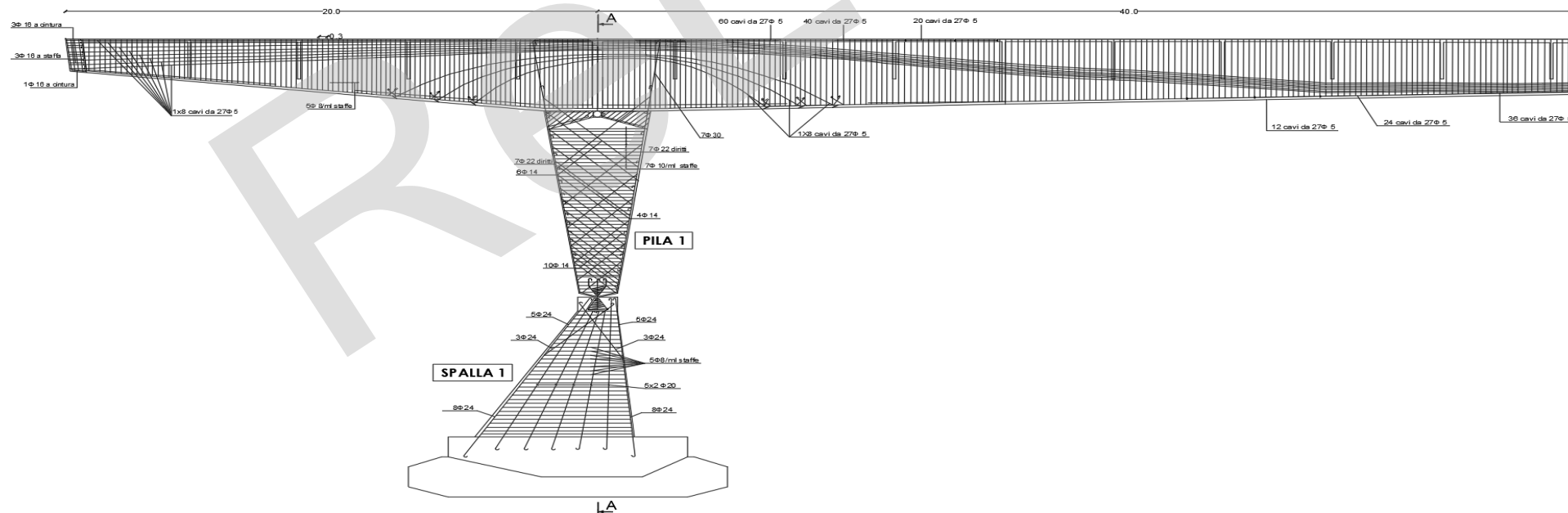
CARPENTERIA CON INDICAZIONE DEI CAVI IN CORRISPONDENZA DELLA SOLETTA SUPERIORE E INFERIORE

scala 1:100



PROFILO LONGITUDINALE CAVI E ARMATURA

scala 1:100



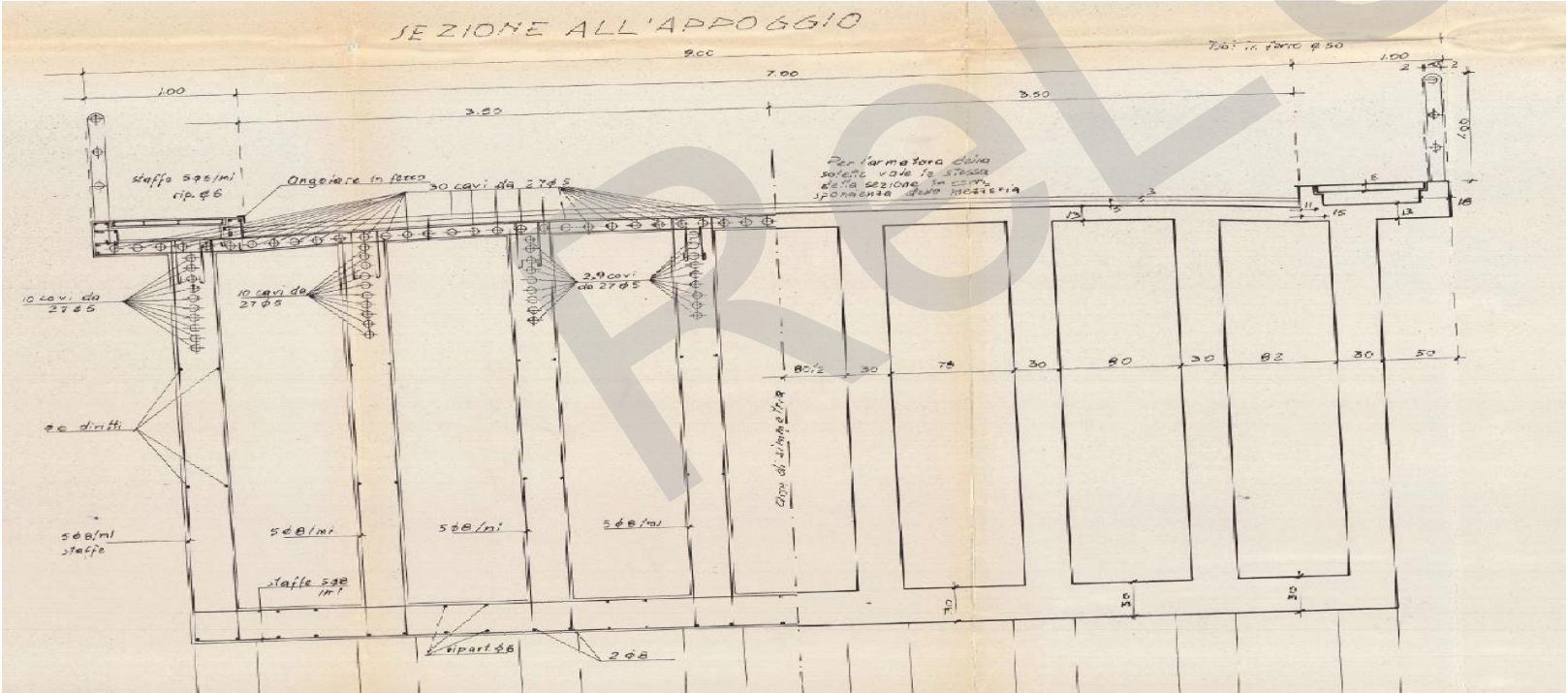
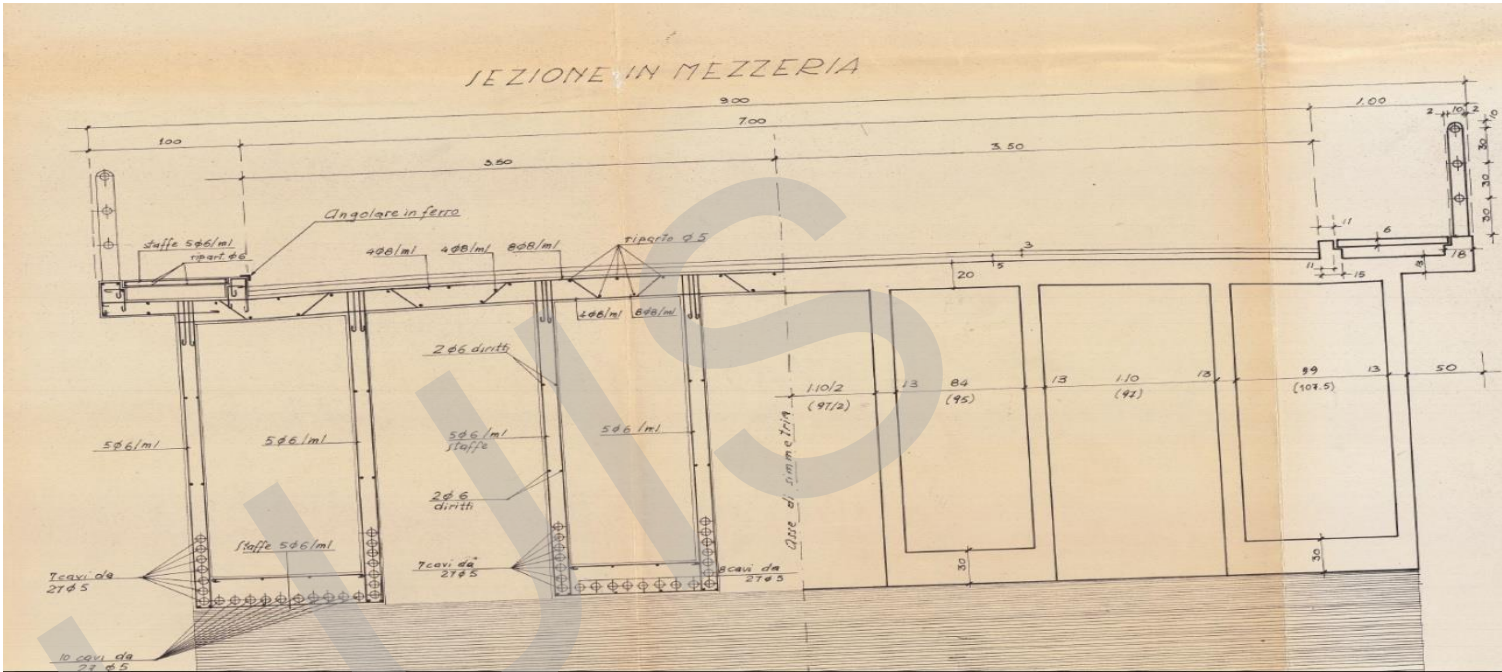
Pile : 8 colonne rettangolari, una per ogni anima del cassone

La forma geometrica è adeguata al diagramma del momento: massimo in testa e 0 al piede



Sezioni dei cassoni dal progetto originario

In campata per momento positivo.
 La sezione si presenta con 4 cassoni separati



All'appoggio (pile) per momento negativo
 la sezione è costituita da 8 cassoni per la
 presenza di una controsoletta

Ispezionabilità dei cassoni

Attualmente il ponte ha numerosi problemi di degrado dovuti alla mancanza di manutenzione

Morandi considerò la possibilità di ispezionare i cassoni per la manutenzione ma non aveva previsto che non sarebbe stato fatto

Entrate ai cassoni





Nelle zone di giunto tra i segmenti per dare continuità alla guaina tra i conci è stato utilizzato un lamierino piegato



Ispezioni speciali

Si sottolinea l'estrema importanza della **valutazione di durabilità dei cavi da precompressione nel sistema post-teso, tramite indagine di integrità delle guaine e dello stato di corrosione in sezioni critiche per flessione o taglio e nelle zone di ancoraggio** e della valutazione dell'integrità dell'opera nei casi di particolare fragilità strutturale, come, ad esempio, nel caso di appoggi tipo Gerber nei ponti di calcestruzzo armato.



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

Linee Guida: I saggi devono essere condotti nelle sezioni critiche o nelle zone dove si sono manifestati difetti tipici:
è una indicazione, bisogna adottare il metodo più adatto per ogni specifico caso

- Cavi non sempre bene iniettati soprattutto in corrispondenza delle zone curve
- Anche in assenza di malta i cavi non sono corrosi perchè la quantità di aria non è sufficiente per attivare il processo
- Corrosione soprattutto nei cavi delle anime disposti più in basso dove l'acqua è presente ciclicamente e in corrispondenza delle riprese di getto dei conci
- Cavi in soletta superiore non corrosi
- Cavi in soletta inferiore non corrosi pur essendo immersi in acqua

Distinguiamo le osservazioni dalla loro influenza sulla sicurezza.



Scenari di casi studio



Codice difetto	Descrizione difetto	Visto	G	Estensione K ₁			Intensità K ₂			N° Foto	PS	NA	NR	NP	Note
				0.2	0.5	1	0.2	0.5	1						
c.a./c.a.p._1	Macchie di umidità passiva	X	1	X									X		
c.a./c.a.p._2	Macchie di umidità attiva	X	3										X		
Dif. Gen_1	Tracce di scolo	X	3										X		
c.a./c.a.p._3	Calcestruzzo dilavato/ammalorato	X	3										X		
c.a./c.a.p._21	Calcestruzzo dilavato/ammalorato testate	X	4										X		
Dif. Gen_2	Ristagni d'acqua	X	2										X		
Dif. Gen_5	Ristagni d'acqua nei cassoni	X	4								X				
c.a./c.a.p._4	Vespai	X	2										X		
c.a./c.a.p._5	Distacco del copriferro	X	2	X				X	985 - 986/987					Intradosso - Anima trave in dx in corr. di P	
c.a./c.a.p._6	Armatura ossidata e/o corrosa	X	5	X				X	985 - 986/987					Intradosso - Anima trave in dx in corr. di P	
c.a.p._1	Lesioni capillari ancoraggi	X	1										X		
c.a.p._2	Testate di ancoraggio non sigillate	X	2										X		
c.a.p._3	Distacco tamponi testate	X	1										X		
c.a.p._4	Lesioni su anima lungo i cavi	X	2										X		
c.a.p._5	Lesioni lungo suola del bulbo	X	2										X		
c.a.p._6	Guaine in vista	X	2										X		
c.a.p._7	Guaine degradate e fili ossidati	X	4										X		
c.a.p._8	Fili aderenti in vista ossidati	X	4								X				
c.a./c.a.p._7	Lesioni a ragnatela modeste	X	1										X		
c.a./c.a.p._10	Fessure diagonali	X	5										X		
c.a./c.a.p._19	Fessure trasversali	X	5										X		
c.a./c.a.p._22	Lesioni distacco travi/traversi	X	3										X		
c.a./c.a.p._16	Staffe scoperte/ossidate	X	3	X				X	985 - 986/987					Intradosso - Anima trave in dx in corr. di P	
c.a./c.a.p._23	Rottura staffe	X	4										X		
c.a./c.a.p._12	Riprese successive deteriorate	X	1										X		
c.a.p._9	Riduzione armatura di precompressione	X	5										X		
c.a.p._10	Umidità dall'interno	X	2										X		
c.a.p._11	Armatura scoperta/ossidata testate	X	2	X				X	984 - 986/987					In appoggio su Pila 9 - Anima trave in dx in corr. di Pila 9	
c.a.p._12	Fuoriuscita barre ancoraggio	X	5										X		
Dif. Gen_3	Danni da urto	X	4			X	X		985					Intradosso	
c.a./c.a.p._17	Armatura longitudinale deformata	X	5			X		X	985					Intradosso	
Eventuali note															



Danni da urto



ESEMPIO COMPILAZIONE SCHEDE PONTE SANTA CROCE



PONTE IN CAP A CAVI POST TESI PROGETTATO NEL 1959
STRADA COMUNALE CHE PASSA SULL'AUTOSTRADA

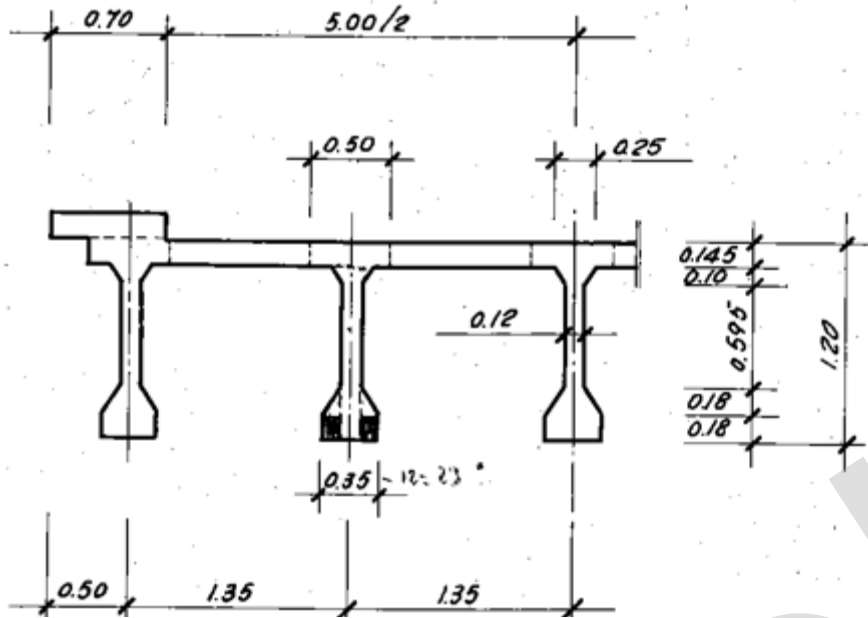
LL.4	SCALA :
RELAZIONE DI CALCOLO	DISEGNO DATA
	SETTEMBRE 1959



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

Lezione 3 - La valutazione della classe di attenzione strutturale-fondazionale - scenari di casi studio. Ispezioni speciali e indagini in situ

ESEMPIO COMPILAZIONE SCHEDE PONTE SANTA CROCE



ancoraggi di testata
non ispezionabili

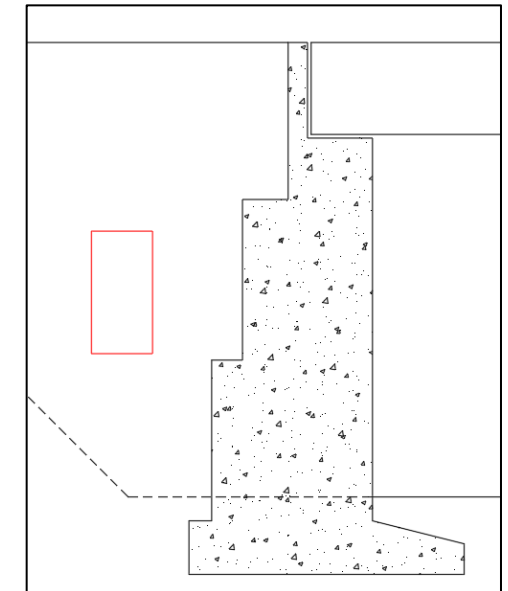
SEZIONE 15-15

SEZIONE 10-10

SEZIONE 5-5

Spalla 2

Spalla 1



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

Lezione 3 - La valutazione della classe di attenzione strutturale-fondazionale - scenari di casi studio. Ispezioni speciali e indagini in situ

Spalla 2



ESEMPIO COMPILAZIONE SCHEDE PONTE SANTA CROCE



Spalla 1

Macchie di umidità solo sulle travi laterali e sulle spalle



Canale laterale

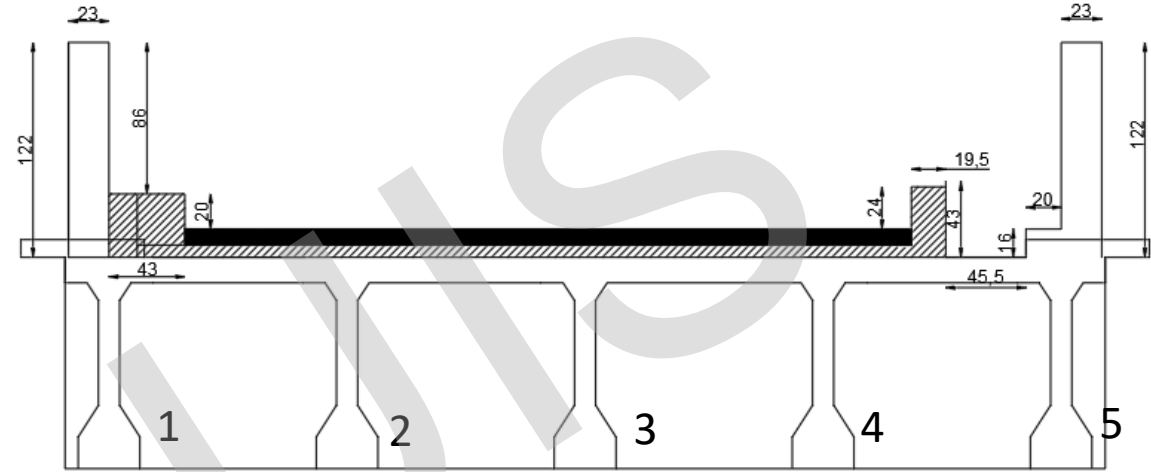


Modulo I - L'applicazione delle linee guida per i ponti esistenti

Lezione 3 - La valutazione della classe di attenzione strutturale-fondazionale - scenari di casi studio. Ispezioni speciali e indagini in situ

Intradosso trave 5

SEZIONE 15-15



Lato in cui si trova il canale



Molti vespai nel calcestruzzo dei traversi

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

Lezione 3 - La valutazione della classe di attenzione strutturale-fondazionale - scenari di casi studio. Ispezioni speciali e indagini in situ

ESEMPIO COMPILAZIONE SCHEDA L0 PONTE SANTA CROCE



Schede di censimento ponti di Livello 0



Codice IOP _____ Nome Ponte/Viadotto Santa Croce
 Strada di appartenenza: Via Santa Croce Progressiva km iniziale: _____ Progressiva km finale: _____

Localizzazione

Provincia/Regione:	<u>Salerno</u>	Coordinate Geografiche <input type="radio"/> ETRF2000 <input type="radio"/> WGS84	Centro	Quota s.l.m. [m]: <u>80m</u> Longitudine: <u>14.656238</u> Latitudine: <u>40.735990</u>
Comune:	<u>Nocera Inferiore</u>		Iniziale	Quota s.l.m. [m]: _____ Longitudine: _____ Latitudine: _____
Località:	_____		Finale	Quota s.l.m. [m]: _____ Longitudine: _____ Latitudine: _____
Sismicità dell'area [a _v /g] (Suolo A, TR = 475 anni):	<u>0.1253</u>			

Fenomeni erosivi e di alluvionamento Assenti Già valutati Da verificare
 Fenomeni franosi Assenti Già valutati Da verificare

Informazioni generali

Proprietario	<u>Comune di Nocera Inferiore</u>	Anno di costruzione/ ristrutturazione	Ultimazione costruzione (collaudo)	Eventuali interventi sostanziali
Concessionario	<u>xxx</u>		<u>1960</u>	<input checked="" type="checkbox"/> Effettivo <input type="checkbox"/> Presunto
Ente vigilante	<u>xxxx</u>		<input type="checkbox"/> Effettivo <input type="checkbox"/> Presunto	<input type="checkbox"/> Effettivo <input type="checkbox"/> Presunto

Dati Geomorfologici

Morfologia del sito
 Cresta Pendio dolce (0 - 10°)
 Pendio moderato (10° - 25°) Pendio ripido (> 25°)
 Pianura Pianura alla base dei versanti

Caratteristiche geometriche

Luce complessiva (Estesa) [m] 20.50m N° campate 1
 Larghezza totale impalcato [m] 20.50m Luce campate 20m
 Tracciato Rettilineo In curva

Tipologia strutturale

Arco in Muratura Travate appoggiate Travate continue Soletta in C.A. Sezione tubolare in c.a.
 Arco in C.A. Travate Gerber Cassone in Precompresso Sezione tubolare in acciaio Arco in acciaio
 Strallato o sospeso Altro _____ Travate in c.a.p. a cavi post-tesi

Spalle

Tipologia spalla iniziale _____ Tipologia spalla finale _____
 Fondazioni spalla iniziale _____ Fondazioni spalla finale _____

Pile - Materiale costruttivo

Muratura C.a. C.A.P. Acciaio Misto (C.a./acciaio)
 Legno Altro: _____

Dati di progetto

Progettista xxxx
 Norma di progetto norma n. 6018 del 9 giugno 1945
norma n. 772 del 12 giugno 1946
 Ente approvatore xxx

Anno di progettazione	Data inizio	Data fine	Data approvazione
	<u>1959</u>		
	<input checked="" type="checkbox"/> Effettivo <input type="checkbox"/> Presunto	<input type="checkbox"/> Effettivo <input type="checkbox"/> Presunto	<input type="checkbox"/> Effettivo <input type="checkbox"/> Presunto

Tutela ai sensi del Decreto Legislativo 22 gennaio 2004, n. 42

Provvedimenti di tutela _____
 Autore della progettazione _____
 Inserimento del ponte nell'ambito dei Piani Paesaggistici vigenti/adottati _____

Stato dell'opera

A B C D E
 Pienamente agibile Agibile ma con scadenze di lavori di manutenzione ordinaria Agibile ma con scadenze di lavori di manutenzione straordinaria Condizioni critiche e agibile parzialmente/ lavori di manutenzione urgenti Inagibile

Classificazione del collegamento e Classificazione d'uso stradale

Tipologia di collegamento
 Ponte su corso d'acqua reticolo principale Ponte su specchi d'acqua marini
 Viadotto su zona edificata reticolo secondario Viadotto su zona urbanizzata
 Viadotto su altra via di comunicazione Ponte/Viadotto su discontinuità orografica (valata, piccoli canali, ecc.)
 Ponte su ferrovia
 Classificazione d'uso stradale
 Autostrada o Ferrovia Strada extraurbana secondaria Strada urbana di quartiere
 Strada extraurbana principale Strada urbana di scorrimento Strada locale

Impalcato - Materiale costruttivo

Muratura C.a. C.A.P. Acciaio Misto (C.a./acciaio)
 Legno Altro: _____

Impalcato - Tipologia soletta

C.a. C.A.P. Misto (c.a./acciaio) Acciaio Legno
 Altro: _____

Sistemi di protezione ed apparecchi di appoggio

Tipologia sistemi di protezione _____ Larghezza carreggiata [m] 5m
 Tipologia apparecchi di appoggio non rilevati Tipologia dispositivi antisismici _____

Giunti

Tipologia giunti nessuna Numero totale giunti _____
 Lunghezza giunto spalla [m] _____ Lunghezza giunto pila [m] _____

Descrizione degli eventuali interventi strutturali eseguiti

Volta in muratura

Descrizione: _____

Ispezioni pregresse

Presenti Assenti Non note

Programma di ispezioni trimestrale

Numero di ispezioni effettuate XXX Data ultima ispezione XXX Periodicità (se più di 1 ispezione) _____

Metodologia ispezioni	Documentazione relativa	Ente ispettivo
Ispezione n. 1 (data _____)	Allegato n. _____	_____
Ispezione n. 2 (data _____)	Allegato n. _____	_____
Ispezione n. ... (data _____)	Allegato n. _____	_____

Risultati significativi

Attività di monitoraggio pregresse o in corso

Presenti Assenti Non note

Tipo rilevamento telecamere per rilevante visivo mezzi Data inizio XXX

Metodologia monitoraggio _____ Data ultimo aggiornamento XXX

Rete stradale

Itinerario Internazionale SI NO Rete TEN SI NO

Rete emergenza SI NO

N° di carreggiate _____ N° corsie/carreggiata _____

Presenza di curve SI NO

Traffico Medio Giornaliero <10000 veicoli/giorno veicoli/giorno (sull'intera carreggiata)

Traffico Medio Giornaliero – Veicoli commerciali* _____ veicoli/giorno (sull'intera carreggiata)

_____ veicoli/giorno (per singola corsia di marcia)

*veicoli la cui sagoma corrisponde a tipologie con portata superiore a 3,5 t

Limitazione di carico Nessuna limitazione presente Massima massa consentita 12 ton

Presenza di alternative stradali (in caso di chiusure/limitazioni di traffico) SI NO

pag. 7

Durata deviazione _____ Km _____ Minuti _____

Categoria del percorso alternativo individuato _____

Disponibilità di studi trasportistici specifici SI NO Allegato n. _____

Classi di conseguenza (secondo definizione EN 1990:2002)

CC3 (Elevate conseguenze per perdita di vite umane, o con conseguenze molto gravi in termini economici, sociali o ambientali)

Minore di CC3 **CC2** (Conseguenze medie per perdita di vite umane, o con conseguenze considerevoli in termini economici, sociali o ambientali considerevoli)

CC1 (Conseguenze basse per perdita di vite umane, o con conseguenze modeste o trascurabili in termini economici, sociali o ambientali)

In caso di classe di conseguenza **minore di CC3**, fornire adeguata giustificazione:

Tabella 4.7. – Livello di Traffico Medio Giornaliero (veicoli/giorno sull'intera carreggiata)

Alta	Media	Bassa
≥ 25000 veicoli/giorno	10000 < veicoli /giorno < 25000	≤ 10000 veicoli/giorno

Scheda Ispezione Ponti di Livello 1

1	Spalle N <u>1-2</u>	Strada di appartenenza: _____		Progressiva km: _____											
	Calcestruzzo	Tecnico rilevatore: _____		Data ispezione: ___/___/___											
Codice difetto	Descrizione difetto	visio	G	Estensione K1			Intensità K2			N° foto	PS	NA	NR	NP	Note
				0,2	0,5	1	0,2	0,5	1						
c.a./c.a.p._1	Macchie di umidità passiva	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input checked="" type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
c.a./c.a.p._2	Macchie di umidità attiva	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
Dif. Gen_1	Tracce di scolo	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input checked="" type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
c.a./c.a.p._3	Cls dilavato / ammalorato	<input type="checkbox"/>	3	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input checked="" type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Dif. Gen_2	Ristagni d'acqua	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
c.a./c.a.p._4	Vespai	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
c.a./c.a.p._5	Distacco del copriferro	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
c.a./c.a.p._6	Armatura ossidata/corrosiva	<input type="checkbox"/>	5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
c.a./c.a.p._7	Lesioni a ragnatela modeste	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
c.a./c.a.p._8	Fessure orizzontali	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
c.a./c.a.p._9	Fessure verticali	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
c.a./c.a.p._10	Fessure diagonali	<input type="checkbox"/>	5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
c.a./c.a.p._11	Lesioni attacco pilastri (spalle a telaio)	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
c.a./c.a.p._12	Riprese successive deteriorate	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Dif. Gen_3	Danni da urto	<input type="checkbox"/>	4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Dif. Gen_6	Fuori piombo	<input type="checkbox"/>	5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
Ril/Fond_1	Scalzamento	<input type="checkbox"/>	5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
Ril/Fond_2	Dilavamento del rilevato	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
Ril/Fond_3	Dissesto del rilevato - deformazioni	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
Ril/Fond_4	Dissesto del rilevato - stabilità	<input type="checkbox"/>	4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
Ril/Fond_5	Movimenti di fondazione	<input type="checkbox"/>	5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
c.a./c.a.p._13	Lesioni da schiacciamento	<input type="checkbox"/>	4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
Dif. Gen_4	Lesioni caratteristiche zone appoggio	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
Eventuali note															

la spalla è rivestita quindi il calcestruzzo è visibile solo nella fascia di appoggio non rivestita che risulta quasi interamente ammalorato



Scheda Ispezione Ponti di Livello 1

15	Travi/Traversi N <u>1</u>	Strada di appartenenza: _____	Progressiva km: _____
C.A.P. _____	Tecnico rilevatore: _____	Data ispezione: ___/___/___	



N°	Descrizione difetto	Visto	G	Estensione K1			Intensità K2			N° foto	PS	NA	NR	NP	Note
				0,2	0,5	1	0,2	0,5	1						
c.a./c.a.p._1	Macchie di umidità passiva	<input checked="" type="checkbox"/>	1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
c.a./c.a.p._2	Macchie di umidità attiva	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
Dif. Gen_1	Tracce di scolo	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
c.a./c.a.p._3	Cls dilavato / ammalorato	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
c.a./c.a.p._21	Cls dilavato / ammalorato Testate	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Dif. Gen_2	Ristagni d'acqua	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Dif.Gen_5	Ristagni d'acqua nei cassoni	<input type="checkbox"/>	4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
c.a./c.a.p._4	Vespai	<input checked="" type="checkbox"/>	2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
c.a./c.a.p._5	Distacco del copriferro	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
c.a./c.a.p._6	Armatura ossidata / corrosa	<input type="checkbox"/>	5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
c.a.p_1	Lesioni capillari agli ancoraggi	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
c.a.p_2	Testate di ancoraggio non sigill.	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
c.a.p_3	Distacco tamponi testate	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
c.a.p_4	Lesioni su anima lungo i cavi	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
c.a.p_5	Lesioni lungo suola del bulbo	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
c.a.p_6	Guaine in vista	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
c.a.p_7	Guaine degradate e fili ossidati	<input type="checkbox"/>	4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
c.a.p_8	Fili aderenti in vista ossidati	<input type="checkbox"/>	4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
c.a./c.a.p._7	Lesioni a ragnatela modeste	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
c.a./c.a.p._10	Fessure diagonali	<input type="checkbox"/>	5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
c.a./c.a.p._19	Fessure trasversali	<input type="checkbox"/>	5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
c.a./c.a.p._22	Lesioni / distacco travi traversi	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
c.a./c.a.p._16	Staffe scoperte / ossidate	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
c.a./c.a.p._23	Rottura staffe	<input type="checkbox"/>	4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
c.a./c.a.p._12	Riprese successive deteriorate	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
c.a.p_9	Riduzione armatura di precompr.	<input type="checkbox"/>	5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
c.a.p_10	Umidità dall'interno	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
c.a.p_11	Arm. Scoperta / ossidata testate	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
c.a.p_12	Fuoriuscita barre ancoraggio	<input type="checkbox"/>	5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Dif. Gen_3	Danni da urto	<input type="checkbox"/>	4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
c.a./c.a.p._17	Armatura longitudinale deformata	<input type="checkbox"/>	5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
Eventuali note															



Scheda Ispezione Ponti di Livello 1

15 Travi/Traversi N 2-3-4 Strada di appartenenza: _____ Progressiva km: _____
 C.A.P. _____ Tecnico rilevatore: _____ Data ispezione: ___/___/___



N°	Descrizione difetto	visto	G	Estensione K1			Intensità K2			N° foto	PS	NA	NR	NP	Note
				0,2	0,5	1	0,2	0,5	1						
c.a./c.a.p._1	Macchie di umidità passiva	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
c.a./c.a.p._2	Macchie di umidità attiva	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
Dif. Gen_1	Tracce di scolo	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
c.a./c.a.p._3	Cls dilavato / ammalorato	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
c.a./c.a.p._21	Cls dilavato / ammalorato Testate	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
Dif. Gen_2	Ristagni d'acqua	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
Dif.Gen_5	Ristagni d'acqua nei cassoni	<input type="checkbox"/>	4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
c.a./c.a.p._4	Vespai	<input checked="" type="checkbox"/>	2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
c.a./c.a.p._5	Distacco del copriferro	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
c.a./c.a.p._6	Armatura ossidata / corrosa	<input type="checkbox"/>	5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
c.a.p_1	Lesioni capillari agli ancoraggi	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
c.a.p_2	Testate di ancoraggio non sigill.	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
c.a.p_3	Distacco tamponi testate	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
c.a.p_4	Lesioni su anima lungo i cavi	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
c.a.p_5	Lesioni lungo suola del bulbo	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
c.a.p_6	Guaine in vista	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
c.a.p_7	Guaine degradate e fili ossidati	<input type="checkbox"/>	4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
c.a.p_8	Fili aderenti in vista ossidati	<input type="checkbox"/>	4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
c.a./c.a.p._7	Lesioni a ragnatela modeste	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
c.a./c.a.p._10	Fessure diagonali	<input type="checkbox"/>	5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
c.a./c.a.p._19	Fessure trasversali	<input type="checkbox"/>	5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
c.a./c.a.p._22	Lesioni / distacco travi traversi	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
c.a./c.a.p._16	Staffe scoperte / ossidate	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
c.a./c.a.p._23	Rottura staffe	<input type="checkbox"/>	4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
c.a./c.a.p._12	Riprese successive deteriorate	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
c.a.p_9	Riduzione armatura di precompr.	<input type="checkbox"/>	5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
c.a.p_10	Umidità dall'interno	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
c.a.p_11	Arm. Scoperta / ossidata testate	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
c.a.p_12	Fuoriuscita barre ancoraggio	<input type="checkbox"/>	5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Dif. Gen_3	Danni da urto	<input type="checkbox"/>	4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
c.a./c.a.p._17	Armatura longitudinale deformata	<input type="checkbox"/>	5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
Eventuali note															



Scheda Ispezione Ponti di Livello 1

15	Travi/Traversi N <u>5</u>	Strada di appartenenza: _____	Progressiva km: _____
C.A.P. _____	Tecnico rilevatore: _____	Data ispezione: ___/___/___	



N°	Descrizione difetto	Visto	G	Estensione K1			Intensità K2			N° foto	PS	NA	NR	NP	Note
				0,2	0,5	1	0,2	0,5	1						
c.a./c.a.p._1	Macchie di umidità passiva	✓	1	✓	□	□			✓		□	□	□		
c.a./c.a.p._2	Macchie di umidità attiva	✓	3	□	✓	□			✓		□	□	□		
Dif. Gen_1	Tracce di scolo	✓	3	□	✓	□			✓		□	□	□		
c.a./c.a.p._3	Cls dilavato / ammalorato	✓	3	✓	□	□			✓		□	□	□		
c.a./c.a.p._21	Cls dilavato / ammalorato Testate	□	3	□	□	□			□		□	✓	□		
Dif. Gen_2	Ristagni d'acqua	□	2	□	□	□			□		□	□	✓		
Dif.Gen_5	Ristagni d'acqua nei cassoni	□	4	□	□	□			□	□	✓	□	□		
c.a./c.a.p._4	Vespai	✓	2	✓	□	□	✓	□	□		□	□	□		
c.a./c.a.p._5	Distacco del copriferro	□	2	□	□	□			□		□	□	□		
c.a./c.a.p._6	Armatura ossidata / corrosa	□	5	□	□	□	□	□	□	□	□	✓	✓		
c.a.p_1	Lesioni capillari agli ancoraggi	□	1	□	□	□	□	□	□		□	□	□		
c.a.p_2	Testate di ancoraggio non sigill.	□	2	□	□	□			□		□	□	□		
c.a.p_3	Distacco tamponi testate	□	1	□	□	□			□		□	□	✓		
c.a.p_4	Lesioni su anima lungo i cavi	□	2	□	□	□	□	□	□		□	□	✓		
c.a.p_5	Lesioni lungo suola del bulbo	□	2	□	□	□	□	□	□		□	□	✓		
c.a.p_6	Guaine in vista	□	2	□	□	□			□		□	□	✓		
c.a.p_7	Guaine degradate e fili ossidati	□	4	□	□	□	□	□	□	□	□	✓	□		
c.a.p_8	Fili aderenti in vista ossidati	□	4	□	□	□	□	□	□	□	□	✓	□		
c.a./c.a.p._7	Lesioni a ragnatela modeste	✓	1	□	✓	□			✓		□	□	□		
c.a./c.a.p._10	Fessure diagonali	□	5	□	□	□	□	□	□	□	□	□	✓		
c.a./c.a.p._19	Fessure trasversali	□	5	□	□	□	□	□	□	□	□	□	✓		
c.a./c.a.p._22	Lesioni / distacco travi traversi	□	3	□	□	□			□		□	□	✓		
c.a./c.a.p._16	Staffe scoperte / ossidate	□	3	□	□	□	□	□	□		□	□	✓		
c.a./c.a.p._23	Rottura staffe	□	4	□	□	□			□		□	□	✓		
c.a./c.a.p._12	Riprese successive deteriorate	□	1	□	□	□			□		□	□	✓		
c.a.p_9	Riduzione armatura di precompr.	□	5	□	□	□	□	□	□	□	□	□	✓		
c.a.p_10	Umidità dall'interno	□	2	□	□	□			□		□	✓	□		
c.a.p_11	Arm. Scoperta / ossidata testate	□	2	□	□	□	□	□	□		□	□	✓		
c.a.p_12	Fuoriuscita barre ancoraggio	□	5	□	□	□			□		□	□	✓		
Dif. Gen_3	Danni da urto	□	4		□	□	□	□	□	□	□	□	✓		
c.a./c.a.p._17	Armatura longitudinale deformata	□	5		□	□	□	□	□	□	□	□	✓		
Eventuali note															



SCHEDA SOLETTA PONTE SANTA CROCE

Scheda Ispezione Ponti di Livello 1

N°	Descrizione difetto	visto	G	Estensione K ₁			Intensità K ₂			N° foto	PS	NA	NR	NP	Note
				0,2	0,5	1	0,2	0,5	1						
18	Soletta N 1	Strada di appartenenza: _____		Progressiva km: _____		C.a. _____		Tecnico rilevatore: _____		Data ispezione: ___/___/___		 Ministero delle infrastrutture e della mobilità sostenibili			
c.a./c.a.p._1	Macchie di umidità passiva	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	sbalzo lato trave 5 sbalzo lato trave 5
c.a./c.a.p._2	Macchie di umidità attiva	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input checked="" type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Dif. Gen_1	Tracce di scolo	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input checked="" type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a./c.a.p._3	Cls dilavato / ammalorato	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
c.a./c.a.p._4	Vespai	<input type="checkbox"/>	2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c.a./c.a.p._5	Distacco del copriferro	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
c.a./c.a.p._6	Armatura ossidata / corrosa	<input type="checkbox"/>	5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
c.a./c.a.p._7	Lesioni a ragnatela modeste	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
c.a./c.a.p._10	Fessure diagonali	<input type="checkbox"/>	5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
c.a./c.a.p._18	Fessure longitudinali	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
c.a./c.a.p._19	Fessure trasversali	<input type="checkbox"/>	5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
c.a./c.a.p._24	Lesioni attacco trave-soletta	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
c.a./c.a.p._12	Riprese successive deteriorate	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
Eventuali note															



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

Lezione 3 - La valutazione della classe di attenzione strutturale-fondazionale - scenari di casi studio. Ispezioni speciali e indagini in situ

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 la cui crisi non può compromettere il comportamento statico globale dell'opera e difetti di gravità alta ($G=5$) e di intensità medio-bassa
MEDIO-BASSO	Difetti di gravità medio-alta ($G=4$) con intensità medio-bassa e difetti di gravità media e bassa ($G=3$, $G=2$, $G=1$) e di qualsiasi intensità, in numero elevato
BASSO	Difetti di gravità media e bassa ($G=3$, $G=2$, $G=1$) e di qualsiasi intensità, in numero esiguo

I danni visibili comportano un livello basso ma ci sono degli aspetti non rilevabili come vincoli e ancoraggi a cui si potrebbe attribuire un degrado elevato

Scheda Ispezione Ponti di Livello 1

6	Appoggi N _____ Strada di appartenenza: _____ Progressiva km: _____ Tecnico rilevatore: _____ Data ispezione: ____/____/____													
N°	Descrizione difetto	Visto	G	Estensione K1			Intensità K2		N° foto	PS	NA	NR	NP	Note
App_1	Piastra di base deformata	<input type="checkbox"/>	2	0,2	0,5	1	0,2	0,5	1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
App_2	Ossidazione	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
App_3	Bloccaggio	<input type="checkbox"/>	4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
App_4	Prerogolazione sbagliata	<input type="checkbox"/>	4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
App_5	Presenza di detriti	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
App_6	Schiacciamento/Fuoriuscita lastre piombo	<input type="checkbox"/>	4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Difetti d'appoggio in neoprene														
App_7	Invecchiamento neoprene	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
App_8	Deformazione orizzontale eccessiva	<input type="checkbox"/>	4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
App_9	Schiacciamento/Fuoriuscita neoprene	<input type="checkbox"/>	4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Difetti pendoli														
App_10	Ammolamento pendoli in c.a.	<input type="checkbox"/>	4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
App_11	Fuori piombo permanente	<input type="checkbox"/>	4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Difetti carrelli (metallici)														
App_12	Ovalizzazione rulli metallici	<input type="checkbox"/>	4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
App_13	Fuori sede rulli metallici	<input type="checkbox"/>	4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Difetti di appoggio generici														
App_14	Deterioramento Teflon	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Eventuali note														

App_9	Schiacciamento/Fuoriuscita neoprene	<input type="checkbox"/>	4
-------	-------------------------------------	--------------------------	---

G=4 per l'appoggio
forse in questo tipo di ponte non è un elemento critico per carichi verticali

Tabella 4.2. – Classificazione delle strade in funzione della massima massa ammissibile

(*) le percentuali sono riferite ai carichi concentrati su due assi in tandem, complessivamente pari a 600 kN, previsti dallo schema di carico I delle Norme Tecniche

Classe A	Carichi di progetto previsti dalle Norme Tecniche
Classe B	Limitazione di carico a 44 t (≈ 73% dei carichi di progetto previsti dalle Norme Tecniche) (*)
Classe C	Limitazione di carico a 26 t (≈ 43% dei carichi di progetto previsti dalle Norme Tecniche) (*)
Classe D	Limitazione di carico a 8,0 t (≈ 13% dei carichi di progetto previsti dalle Norme Tecniche) (*)
Classe E	Limitazione di carico a 3,5 t (≈ 6% dei carichi di progetto previsti dalle Norme Tecniche) (*)

Attualmente limitazione a 12t
Assumere 26t è conservativo

Tabella 4.3. – Classi di pericolosità in funzione della classe stradale e della frequenza del passaggio di veicoli commerciali

Classe A Carichi di progetto previsti dalle Norme Tecniche	Frequenza passaggi di veicoli commerciali		
	Alta	Media	Bassa
	ALTA	ALTA	MEDIO-ALTA
Classe B Limitazione di carico a 44 t	Frequenza passaggi di veicoli commerciali		
	Alta	Media	Bassa
	ALTA	MEDIO-ALTA	MEDIA
Classe C Limitazione di carico a 26 t	Frequenza passaggi di veicoli commerciali		
	Alta	Media	Bassa
	MEDIO-ALTA	MEDIA	MEDIO-BASSA

Tabella 4.4. – Frequenza del transito di veicoli commerciali per singola corsia di marcia

Alta	Media	Bassa
≥ 700 veicoli/giorno	300 < veicoli /giorno < 700	≤ 300 veicoli/giorno

La presenza di una sola azienda e il monitoraggio con telecamere confermano il passaggio di un numero di mezzi commerciali inferiore a 300 al giorno

NOTA: se non ci fosse la limitazione di traffico si avrebbe Classe A e quindi pericolosità MEDIO-ALTA

VULNERABILITA': BASSA

Tabella 4.6. - Classi di vulnerabilità in funzione di schema statico, luce e materiale (L = luce della campata più lunga).
*Con il termine "misto" si fa riferimento ad impalcati con struttura composta acciaio-c.a.

Schema statico	Materiale	L ≤ 5 m	5 m < L < 15 m	15 m ≤ L < 25 m	L ≥ 25 m
Travate appoggiate	C.a.	MEDIO-BASSA	MEDIA	MEDIO-ALTA	ALTA
	C.a.p.	MEDIO-BASSA	MEDIA	MEDIA	MEDIO-ALTA
	Acciaio	BASSA	MEDIO-BASSA	MEDIA	MEDIO-ALTA
	Metallo (Ponti storici)	MEDIO-BASSA	MEDIA	MEDIO-ALTA	ALTA
	Legno	MEDIA	MEDIO-ALTA	ALTA	ALTA
	Misto*	MEDIO-BASSA	MEDIA	MEDIO-ALTA	ALTA

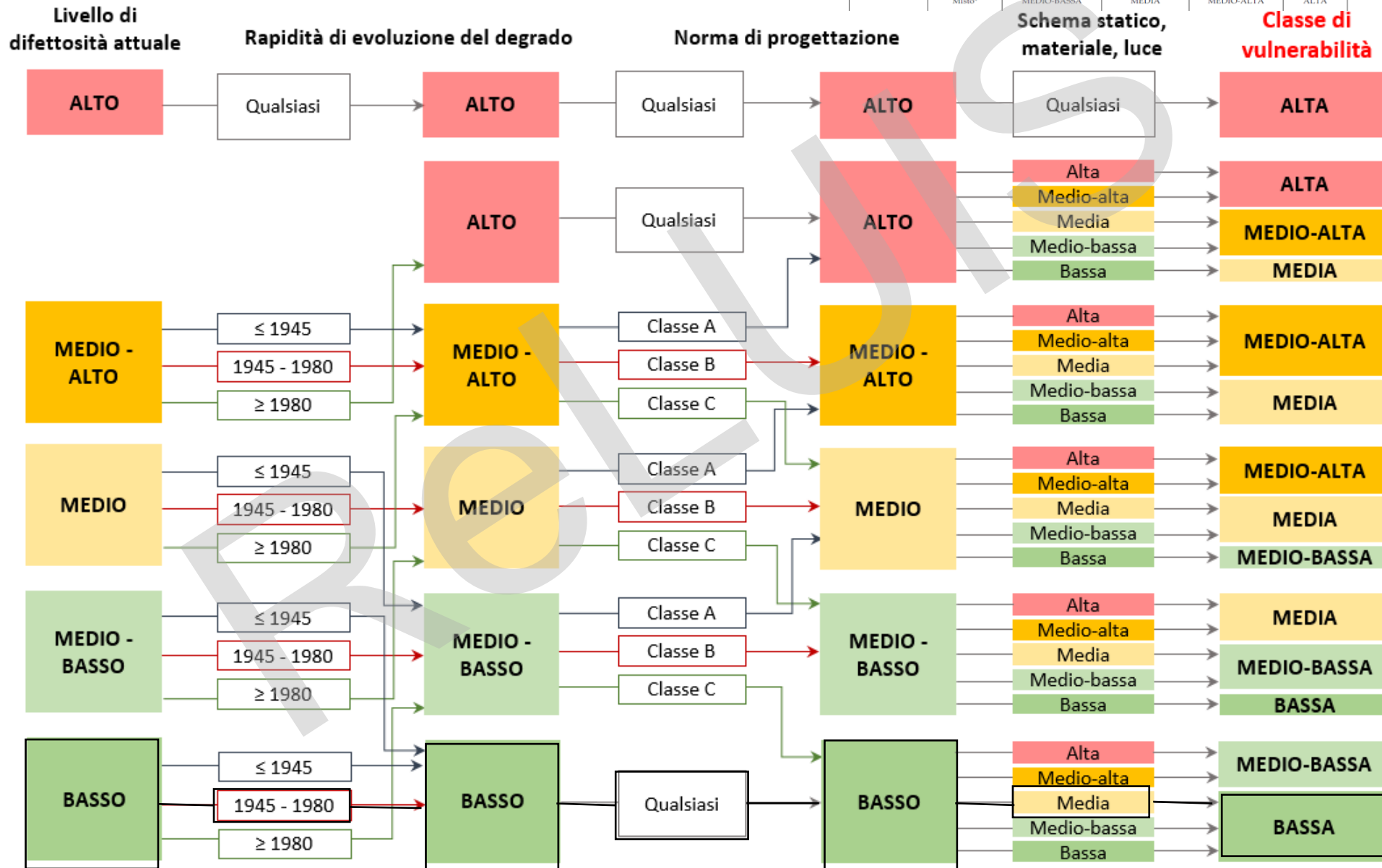


Tabella 4.7. – Livello di Traffico Medio Giornaliero (veicoli/giorno sull'intera carreggiata)

Alta	Media	Bassa
≥ 25000 veicoli/giorno	10000 < veicoli /giorno < 25000	≤ 10000 veicoli/giorno

- Grande luce: per ponti con campate di luce media maggiore di 50 m;
- Media luce: per ponti con campate di luce media maggiore di 20 m e non maggiore di 50 m;
- Piccola luce: per ponti con campate di luce media non maggiore di 20 m.

Tabella 4.8. – Livello di Traffico Medio Giornaliero e luce media della campata del ponte

Luce media della campata	Livello di TGM		
	Alta	Media	Bassa
Grande luce	Alta	Medio-Alta	Media
Media luce	Medio-Alta	Media	Medio-Bassa
Piccola luce	Media	Medio-Bassa	Bassa

Tabella 4.9. – Tipologia di ente scavalcato

ALTA	Ente scavalcato il cui uso preveda affollamenti significativi e/o con funzioni pubbliche e sociali essenziali e/o la cui interruzione provochi situazioni di emergenza e/o enti di elevato valore naturalistico, economico e sociale (Ferrovia, zona edificata/antropizzata, strade a viabilità primaria, etc.)
MEDIA	Ente scavalcato il cui uso preveda normali affollamenti, senza funzioni pubbliche e sociali essenziali, la cui interruzione non provochi situazioni di emergenza e/o enti con limitato valore naturalistico, economico e sociale (strade a viabilità secondaria, corsi d'acqua, laghi, specchi d'acqua marini, etc.)
BASSA	Ente scavalcato con presenza occasionale di persone e privi di valore naturalistico, economico e sociale (discontinuità naturali, depressioni del terreno, etc.)

passa sull'autostrada

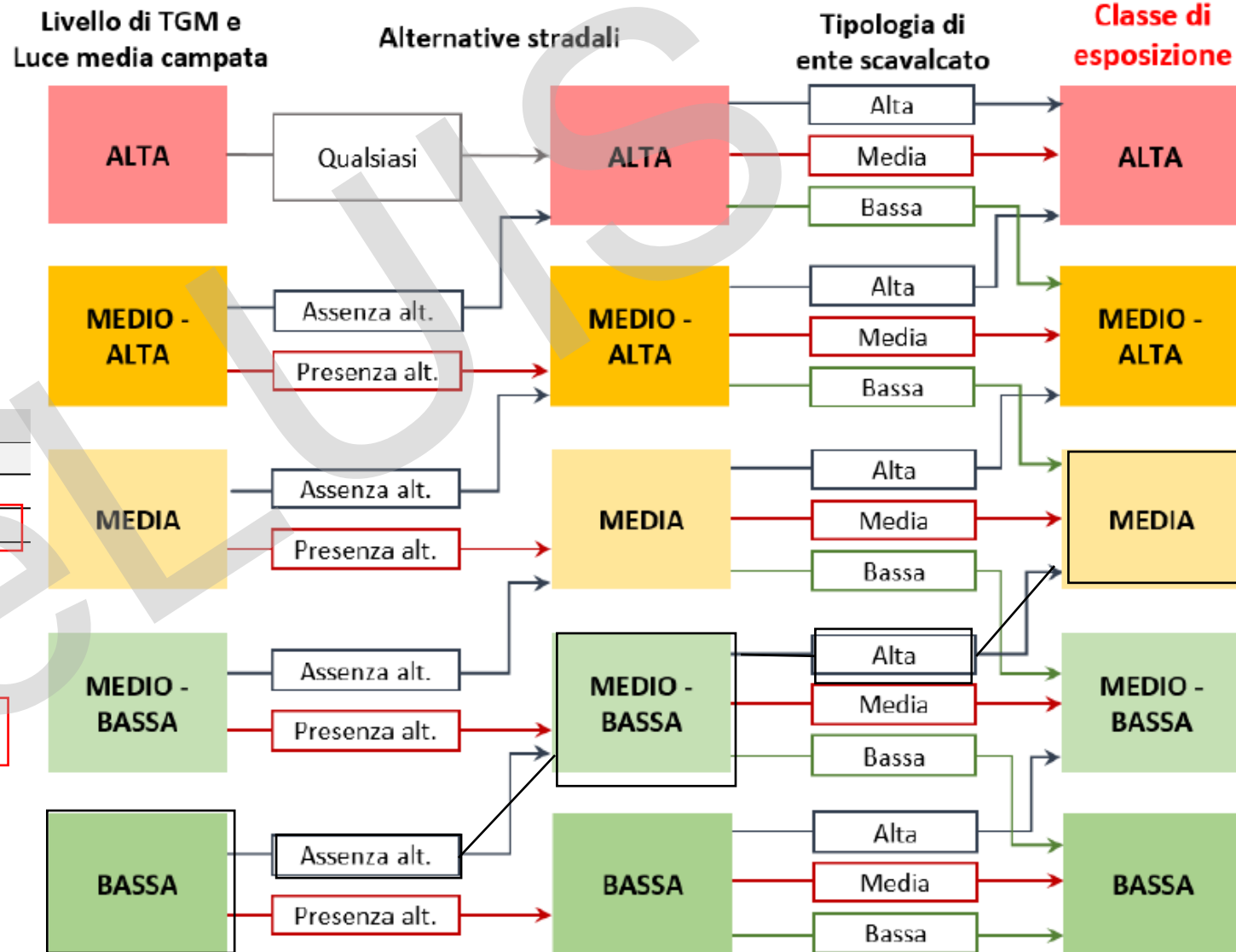


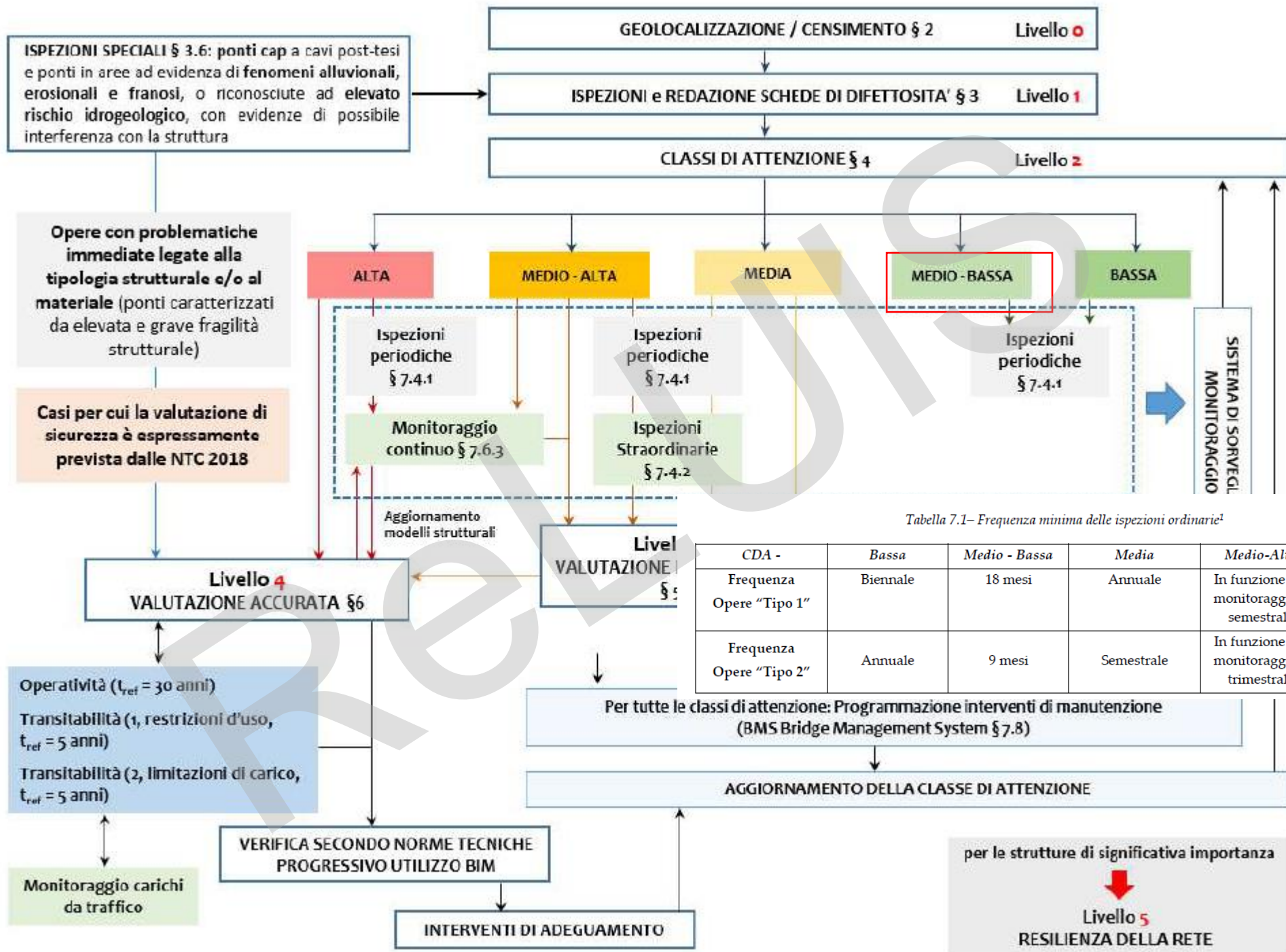
Figura 4.3. - Flusso logico per la determinazione della classe di esposizione strutturale e fondazionale

Classe di pericolosità *MEDIO-BASSA*

		Classe di esposizione				
		Alta	Medio-Alta	Media	Medio-Bassa	Bassa
Classe di vulnerabilità	Alta	Alta				
	Medio-Alta	Medio-Alta		Media		
	Media	Medio-Alta	Media		Medio-Bassa	
	Medio-Bassa	Media		Medio-Bassa		Bassa
	Bassa	Media	Medio-Bassa		Bassa	

Anche considerando la classe di esposizione Medio-Alta la cdA rimane medio-bassa

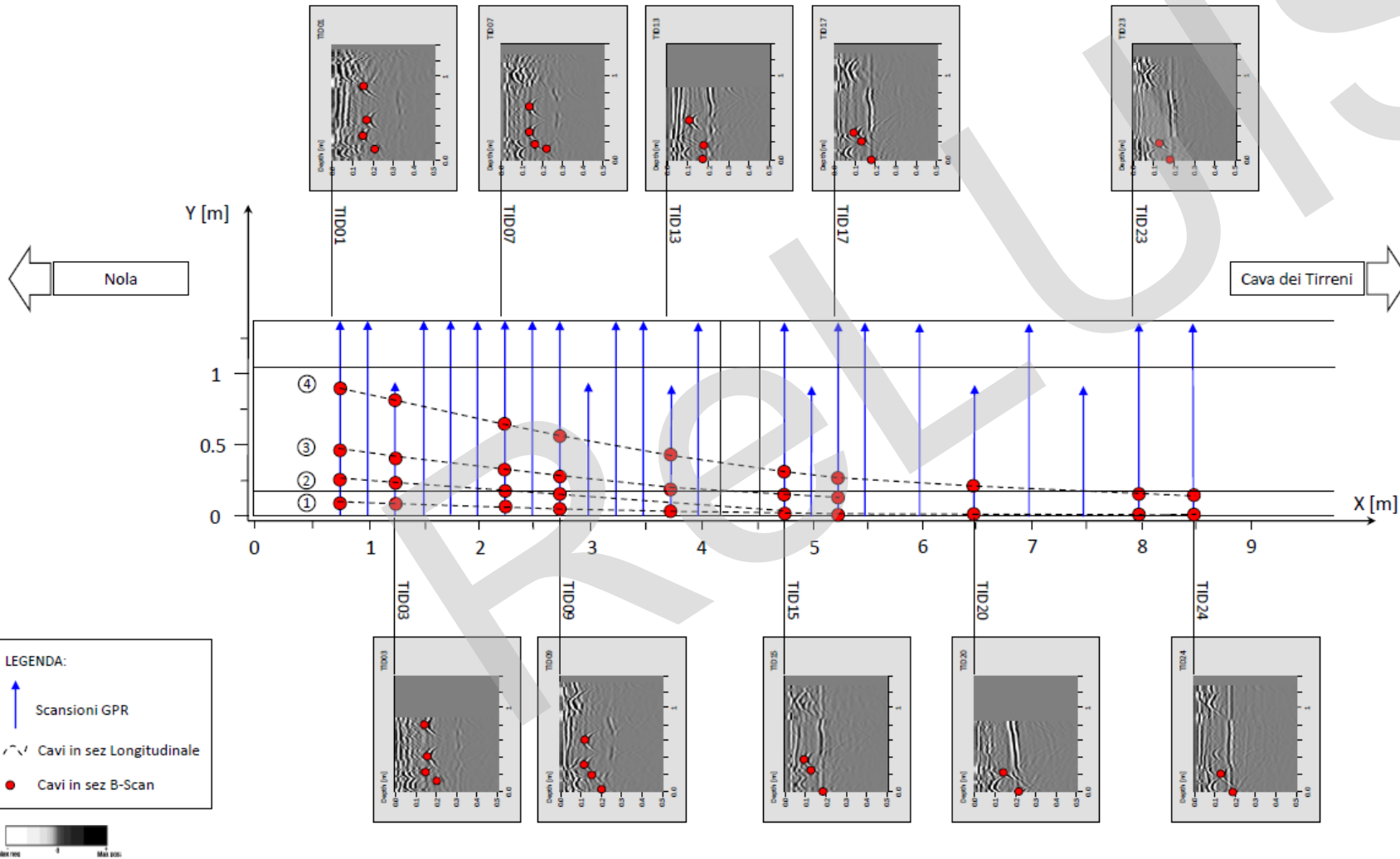
Considerando la vulnerabilità Medio-Bassa per i difetti non visibili ed esposizione Medio-Alta si passerebbe in CdA Media



Georadar per controllare la posizione dei cavi e procedere ai saggi

TAVOLA N°3

Rilievo GPR – Sezioni B-Scan – TRAVE 2 – Lato Napoli



Il collasso di un viadotto in c.a.p. sulla costa della Sicilia Orientale

Recupero ⁽¹⁾, A.; Rossi ⁽²⁾, P. P.; Spinella ⁽²⁾, N.

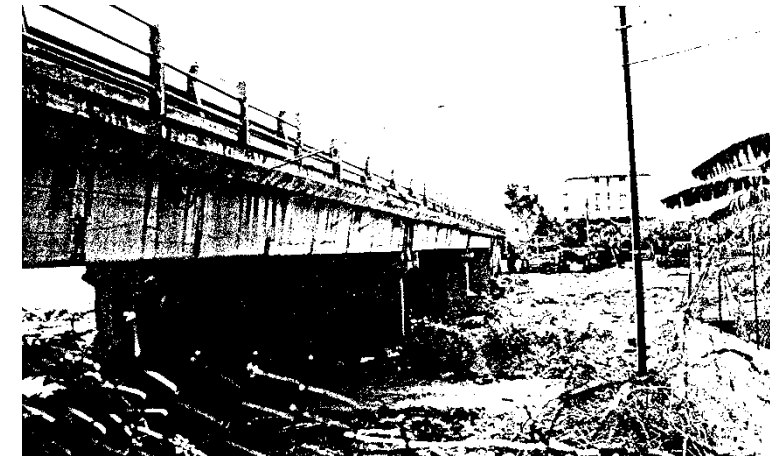
⁽¹⁾ Università degli Studi di Messina

⁽²⁾ Università degli Studi di Catania

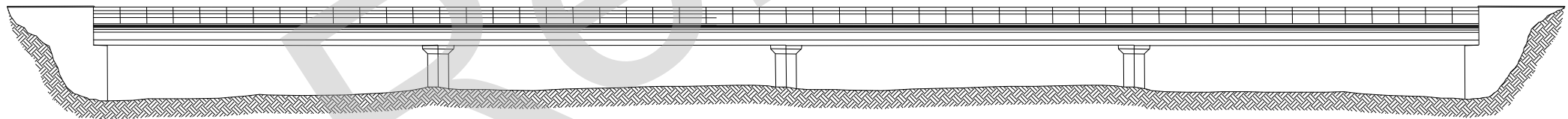
Colajanni, P.; Recupero, A.; Ricciardi, G.; Spinella, N. (2016)
«Failure by corrosion in PC bridges: a case history of a viaduct in Italy».
International Journal of Structural Integrity, 7(2), pp. 181-193

Inquadramento storico

- Il ponte sul torrente S. Stefano è uno dei manufatti della SS. 114 Orientale Sicula – Km 11+050, in contrada Mili nel Comune di Messina.
- Fu progettato dall'Ing. Riccardo Morandi nel luglio 1954, ebbe il visto del C.S.LL.PP. il 31.3.1955 e fu realizzato dall'Impresa Ferrocemento dell'Ing. Mantelli & C. - S.p.A. nel 1956.
- Fu aperto al transito nel dicembre del 1956, subito dopo il collaudo avvenuto il giorno 01.12.1956.



- Il ponte era costituito da quattro campate con luci di ml 18.50, poggianti su n° 3 pile e n° 2 spalle, per una lunghezza complessiva dell'opera pari a ml 78.00. La livelletta stradale in prossimità del ponte e sullo stesso era orizzontale. La larghezza della sede viaria era di 10.50 m con due marciapiedi a sbalzo di 1.00 m, per un ingombro complessivo dell'impalcato di 12.50 m.
- La precompressione era del tipo a cavi post-tesi e le travi erano realizzate mediante l'assemblaggio a piè d'opera di conci prefabbricati della lunghezza di 1.50 ml. I fori (\varnothing 40mm) di alloggiamento dei cavi di precompressione erano realizzati in cantiere mediante mandrini sfilabili.
- I cavi utilizzati per ciascuna trave erano di due tipi: 6 erano costituiti da 18 fili \varnothing 5mm e 2 da 12 fili \varnothing 5mm.
- Successivamente all'assemblaggio dei conci, alla realizzazione delle opere in c.a. gettate in opera (traversi e solettina) e alla ritaratura della precompressione, da ambedue le testate si procedeva alla sigillatura dei fori di precompressione mediante iniezione di boiacca.





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

Lezione 3 - La valutazione della classe di attenzione strutturale-fondazionale - scenari di casi studio. Ispezioni speciali e indagini in situ

Lo stato di degrado

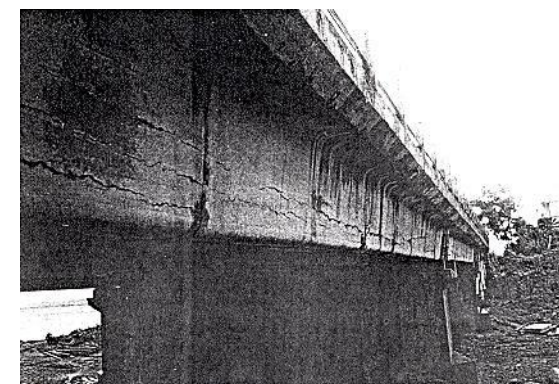
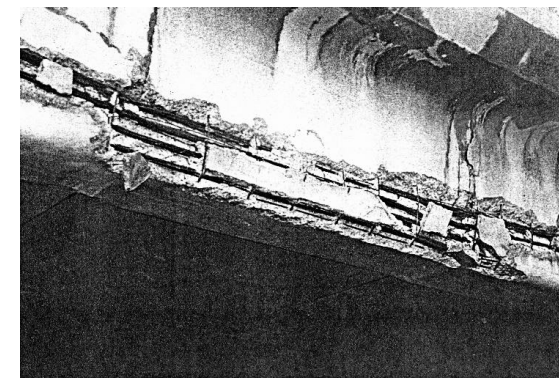
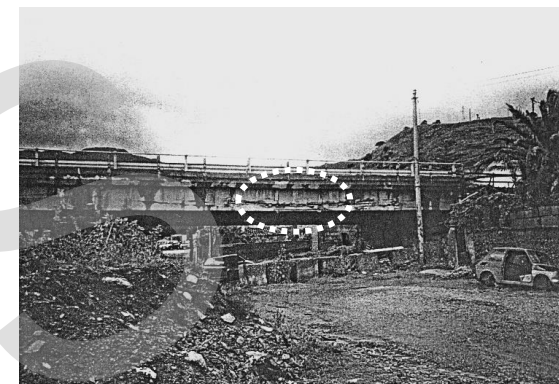
- Il ponte si trovava sul litorale ionico a poche decine di metri dalla battigia e, in particolari periodi dell'anno, era investito ciclicamente da aerosol marino.
- Indagini effettuate qualche anno prima del crollo evidenziarono la presenza di **numerose zone di corrosione** relativamente all'armatura posta all'intradosso delle travi.
- Le armature di precompressione, **ormai visibili dall'esterno**, risultarono aggredite da una **diffusa corrosione**, imputabile all'assenza del calcestruzzo di ricoprimento ormai degradato dalla carbonatazione.
- Tale stato di degrado risultò più grave sulla trave di riva, esposta al mare, rispetto a quella di monte.



Lo stato di degrado

Scheda Ispezione Ponti di Livello 1

N°	Descrizione difetto	visto	G	Estensione K1			Intensità K2			N° foto	PS	NA	NR	NP
				0,2	0,5	1	0,2	0,5	1					
c.a/c.a.p._1	Macchie di umidità passiva	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>								
c.a/c.a.p._2	Macchie di umidità attiva	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>								
Dif. Gen_1	Tracce di scolo	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>								
c.a/c.a.p._3	Cis dilavato / ammalorato	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>								
c.a/c.a.p._21	Cis dilavato / ammalorato Testate	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>								
Dif. Gen_2	Ristagni d'acqua	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>								
Dif.Gen_5	Ristagni d'acqua nei cassoni	<input type="checkbox"/>	4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				<input type="checkbox"/>				
c.a/c.a.p._4	Vespai	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>						
c.a/c.a.p._5	Distacco del copriferro	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>								
c.a/c.a.p._6	Armatura ossidata / corrosa	<input checked="" type="checkbox"/>	5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	?				
c.a.p._1	Lesioni capillari agli ancoraggi	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>						
c.a.p._2	Testate di ancoraggio non sigill.	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>								
c.a.p._3	Distacco tamponi testate	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>								
c.a.p._4	Lesioni su anima lungo i cavi	<input checked="" type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>					
c.a.p._5	Lesioni lungo suola del bulbo	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>						
c.a.p._6	Guaine in vista	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>								
c.a.p._7	Guaine degradate e fili ossidati	<input type="checkbox"/>	4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>						
c.a.p._8	Fili aderenti in vista ossidati	<input checked="" type="checkbox"/>	4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	?				
c.a/c.a.p._7	Lesioni a ragnatela modeste	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>								
c.a/c.a.p._10	Fessure diagonali	<input type="checkbox"/>	5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>						
c.a/c.a.p._19	Fessure trasversali	<input type="checkbox"/>	5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>						
c.a/c.a.p._22	Lesioni / distacco travi traversi	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>						
c.a/c.a.p._16	Staffe scoperte / ossidate	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>						
c.a/c.a.p._23	Rottura staffe	<input type="checkbox"/>	4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>								
c.a/c.a.p._12	Riprese successive deteriorate	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>								
c.a.p._9	Riduzione armatura di precompr.	<input checked="" type="checkbox"/>	5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	?				
c.a.p._10	Umidità dall'interno	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>								
c.a.p._11	Arm. Scoperta / ossidata testate	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>						
c.a.p._12	Fuoriuscita barre ancoraggio	<input type="checkbox"/>	5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>								
Dif. Gen_3	Danni da urto	<input type="checkbox"/>	4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>						
c.a/c.a.p._17	Armatura longitudinale deformata	<input type="checkbox"/>	5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>						

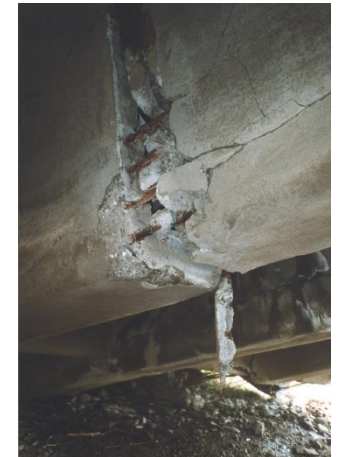


Modulo I - L'applicazione delle linee guida per i ponti esistenti

Lezione 3 - La valutazione della classe di attenzione strutturale-fondazionale - scenari di casi studio. Ispezioni speciali e indagini in situ

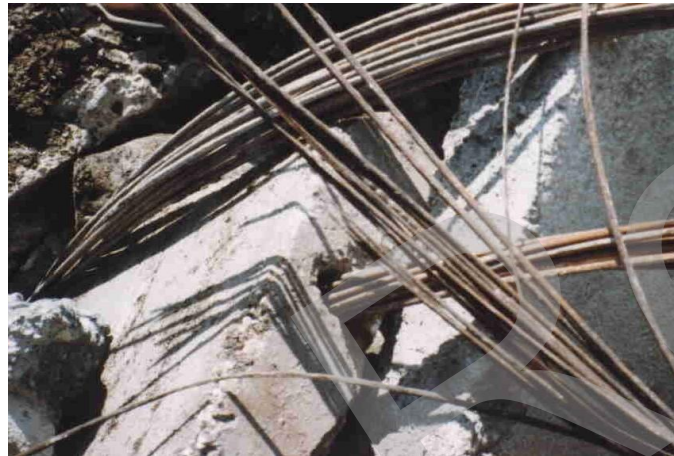
Il crollo

- Dopo quarantatré anni di servizio, il 23.4.1999 alle ore 18.00 circa, una delle quattro campate che costituivano il ponte crollò.
- Fortunatamente in quel momento non transitava nessun autoveicolo e quindi non si ebbero né morti né feriti.
- La rottura avvenne in prossimità della mezzera della campata interessata. I cavi di precompressione mostrarono un sostanziale sfilamento dagli alloggiamenti e le sezioni dei fili che li costituivano risultarono ridotte rispetto a quelle nominali



Le indagini

- Dall'esame sul relitto si evidenziò:
 - la totale **manca**za, per lunghezze significative, di **boiaccia di sigillatura a protezione dei cavi di precompressione**
 - la **riduzione sostanziale della sezione nominale** proprio in corrispondenza dei punti ove la sigillatura era insufficiente
 - il **ridotto copriferro** delle armature trasversali, che ha favorito l'azione di aggressione dell'aerosol marino e accelerato i processi di corrosione delle armature di precompressione

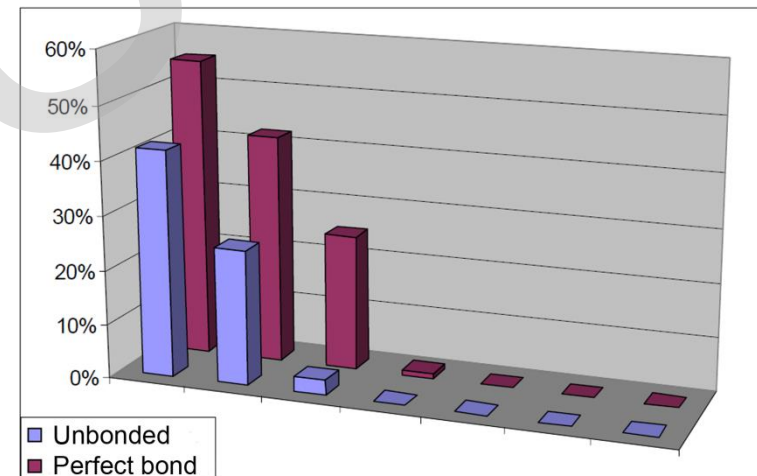
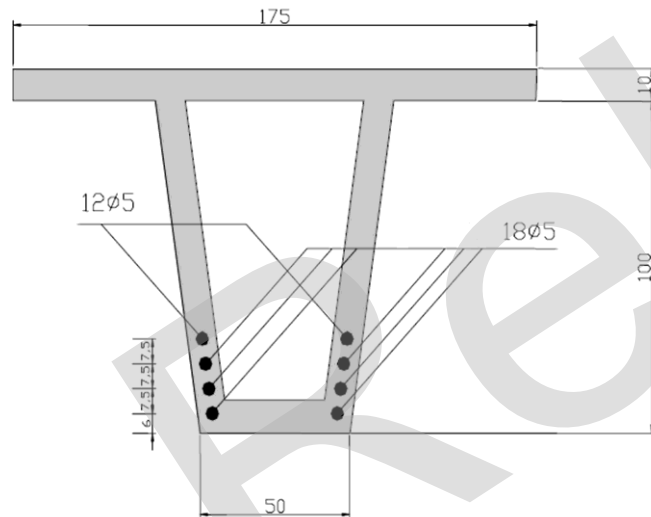


Le indagini

- Dai campioni di calcestruzzo prelevati previa rettifica di cubetti di spigolo 10 cm si ottennero valori di resistenze intorno a 60 MPa.
- Dai campioni di acciaio, invece, l'esame micrografico e i test meccanici evidenziarono che si trattava di acciaio trafilato a freddo, con tensioni allo 0,2% di 1600 MPa e a rottura di 1800 MPa circa.



- Da una analisi effettuata sull'assunzione di un semplice modello a cavi non aderenti (per tenere conto dell'assenza di boiacca), si è potuto verificare che la riduzione del 40% circa del diametro nominale avrebbe provocato il collasso per la sola presenza delle azioni permanenti.
- Invece, nell'ipotesi di cavi aderenti, la riduzione del diametro nominale che conduce al collasso (sempre per soli carichi permanenti) è del 60% circa.
- Dai rilievi effettuati sul relitto, si sono registrate riduzioni del diametro nominale intorno a tali valori teorici.

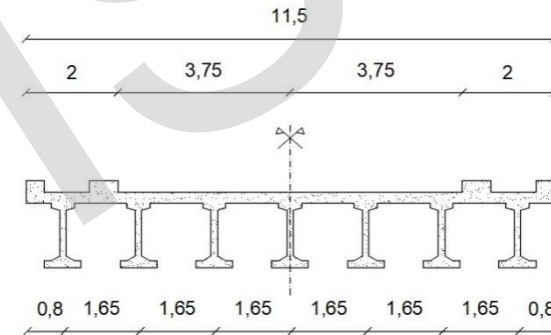


Conclusioni

- Dallo studio eseguito sono emerse le seguenti considerazioni:
 - Tecnologia costruttiva inadeguata alla tipologia del ponte – Fermo restando che si tratta di una delle prime realizzazioni di ponti in c.a.p. a conci in Italia (1956), la tecnologia costruttiva si è rivelata, a 43 anni dalla realizzazione, inadeguata alla tipologia del ponte
 - Difetti nella realizzazione dei giunti tra conci – I conci realizzati per quasi tutta la lunghezza della trave (tranne le zone di testata) sono accostati tra loro senza la necessaria sigillatura dei giunti
 - Cattivo allineamento dei fori e conseguente limitato copriferro – I fori realizzati con mandrini non hanno assicurato il perfetto allineamento e il richiesto copriferro e potrebbero avere danneggiato il calcestruzzo proprio in corrispondenza delle zone di alloggiamento dei cavi. Ciò ha favorito il rapido innesco dei fenomeni di degrado suddetti
 - Mancanza della boiaccia di ricoprimento dei cavi di precompressione – La tecnologia di esecuzione delle iniezioni ha comportato una imperfetta sigillatura dei fori di alloggiamento dei cavi, con conseguente formazione di cavità, sede dei fenomeni corrosivi suddetti. Tale mancanza ha comportato anche un incremento delle tensioni nei cavi e quindi una esaltazione dei fenomeni di fatica e l'insorgere di possibili fenomeni di fretting
 - Ambiente fortemente aggressivo
 - Necessità di approntare delle tecniche di indagine adeguate a questa tipologia di ponti – Esse devono consentire una valutazione speditiva dello stato di degrado e dell'attuale livello di sicurezza del ponte



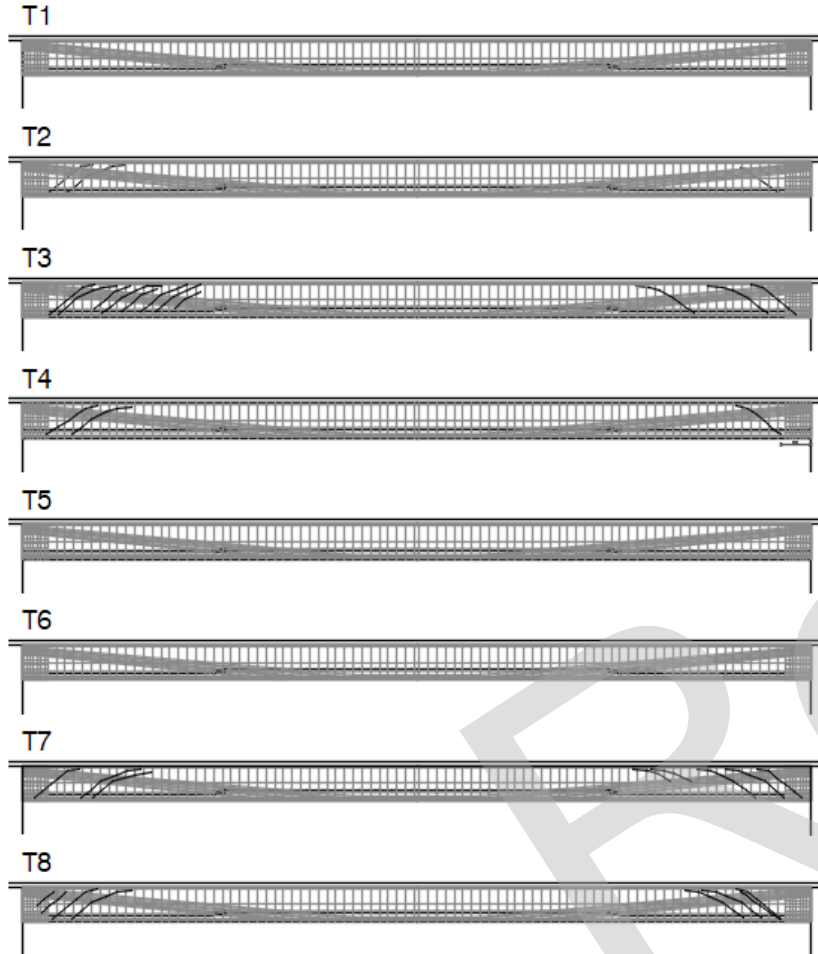
L [m]	12,20+26,26+12,20
n° girders	5-7-5
Construction year	1989



Fessure a taglio sulle anime

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

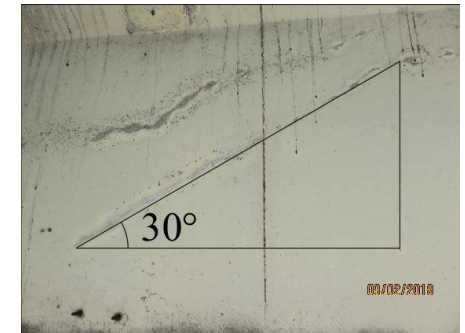
Valutazione quadro fessurativo lato Sud



Trave	Apertura di fessura maggiore
1	0,00 mm
2	0,16 mm
3	0,10 mm
4	0,10 mm
5	0,00 mm
6	0,00 mm
7	0,14 mm
8	0,30 mm



Quadro fessurativo trave T2



Necessaria una limitazione al traffico + puntellazione

Belletti B., Rodriguez J., Andrade C., Franceschini L., Montero J.S., Vecchi F. 2020. Experimental Tests on Shear Capacity of Naturally Corroded Prestressed Beams. *Structural Concrete* 21(5): 1777-1793

Vecchi F., Franceschini L., Tondolo F., Belletti B., Montero J.S., Minetola P. 2021. Corrosion Morphology of Prestressing Steel Strands in Naturally Corroded PC Beams. *Construction and Building Materials* 296, 16 August 2021, 123720

Haefliger S., Thoma K., Kaufmann W. 2023. Influence of a triaxial stress state on the load-deformation behaviour of axisymmetrically corroded reinforcing bars. *Construction and Building Materials* 407, 132737

Andrade C., Muñoz J.J., Bernabeu A., Gonzalez A. 2023. Calculation of residual mechanical factors based in the residual uniform area of corroded bars of an old building. *Proceedings of CACRCS DAYS 2023*, 13-15 Settembre, Parma, Italia

CONTECVET IN30902I, 2001. A validated user's manual for assessing the residual life of concrete structures, DG Enterprise, CEC, available on-line: www.ietcc.csic.es or www.geocisa.es.

Belletti B., Ferretti D., Pagliari F., Sirico A. 2023. Combined effect of corrosion and defectiveness on the bond behaviour of post tensioned prestressing steel strands. *Proceedings of CACRCS DAYS 2023*, 13-15 Settembre, Parma, Italia

Vecchi F., Belletti B., Franceschini L., Andrade C., Rodriguez J., Sánchez Montero J. 2020. Flexural Tests on Prestressed Beams Exposed to Natural Chloride Action. *fib CACRCS DAYS 2020 - Capacity Assessment of Corroded Structures: 205-2012*. On-line; 1-4 December

Franceschini L., Belletti B., Tondolo F., Sanchez Montero J. 2023. A simplified stress-strain relationship for the mechanical behavior of corroded prestressing strands: The SCPS-model. *Structural Concrete*, 24(1): 189 – 210, February 2023

Tanaka Y., Shimomura T., 2023. An experimental and numerical study on remaining strength of corroded prestressed concrete girder. *Proceedings of CACRCS DAYS 2023*, 13-15 Settembre, Parma, Italia

Gallo P.C., Petrangeli M., 1983. I viadotti dell'attraversamento della Dorsale calabrese fra Gioiosa Jonica e Rosarno. *L'Industria Italiana del Cemento* 5/1983: 309-332

Rinaldi, G., 1962. *La pratica del cemento armato precompresso*, Vitali e Ghianda.

Bujňáková, P., Bahleda, F., Moravcik, M., 2022. Anchorage system in early precast bridges in Slovakia, in: 6th Fib Int. Congr. "Concrete Innov. Sustain.", Oslo (Norway), June 12-16, 2022: pp. 2037–2043.

Morandi, B., 1973 *La precompressione, Sistema Morandi M5 – prontuario ad uso dei progettisti*, CESAP.

Scibilia, N., Giancontieri, S., 2018. The resistance of prestressed beams of the Akragas bridge (SS 115-AG) - La resistenza delle travi in cap del viadotto Akragas (SS 115-AG), *Atti Italian Concrete Conference*, Lecco 13-16 Giugno 2018.

Ravasini S., Franceschini L. & Belletti B. 2023. Simplified analytical method for moment-curvature response of corroded prestressed concrete beams. *Proceedings of the 8th International Symposium on Life-Cycle Civil Engineering (IALCEE2023)*, 11th – 15th July 2023, Milan, Italy

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

Le linee guida per i ponti esistenti - Tipologie strutturali e analisi delle principali criticità

- L1a - Introduzione alle linee guida
- L1b - Ponti in cemento armato
- L1c - Ponti in cemento armato precompresso
- L1d - Ponti in muratura
- L2a - Ponti in acciaio e composti acciaio-calcestruzzo
- L2b - Pile e spalle
- L2c - Selle Gerber
- L2d - Dispositivi di appoggio
- L2e - Introduzione alle schede difettologiche

La valutazione della classe di attenzione strutturale-fondazionale - scenari di casi studio. Ispezioni speciali e indagini in situ

- L3a - Ponti in cemento armato
- L3b - Ponti in cemento armato precompresso
- L3c - Ponti ad arco in muratura**
- L4a - Ponti in acciaio e ponti composti acciaio-calcestruzzo
- L4b - Ispezioni speciali e indagini in situ

Il monitoraggio nella sicurezza delle infrastrutture e la digitalizzazione

- L5a - Applicazione di sistemi di monitoraggio
- L5b - Gestione delle informazioni e modelli informativi digitali

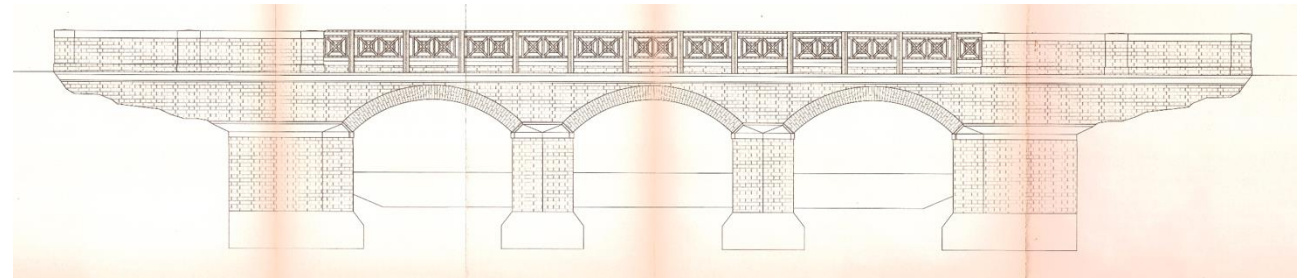
Esercitazione

- L6 - Esempi di compilazione in ambiente virtuale di schede di ispezione

Casi studio: ponti ad arco in muratura

CASO 1 - Ponte ad arco a sesto ribassato a tre campate Difetti e ammaloramenti lievi

Ponte ad arco a sesto ribassato a tre campate

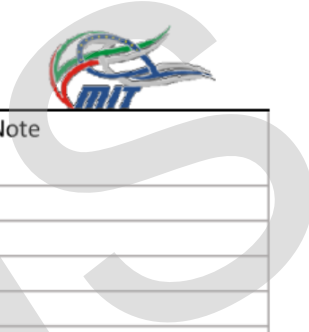


Rilievo fotografico



Schede difettologiche

11 Archi N 3 Strada di appartenenza: _____ Progressiva km: _____
 Muratura Tecnico rilevatore: _____ Data ispezione: / /



N°	Descrizione difetto	visto	G	Estensione K1			Intensità K2			N° foto	PS	NA	NR	NP	Note
				0,2	0,5	1	0,2	0,5	1						
Mur_1	Fessure orizzontali	X	3			X	X								
Mur_2	Fessure verticali	X	4										X		
Mur_3	Fessure diagonali	X	4										X		
Mur_7	Distacco del timpano	X	3										X		
Mur_9	Macchie di umidità / risalita	X	1										X		
Dif. Gen_1	Tracce di scolo	X	3	X				X	005						
Mur_10	Dilavamento	X	2										X		
Mur_4	Porzione di muratura mancante	X	3										X		
Mur_8	Riprese successive deteriorate	X	1										X		
Mur_11	Macchie di colore scuro	X	1		X			X	005						
Mur_12	Efflorescenze	X	1		X			X	005						
Mur_13	Patina biologica	X	1		X			X	005						
Mur_14	Polverizzazione	X	3												
Mur_15	Esfoliazione	X	1												
Mur_6	Fessure longitudinali	X	4												
Mur_5	Fessure trasversali	X	5												
Eventuali note															



Schede difettologiche

Lesioni orizzontali o trasversali?

Schede difettologiche

N° difetto: **Mur_1**

Fessure orizzontali

Peso del difetto

G = 1	G = 2	G = 3	G = 4	G = 5
-------	-------	--------------	-------	-------

Estensione k ₁	Sempre = 1		
Intensità k ₂	0,2 (capillare)	0,5 (qualche mm)	1 (qualche cm)

Descrizione

Questo tipo di difetto è riferito alle fessure con andamento prevalentemente orizzontale che possono manifestarsi sugli elementi verticali come spalle e pile e, nel caso dei ponti ad arco, su rinfianchi e timpani. Esse si sviluppano principalmente lungo i ricorsi di malta o, meno frequentemente, attraversano direttamente i mattoni o i blocchi di pietra.

Cause

Le fessure orizzontali localizzate su pile e spalle possono essere conseguenza di:

- cedimenti differenziali delle fondazioni;
- eccessiva spinta del terreno sulle spalle ;
- eventi sismici.

Nel caso di archi, fessure orizzontali alle imposte possono essere dovute a:

- carichi non simmetrici per ponti con un solo arco o tra campate contigue specie se di luce diversa (campate più lunghe o più caricate).

L'apertura di fessure è favorita dall'effetto delle vibrazioni ripetute indotte dal traffico.

Fenomeni di degrado correlati

La presenza di lesioni facilita le infiltrazioni di acqua e degli agenti aggressivi che possono danneggiare la consistenza della muratura anche al suo interno, per cui potrebbero favorire la presenza di **macchie di umidità** e/o **dilavamento** della muratura. Il difetto non deve essere confuso con altri tipi di stati fessurativi, quali **fessure verticali**, **diagonali**, o **distacchi di interi elementi strutturali** (distacco del timpano nei ponti ad arco), né con la **polverizzazione** dei corsi di malta.



Schede difettologiche

N° difetto: **Mur_5**

Fessure trasversali

Peso del difetto

G = 1	G = 2	G = 3	G = 4	G = 5
-------	-------	-------	-------	--------------

Estensione k ₁	Sempre = 1		
Intensità k ₂	0,2 (capillare)	0,5 (qualche mm)	1 (qualche cm)

Descrizione

Per fessure trasversali si intendono le lesioni che possono presentarsi all'intradosso della volta, con andamento prevalente lungo la direttrice dell'arco, trasversalmente all'asse stradale. Generalmente esse interessano i giunti di malta.

Cause

Le fessure trasversali possono essere generate :

- cedimenti differenziali delle fondazioni;
- eccessiva spinta del terreno sulle spalle o eventi sismici;
- se la fessura è in chiave all'arco può essere indice di una insufficienza statica per carichi verticali.

Se si localizzano alle imposte possono essere dovute a:

- carichi non simmetrici tra campate contigue (campate più lunghe o più caricate). In questo caso sono il segno della formazione di una cerniera cilindrica dovuta ad eccesso di flessione;
- uno scorrimento tra conci contigui causato da un'eccessiva forza di taglio, più raramente.

Fenomeni di degrado correlati

La presenza di lesioni facilita le infiltrazioni di acqua e degli agenti aggressivi attraverso il materiale, per cui potrebbe favorire la presenza di **macchie di umidità** e/o **dilavamento** della muratura.

Il difetto non deve essere confuso con altri tipi di stati fessurativi, quali **fessure orizzontali**, **verticali** o **diagonali**, che sono tipici di elementi verticali quali pile, spalle e timpani, e **fessure longitudinali**, che si sviluppano sull'arco ma lungo la direzione ortogonale.



Schede difettologiche

3 Pile N 2 Strada di appartenenza: _____ Progressiva km: _____
 Calcestruzzo Tecnico rilevatore: _____ Data ispezione: ___/___/___



Codice difetto	Descrizione difetto	visto	G	Estensione K1			Intensità K2			N° foto	PS	NA	NR	NP	Note
				0,2	0,5	1	0,2	0,5	1						
c.a./c.a.p._1	Macchie di umidità passiva	X	1		X		X								
c.a./c.a.p._2	Macchie di umidità attiva	X	3		X				X						
Dif. Gen_1	Tracce di scolo	X	3										X		
c.a./c.a.p._3	Cls dilavato / ammalorato	X	3	X					X						
Dif. Gen_2	Ristagni d'acqua	X	2										X		
c.a./c.a.p._4	Vespai	X	2										X		
c.a./c.a.p._5	Distacco del copriferro	X	2										X		
c.a./c.a.p._6	Armatura ossidata/corrosiva	X	5										X		
c.a./c.a.p._7	Lesioni a ragnatela modeste	X	1										X		
c.a./c.a.p._15	Lesioni in corrispondenza staffe	X	2										X		
c.a./c.a.p._8	Fessure orizzontali	X	2	<1	1:3	>3									
c.a./c.a.p._9	Fessure verticali	X	2	<1	1:3	>3									
c.a./c.a.p._10	Fessure diagonali	X	5	<1	1:3	>3									
c.a./c.a.p._16	Staffe scoperte / ossidate	X	3												
c.a./c.a.p._11	Lesioni attacco pilastri	X	3												
c.a./c.a.p._23	Rottura staffe	X	4												
c.a./c.a.p._17	Armatura longitudinale deformata	X	5												
c.a./c.a.p._12	Riprese successive deteriorate	X	1												
Dif. Gen_3	Danni da urto	X	4												
Dif. Gen_6	Fuori piombo	X	5				2:4%	4:6%	>6%						
Ril/Fond_1	Scalzamento	X	5												
Ril/Fond_5	Movimenti di fondazione	X	5												
c.a./c.a.p._13	Lesioni da schiacciamento	X	4				2:4%	4:6%	>6%						
Dif. Gen_4	Lesioni caratteristiche zone appoggio	X	3				2:4%	4:6%	>6%						
Eventuali note															

Macchie di umidità passiva



Calcolo Classe di Attenzione Strutturale-Fondazionale

RELUIS

Classe di attenzione strutturale-fondazionale

- Pericolosità - Esposizione - Vulnerabilità

- Carichi ammissibili

Classe A	Carichi di progetto previsti dalle Norme Tecniche
Classe B	Limitazione di carico a 44 t ($\approx 73\%$ dei carichi di progetto previsti dalle Norme Tecniche) (*)
Classe C	Limitazione di carico a 26 t ($\approx 43\%$ dei carichi di progetto previsti dalle Norme Tecniche) (*)
Classe D	Limitazione di carico a 8,0 t ($\approx 13\%$ dei carichi di progetto previsti dalle Norme Tecniche) (*)
Classe E	Limitazione di carico a 3,5 t ($\approx 6\%$ dei carichi di progetto previsti dalle Norme Tecniche) (*)

- Frequenza transito veicoli commerciali

Alta	Media	Bassa
≥ 700 veicoli/giorno	$300 < \text{veicoli /giorno} < 700$	≤ 300 veicoli/giorno

Classe A Carichi di progetto previsti dalle Norme Tecniche	Frequenza passaggi di veicoli commerciali		
	Alta	Media	Bassa
	ALTA	ALTA	MEDIO-ALTA
Classe B Limitazione di carico a 44 t	Frequenza passaggi di veicoli commerciali		
	Alta	Media	Bassa
	ALTA	MEDIO-ALTA	MEDIA
Classe C Limitazione di carico a 26 t	Frequenza passaggi di veicoli commerciali		
	Alta	Media	Bassa
	MEDIO-ALTA	MEDIA	MEDIO-BASSA
Classe D Limitazione di carico a 8,0 t	Frequenza passaggi di veicoli commerciali		
	Alta	Media	Bassa
	MEDIA	MEDIO-BASSA	BASSA
Classe E Limitazione di carico a 3,5 t	BASSA		

Pericolosità strutturale e fondazionale:

ALTA

Classe di attenzione strutturale-fondazionale

- Pericolosità - Esposizione - Vulnerabilità

• TGM

Alta	Media	Bassa
≥ 25000 veicoli/giorno	10000 < veicoli /giorno < 25000	≤ 10000 veicoli/giorno

Luce media della campata	Livello di TGM		
	Alta	Media	Bassa
Grande luce	Alta	Medio-Alta	Media
Media luce	Medio-Alta	Media	Medio-Bassa
Piccola luce	Media	Medio-Bassa	Bassa

• Luce

- Grande luce: per ponti con campate di luce media maggiore di 50 m;
- Media luce: per ponti con campate di luce media maggiore di 20 m e non maggiore di 50 m;
- Piccola luce: per ponti con campate di luce media non maggiore di 20 m.

Assenza alternative stradali

ALTA	Ente scavalcato il cui uso preveda affollamenti significativi e/o con funzioni pubbliche e sociali essenziali e/o la cui interruzione provochi situazioni di emergenza e/o enti di elevato valore naturalistico, economico e sociale (Ferrovia, zona edificata/antropizzata, strade a viabilità primaria, etc.)
MEDIA	Ente scavalcato il cui uso preveda normali affollamenti, senza funzioni pubbliche e sociali essenziali, la cui interruzione non provochi situazioni di emergenza e/o enti con limitato valore naturalistico, economico e sociale (strade a viabilità secondaria, corsi d'acqua, laghi, specchi d'acqua marini, etc.)
BASSA	Ente scavalcato con presenza occasionale di persone e privi di valore naturalistico, economico e sociale (discontinuità naturali, depressioni del terreno, etc.)

Esposizione strutturale e fondazionale:
MEDIO-BASSA

Classe di attenzione strutturale-fondazionale

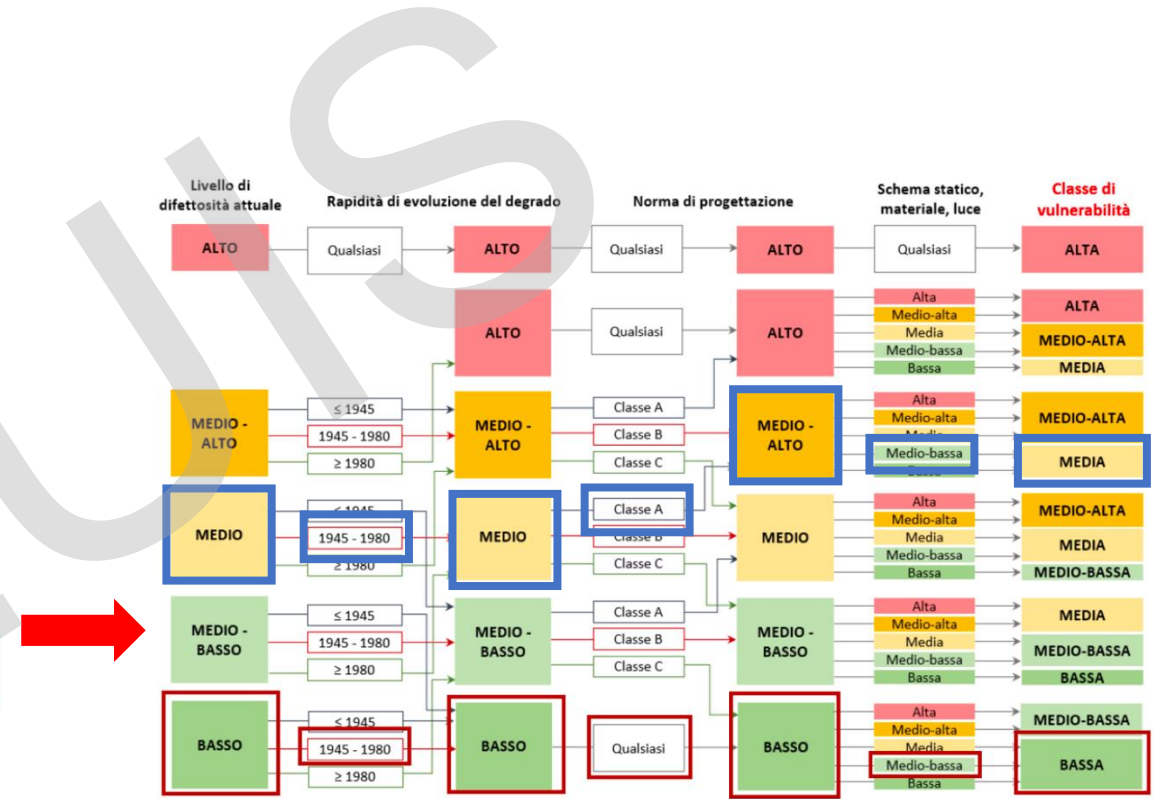
- Pericolosità - Esposizione - Vulnerabilità

• Difetti di gravità media o bassa

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 la cui crisi non può compromettere il comportamento statico globale dell'opera e difetti di gravità alta ($G=5$) e di intensità medio-bassa
MEDIO-BASSO	Difetti di gravità medio-alta ($G=4$) con intensità medio-bassa e difetti di gravità media e bassa ($G=3$, $G=2$, $G=1$) e di qualsiasi intensità, in numero elevato
BASSO	Difetti di gravità media e bassa ($G=3$, $G=2$, $G=1$) e di qualsiasi intensità, in numero esiguo

- Anno di costruzione: 1945-1980
- I categoria progettato con norme precedenti al 1990 (Classe A)
- Schema statico (L tra 5 e 15 m)

Schema statico	Materiale	L ≤ 5 m	5 m < L < 15 m	15 m ≤ L < 25 m	L ≥ 25 m
Arco massiccio	Muratura	BASSA	MEDIO-BASSA	MEDIO-BASSA	MEDIA
	C.a.	BASSA	MEDIO-BASSA	MEDIA	MEDIA



Vulnerabilità strutturale e fondazionale:

BASSA

Attenzione! Dipende come interpretiamo le lesioni in chiave!

Classe di attenzione strutturale-fondazionale

Pericolosità strutturale e fondazionale:

ALTA

Esposizione strutturale e fondazionale:

MEDIO-BASSA

Vulnerabilità strutturale e fondazionale:

BASSA



Classe di pericolosità ALTA

		Classe di esposizione				
		Alta	Medio-Alta	Media	Medio-Bassa	Bassa
Classe di vulnerabilità	Alta	Alta				
	Medio-Alta	Alta		Medio-Alta		
	Media	Alta	Medio-Alta		Media	
	Medio-Bassa	Medio-Alta	Media			
	Bassa	Medio-Alta	Media			Medio-Bassa

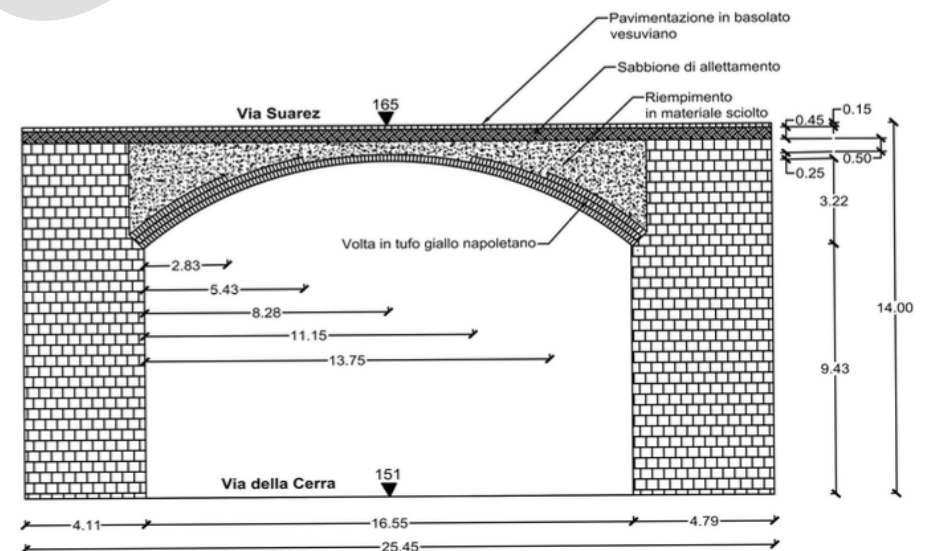
Classe di attenzione strutturale e fondazionale:

MEDIO-BASSA

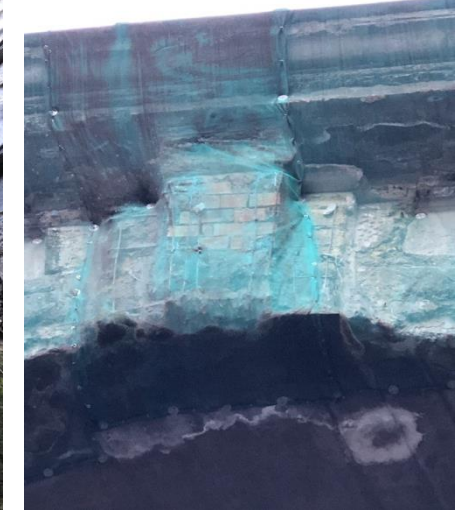
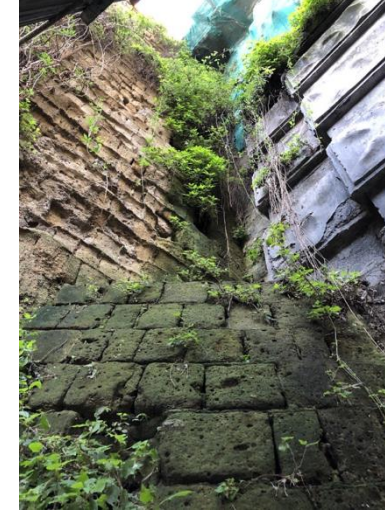
Casi studio: ponti ad arco in muratura

CASO 2 - Ponte ad arco a sesto ribassato monocampata
Ammaloramenti diffusi per effetto del ristagno

Ponte ad arco a sesto ribassato monocampata



Rilievo fotografico



Schede difettologiche

Scheda Ispezione Ponti di Livello 1

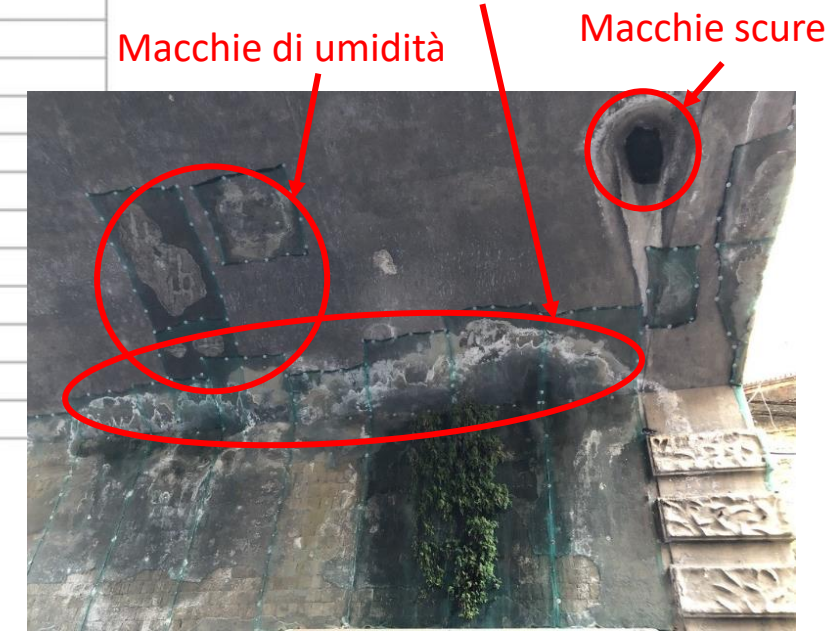
11 Archi N ____ Strada di appartenenza: Via della Cerra Progressiva km: ____
 Muratura Tecnico rilevatore: Vito Colicchio Data ispezione: 11 / 02 / 2021



N°	Descrizione difetto	visto	G	Estensione K1			Intensità K2			N° foto	PS	NA	NR	NP	Note
				0,2	0,5	1	0,2	0,5	1						
Mur_1	Fessure orizzontali	<input checked="" type="checkbox"/>	3			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
Mur_2	Fessure verticali	<input checked="" type="checkbox"/>	4			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
Mur_3	Fessure diagonali	<input checked="" type="checkbox"/>	4			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
Mur_7	Distacco del timpano	<input checked="" type="checkbox"/>	3			<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Mur_9	Macchie di umidità / risalita	<input checked="" type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input checked="" type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Dif. Gen_1	Tracce di scolo	<input checked="" type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>			<input checked="" type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Mur_10	Dilavamento	<input checked="" type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>			<input checked="" type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Mur_4	Porzione di muratura mancante	<input checked="" type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
Mur_8	Riprese successive deteriorate	<input checked="" type="checkbox"/>	1			<input checked="" type="checkbox"/>			<input checked="" type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Mur_11	Macchie di colore scuro	<input checked="" type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>			<input checked="" type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Mur_12	Efflorescenze	<input checked="" type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>			<input checked="" type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Mur_13	Patina biologica	<input checked="" type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>			<input checked="" type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Mur_14	Polverizzazione	<input checked="" type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Mur_15	Esfoliazione	<input checked="" type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
Mur_6	Fessure longitudinali	<input checked="" type="checkbox"/>	4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
Mur_5	Fessure trasversali	<input checked="" type="checkbox"/>	5			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
Eventuali note															



Efflorescenza



Macchie di umidità

Macchie scure

Schede difettologiche

Scheda Ispezione Ponti di Livello 1

2 Spalle N _____ Strada di appartenenza: Via della Cerra Progressiva km: _____
 Muratura Tecnico rilevatore: Vito Colicchio Data ispezione: 11/02/2021



Codice difetto	Descrizione difetto	visto	G	Estensione K1			Intensità K2			N° foto	PS	NA	NR	NP	Note
				0,2	0,5	1	0,2	0,5	1						
Mur_1	Fessure orizzontali	<input checked="" type="checkbox"/>	3			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
Mur_2	Fessure verticali	<input checked="" type="checkbox"/>	4			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
Mur_3	Fessure diagonali	<input checked="" type="checkbox"/>	4			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
Mur_9	Macchie di umidità / risalita	<input checked="" type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>			<input checked="" type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Dif. Gen_1	Tracce di scolo	<input checked="" type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>			<input checked="" type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Mur_10	Dilavamento	<input checked="" type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>			<input checked="" type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Dif. Gen_2	Ristagni d'acqua	<input checked="" type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input checked="" type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Mur_4	Porzione di muratura mancante	<input checked="" type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
Dif. Gen_3	Danni da urto	<input checked="" type="checkbox"/>	4			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
Mur_8	Riprese successive deteriorate	<input checked="" type="checkbox"/>	1			<input checked="" type="checkbox"/>			<input checked="" type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Mur_11	Macchie di colore scuro	<input checked="" type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>			<input checked="" type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Mur_12	Efflorescenze	<input checked="" type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input checked="" type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Mur_13	Patina biologica	<input checked="" type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>			<input checked="" type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Mur_14	Polverizzazione	<input checked="" type="checkbox"/>	3	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Mur_15	Esfoliazione	<input checked="" type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
Dif. Gen_6	Fuori piombo	<input type="checkbox"/>	5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Ril/Fond_1	Scalzamento	<input type="checkbox"/>	5			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Ril/Fond_2	Dilavamento del rilevato	<input type="checkbox"/>	1			<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Ril/Fond_3	Dissesto del rilevato - deformazioni	<input checked="" type="checkbox"/>	2			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
Ril/Fond_4	Dissesto del rilevato - stabilità	<input checked="" type="checkbox"/>	4			<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
Ril/Fond_5	Movimenti di fondazione	<input checked="" type="checkbox"/>	5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
Dif. Gen_4	Lesioni caratteristiche zone appoggio	<input checked="" type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
Eventuali note															



Efflorescenza

Colonizzazione biologica



Calcolo Classe di Attenzione Strutturale-Fondazionale

RELUIS

Classe di attenzione strutturale-fondazionale

- Pericolosità - Esposizione - Vulnerabilità

- Carichi ammissibili

Classe A	Carichi di progetto previsti dalle Norme Tecniche
Classe B	Limitazione di carico a 44 t (\approx 73% dei carichi di progetto previsti dalle Norme Tecniche) (*)
Classe C	Limitazione di carico a 26 t (\approx 43% dei carichi di progetto previsti dalle Norme Tecniche) (*)
Classe D	Limitazione di carico a 8,0 t (\approx 13% dei carichi di progetto previsti dalle Norme Tecniche) (*)
Classe E	Limitazione di carico a 3,5 t (\approx 6% dei carichi di progetto previsti dalle Norme Tecniche) (*)

- Frequenza transito veicoli commerciali

Bassa (< 300 veicoli/giorno)



Pericolosità strutturale e fondazionale:
MEDIO-ALTA

Classe di attenzione strutturale-fondazionale

- Pericolosità - Esposizione - Vulnerabilità

• TGM

Alta	Media	Bassa
≥ 25000 veicoli/giorno	10000 < veicoli /giorno < 25000	≤ 10000 veicoli/giorno

Luce media della campata	Livello di TGM		
	Alta	Media	Bassa
Grande luce	Alta	Medio-Alta	Media
Media luce	Medio-Alta	Media	Medio-Bassa
Piccola luce	Media	Medio-Bassa	Bassa

• Luce

- Grande luce: per ponti con campate di luce media maggiore di 50 m;
- Media luce: per ponti con campate di luce media maggiore di 20 m e non maggiore di 50 m;
- **Piccola luce: per ponti con campate di luce media non maggiore di 20 m.**

Assenza alternative stradali

ALTA	Ente scavalcato il cui uso preveda affollamenti significativi e/o con funzioni pubbliche e sociali essenziali e/o la cui interruzione provochi situazioni di emergenza e/o enti di elevato valore naturalistico, economico e sociale (Ferrovia, zona edificata/antropizzata, strade a viabilità primaria, etc.)
MEDIA	Ente scavalcato il cui uso preveda normali affollamenti, senza funzioni pubbliche e sociali essenziali, la cui interruzione non provochi situazioni di emergenza e/o enti con limitato valore naturalistico, economico e sociale (strade a viabilità secondaria, corsi d'acqua, laghi, specchi d'acqua marini, etc.)
BASSA	Ente scavalcato con presenza occasionale di persone e privi di valore naturalistico, economico e sociale (discontinuità naturali, depressioni del terreno, etc.)

Esposizione strutturale e fondazionale:
MEDIO-BASSA

Classe di attenzione strutturale-fondazionale

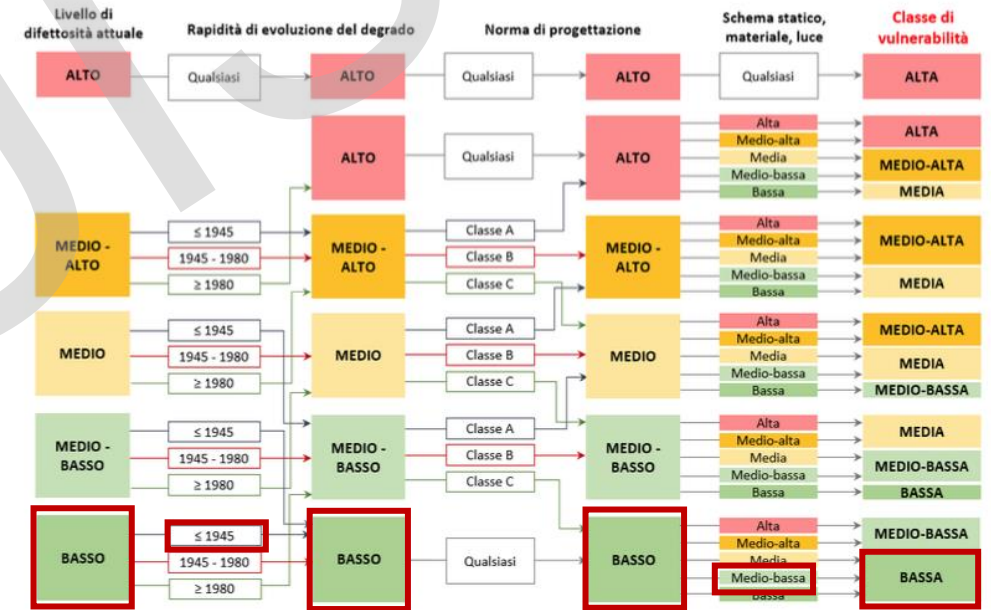
- Pericolosità - Esposizione - Vulnerabilità

- Difetti di gravità media o bassa

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 la cui crisi non può compromettere il comportamento statico globale dell'opera e difetti di gravità alta ($G=5$) e di intensità medio-bassa
MEDIO-BASSO	Difetti di gravità medio-alta ($G=4$) con intensità medio-bassa e difetti di gravità media e bassa ($G=3$, $G=2$, $G=1$) e di qualsiasi intensità, in numero elevato
BASSO	Difetti di gravità media e bassa ($G=3$, $G=2$, $G=1$) e di qualsiasi intensità, in numero esiguo

- Anno di costruzione: XVII secolo
- I categoria progettato con norme precedenti al 1990 (Classe A)
- Schema statico (L tra 5 e 15 m)

Schema statico	Materiale	$L \leq 5$ m	$5 \text{ m} < L < 15$ m	$15 \text{ m} \leq L < 25$ m	$L \geq 25$ m
Arco massiccio	Muratura	BASSA	MEDIO-BASSA	MEDIO-BASSA	MEDIA
	C.a.	BASSA	MEDIO-BASSA	MEDIA	MEDIA



Vulnerabilità strutturale e fondazionale:

BASSA

Classe di attenzione strutturale-fondazionale

Pericolosità strutturale e fondazionale:
MEDIO-ALTA

Esposizione strutturale e fondazionale:
MEDIO-BASSA

Vulnerabilità strutturale e fondazionale:
BASSA



Classe di pericolosità MEDIO-ALTA

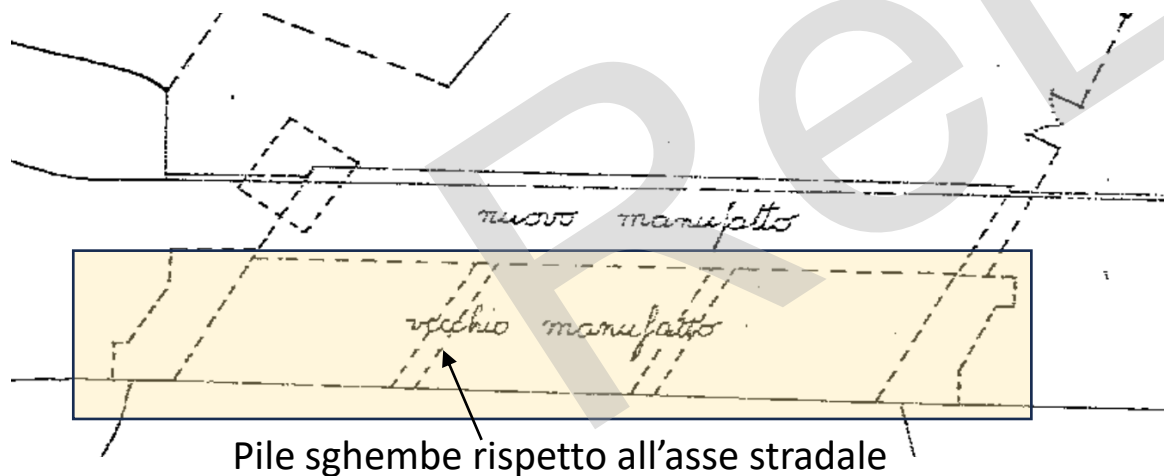
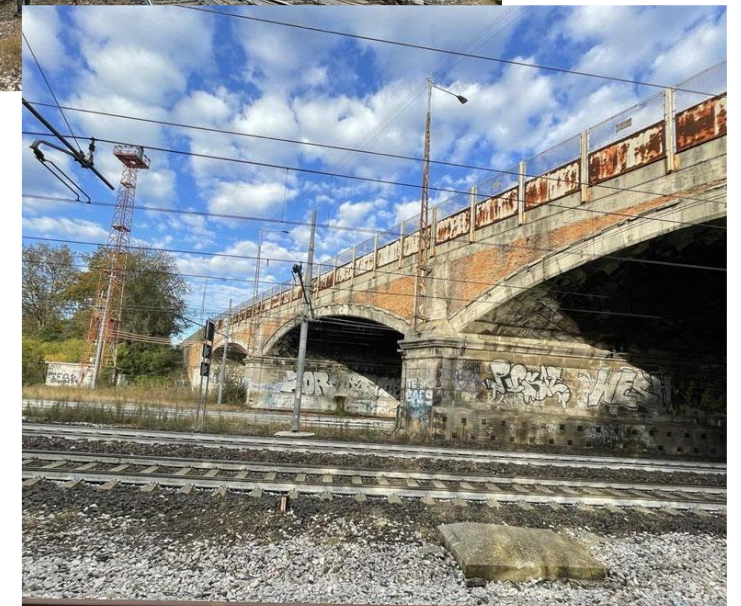
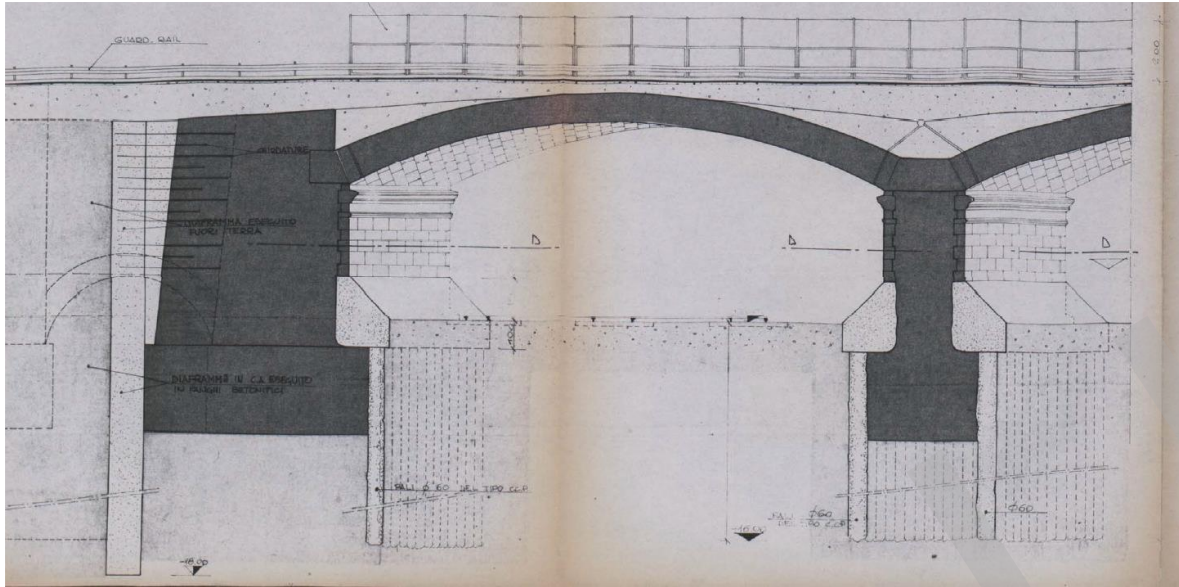
		Classe di esposizione				
		Alta	Medio-Alta	Media	Medio-Bassa	Bassa
Classe di vulnerabilità	Alta	Alta				
	Medio-Alta	Alta	Medio-Alta			Media
	Media	Medio-Alta		Media		
	Medio-Bassa	Media			Medio-Bassa	
	Bassa	Media		Medio-Bassa		Bassa

**Classe di attenzione strutturale e fondazionale:
MEDIO-BASSA**

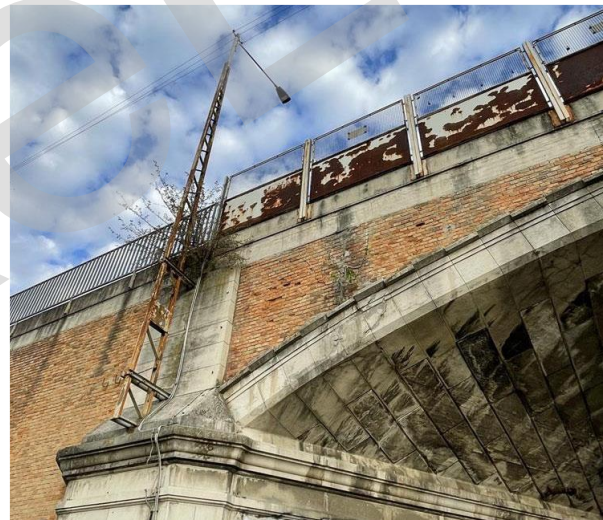
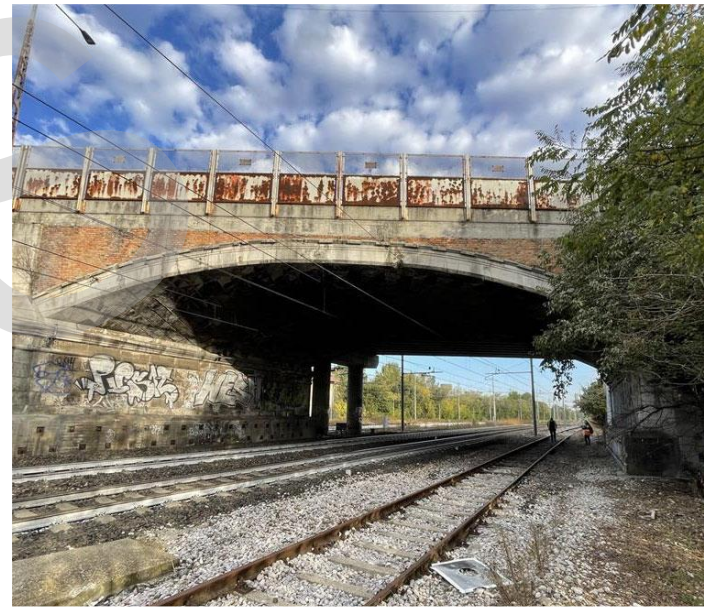
Casi studio: ponti ad arco in muratura

CASO 3 - Ponte ad arco a sesto ribassato a tre campate
Lesione trasversale grave

Ponte ad arco a sesto ribassato a tre campate



Rilievo fotografico



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

Schede difettologiche

Arco in muratura

Difetto	Valutazione	G	Estensione	Intensità	PS	Note
Fessure orizzontali	Non Presente	3				
Fessure verticali	Non Presente	4				
Fessure diagonali	Non Presente	4				
Distacco del timpano	Non Presente	3				
Macchie di umidità/risalita	Non Presente	1				
Efflorescenze	Non Presente	1				
Patina biologica	Non Presente	1				
Polverizzazione	Non Presente	3				
Esfoliazione	Non Presente	1				
Fessure longitudinali	Non Presente	4				
Porzione di muratura mancante	Visto	3	0,2 (appena presente)	1 (Max)		
Macchie di colore scuro	Visto	1	1 (~tutta la superficie)	1 (Max)		
Tracce di scolo	Visto	3	1 (~tutta la superficie)	1 (Max)		
Dilavamento	Visto	2	1 (~tutta la superficie)	1 (Max)		
Riprese successive deteriorate	Visto	1	1 (Max)	1 (Max)		
Fessure trasversali	Visto	5	1 (Max)	0,5 (qualche mm)		

Riprese successive deteriorate



Lesione trasversale in chiave

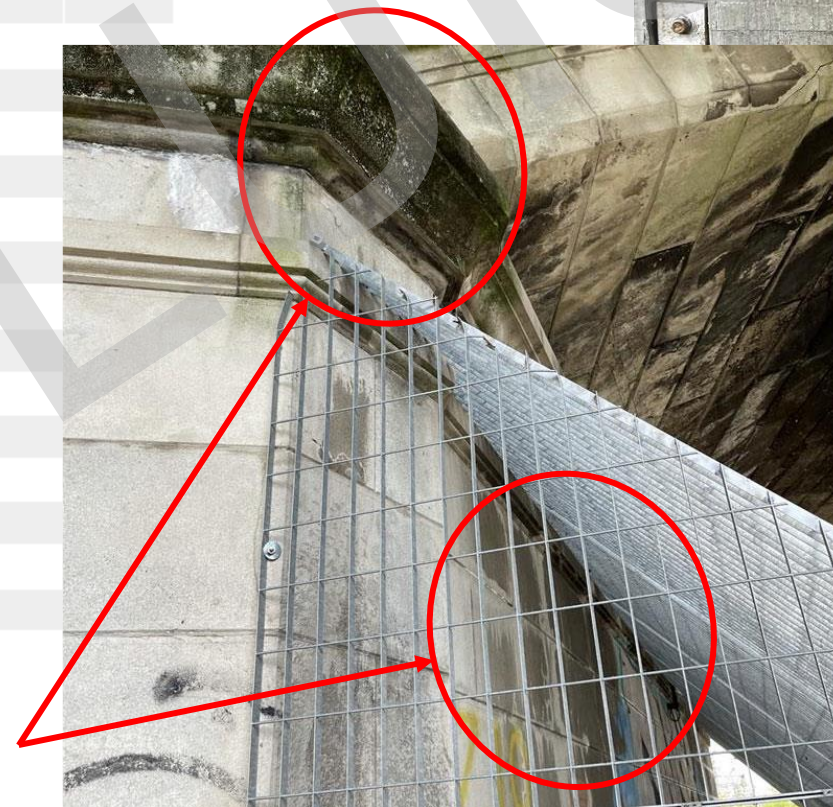
Schede difettologiche

Pile in muratura

Impalcato 2, Arco in muratura e calcestruzzo - Campata 2, Arco in muratura e calcestruzzo

Difetto	Valutazione	G	Estensione	Intensità	PS	Note
Ristagni d'acqua	Non Presente	2				
Porzione di muratura mancante	Non Presente	3				
Danni da urto	Non Presente	4				
Riprese successive deteriorate	Non Presente	1				
Macchie di colore scuro	Non Presente	1				
Efflorescenze	Non Presente	1				
Patina biologica	Non Presente	1				
Polverizzazione	Non Presente	3				
Esfoliazione	Non Presente	1				
Fuori piombo	Non Presente	5				
Scalzamento	Non Presente	5				
Lesioni caratteristiche in zona appoggio	Non Presente	3				
Movimenti di fondazione	Non Presente	5				
Fessure orizzontali	Non Presente	3				
Fessure verticali	Non Presente	4				
Fessure diagonali	Non Presente	4				
Macchie di umidità/risalita	Visto	1	0,2 (appena presente)	1 (Max)		
Tracce di scolo	Visto	3	0,2 (appena presente)	1 (Max)		
Dilavamento	Visto	2	0,2 (appena presente)	1 (Max)		

Tracce di scolo



Macchie di umidità

Calcolo Classe di Attenzione Strutturale-Fondazionale

RELUIS

Classe di attenzione strutturale-fondazionale

- Pericolosità - Esposizione - Vulnerabilità

- **Carichi ammissibili**

Classe A	Carichi di progetto previsti dalle Norme Tecniche
Classe B	Limitazione di carico a 44 t ($\approx 73\%$ dei carichi di progetto previsti dalle Norme Tecniche) (*)
Classe C	Limitazione di carico a 26 t ($\approx 43\%$ dei carichi di progetto previsti dalle Norme Tecniche) (*)
Classe D	Limitazione di carico a 8,0 t ($\approx 13\%$ dei carichi di progetto previsti dalle Norme Tecniche) (*)
Classe E	Limitazione di carico a 3,5 t ($\approx 6\%$ dei carichi di progetto previsti dalle Norme Tecniche) (*)

- **Frequenza transito veicoli commerciali**

Alta	Media	Bassa
≥ 700 veicoli/giorno	$300 < \text{veicoli /giorno} < 700$	≤ 300 veicoli/giorno

Classe A Carichi di progetto previsti dalle Norme Tecniche	Frequenza passaggi di veicoli commerciali		
	Alta	Media	Bassa
Classe B Limitazione di carico a 44 t	Frequenza passaggi di veicoli commerciali		
	Alta	Media	Bassa
Classe C Limitazione di carico a 26 t	Frequenza passaggi di veicoli commerciali		
	Alta	Media	Bassa
Classe D Limitazione di carico a 8,0 t	Frequenza passaggi di veicoli commerciali		
	Alta	Media	Bassa
Classe E Limitazione di carico a 3,5 t	Frequenza passaggi di veicoli commerciali		
	BASSA		

Pericolosità strutturale e fondazionale:

ALTA

Classe di attenzione strutturale-fondazionale

- Pericolosità - Esposizione - Vulnerabilità

• TGM

			Livello di TGM		
Alta	Media	Bassa	Alta	Media	Bassa
≥ 25000 veicoli/giorno	$10000 < \text{veicoli /giorno} < 25000$	≤ 10000 veicoli/giorno	Luce media della campata	Alta	Bassa
			Grande luce	Alta	Media
			Media luce	Medio-Alta	Medio-Bassa
			Piccola luce	Media	Bassa

• Luce

- Grande luce: per ponti con campate di luce media maggiore di 50 m;
- **Media luce: per ponti con campate di luce media maggiore di 20 m e non maggiore di 50 m;**
- Piccola luce: per ponti con campate di luce media non maggiore di 20 m.

ALTA	Ente scavalcato il cui uso preveda affollamenti significativi e/o con funzioni pubbliche e sociali essenziali e/o la cui interruzione provochi situazioni di emergenza e/o enti di elevato valore naturalistico, economico e sociale (Ferrovia, zona edificata/antropizzata, strade a viabilità primaria, etc.)
MEDIA	Ente scavalcato il cui uso preveda normali affollamenti, senza funzioni pubbliche e sociali essenziali, la cui interruzione non provochi situazioni di emergenza e/o enti con limitato valore naturalistico, economico e sociale (strade a viabilità secondaria, corsi d'acqua, laghi, specchi d'acqua marini, etc.)
BASSA	Ente scavalcato con presenza occasionale di persone e privi di valore naturalistico, economico e sociale (discontinuità naturali, depressioni del terreno, etc.)

Assenza alternative stradali

Esposizione strutturale e fondazionale:

ALTA

Classe di attenzione strutturale-fondazionale

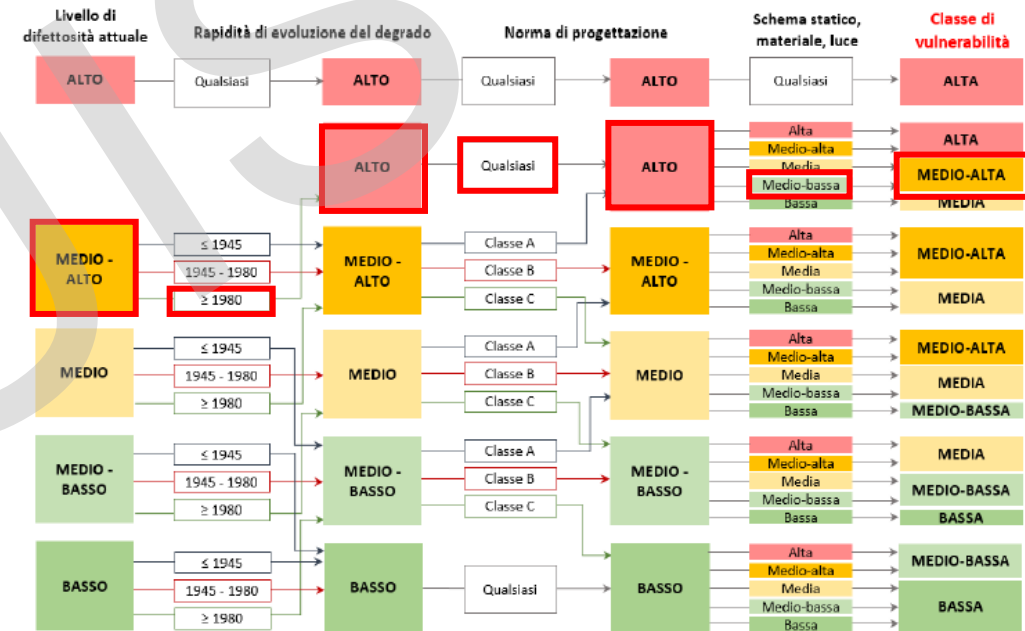
- Pericolosità - Esposizione - Vulnerabilità

Difetti di gravità media o bassa

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 la cui crisi non può compromettere il comportamento statico globale dell'opera e difetti di gravità alta ($G=5$) e di intensità medio-bassa
MEDIO-BASSO	Difetti di gravità medio-alta ($G=4$) con intensità medio-bassa e difetti di gravità media e bassa ($G=3$, $G=2$, $G=1$) e di qualsiasi intensità, in numero elevato
BASSO	Difetti di gravità media e bassa ($G=3$, $G=2$, $G=1$) e di qualsiasi intensità, in numero esiguo

- Anno di costruzione: >1980
- I categoria progettato con norme precedenti al 1990 (Classe A)
- Schema statico (L tra 15 e 25 m)

Schema statico	Materiale	L ≤ 5 m	5 m < L < 15 m	15 m ≤ L < 25 m	L ≥ 25 m
Arco massiccio	Muratura	BASSA	MEDIO-BASSA	MEDIO-BASSA	MEDIA
	C.a.	BASSA	MEDIO-BASSA	MEDIA	MEDIA



Vulnerabilità strutturale e fondazionale:
MEDIO-ALTA

Classe di attenzione strutturale-fondazionale

Pericolosità strutturale e fondazionale:

ALTA

Esposizione strutturale e fondazionale:

ALTA

Vulnerabilità strutturale e fondazionale:

MEDIO-ALTA



Classe di pericolosità ALTA

		Classe di esposizione				
		Alta	Medio-Alta	Media	Medio-Bassa	Bassa
Classe di vulnerabilità	Alta	Alta				
	Medio-Alta	Alta		Medio-Alta		
	Media	Alta	Medio-Alta		Media	
	Medio-Bassa	Medio-Alta	Media			
	Bassa	Medio-Alta	Media		Medio-Bassa	

Classe di attenzione strutturale e fondazionale:

ALTA

Casi studio: ponti ad arco in muratura

CASO 4 - Ponte ad arco monocampata
Distacchi e lesioni significativi



Descrizione dell'opera	
Tipologia strutturale	Arco massiccio
Tipologia schema	Iperstatico
Materiale	Muratura
Numero campate	1
Luce complessiva [m]	6,00
Larghezza impalcato [m]	6,00
Altezza utile sotto impalcato [m]	1,98
Tracciato	Rettilineo
Fondazioni	Dirette

CdA Strutturale e Fondazionale – Pericolosità MEDIO ALTA

Tabella 4.3. – Classi di pericolosità in funzione della classe stradale e della frequenza del passaggio di veicoli commerciali

	Frequenza passaggi di veicoli commerciali			
	Alta	Media	Bassa	Alta
Classe A Carichi di progetto previsti dalle Norme Tecniche	Alta	Media	Bassa	≥ 700 veicoli/giorno
	ALTA	ALTA	MEDIO-ALTA	Media
	Frequenza passaggi di veicoli commerciali			300 < veicoli /giorno < 700
Classe B Limitazione di carico a 44 t	Alta	Media	Bassa	Bassa
	ALTA	MEDIO-ALTA	MEDIA	≤ 300 veicoli/giorno
	Frequenza passaggi di veicoli commerciali			
Classe C Limitazione di carico a 26 t	Alta	Media	Bassa	
	MEDIO-ALTA	MEDIA	MEDIO-BASSA	
	Frequenza passaggi di veicoli commerciali			
Classe D Limitazione di carico a 8,0 t	Alta	Media	Bassa	
	MEDIA	MEDIO-BASSA	BASSA	
Classe E Limitazione di carico a 3,5 t	BASSA			

CdA Strutturale e Fondazionale – Vulnerabilità

Schede di valutazione dei difetti – Spalla 1



S1_Mur_9_1: Macchie di umidità/risalita.



S1_Mur_11_1: Macchie di colore scuro.

2	Spalle Muratura	N S1	Strada di appartenenza	SS19	Progressiva km	324831.000								
							Tecnico rilevatore		Ing. Fabrizio Cuggiani			Data ispezione		
Codice Difetto	Descrizione difetto	Visto	G	Estensione K1			Intensità K2			N. Foto	PS	NA	NR	NP
				0.2	0.5	1	0.2	0.5	1					
Mur_1	Fessure orizzontali	<input checked="" type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Mur_2	Fessure verticali	<input checked="" type="checkbox"/>	4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Mur_3	Fessure diagonali	<input checked="" type="checkbox"/>	4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Mur_9	Macchie di umidità / risalita	<input checked="" type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>			<input checked="" type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Dif. Gen_1	Tracce di scolo	<input checked="" type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>	0	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Mur_10	Dilavamento	<input checked="" type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>	0	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Dif. Gen_2	Ristagni d'acqua	<input checked="" type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>	0	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Mur_4	Porzione di muratura mancante	<input checked="" type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>	0	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Dif. Gen_3	Danni da urto	<input checked="" type="checkbox"/>	4			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Mur_8	Riprese successive deteriorate	<input checked="" type="checkbox"/>	1			<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>	0	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Mur_11	Macchie di colore scuro	<input checked="" type="checkbox"/>	1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input checked="" type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Mur_12	Efflorescenze	<input checked="" type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>	0	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Mur_13	Patina biologica	<input checked="" type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>	0	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Mur_14	Polverizzazione	<input checked="" type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Mur_15	Esfoliazione	<input checked="" type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>	0	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Dif. Gen_6	Fuori piombo	<input checked="" type="checkbox"/>	5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2-4%	4-6%	>6%	0	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ril/Fond_1	Scalzamento	<input checked="" type="checkbox"/>	5			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Ril/Fond_2	Dilavamento del rilevato	<input checked="" type="checkbox"/>	1			<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>	0	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ril/Fond_3	Dissesto del rilevato - deformazioni	<input checked="" type="checkbox"/>	2			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ril/Fond_4	Dissesto del rilevato - stabilità	<input checked="" type="checkbox"/>	4			<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>	0	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ril/Fond_5	Movimenti di fondazione	<input checked="" type="checkbox"/>	5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Dif. Gen_4	Lesioni caratteristiche zone appoggio	<input checked="" type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2-4%	4-6%	>6%	0	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Eventuali note														

CdA Strutturale e Fondazionale – Vulnerabilità

Schede di valutazione dei difetti – Spalla 2



S2_Dif.Gen_2_1: Ristagni d'acqua.



S2_Mur_14_1: Polverizzazione.



S2_Ril/Fond_1b_1: Scalzamento.

2	Spalle Muratura	N S2	Strada di appartenenza	SS19	Progressiva km	324831.000									
							Tecnico rilevatore			Ing. Fabrizio Cuggiani			Data ispezione		
Codice Difetto	Descrizione difetto	Visto	G	Estensione K1			Intensità K2			N. Foto	PS	NA	NR	NP	
				0.2	0.5	1	0.2	0.5	1						
Mur_1	Fessure orizzontali	<input checked="" type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
Mur_2	Fessure verticali	<input checked="" type="checkbox"/>	4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
Mur_3	Fessure diagonali	<input checked="" type="checkbox"/>	4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
Mur_9	Macchie di umidità / risalita	<input checked="" type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>			<input checked="" type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Dif. Gen_1	Tracce di scolo	<input checked="" type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>	0	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
Mur_10	Dilavamento	<input checked="" type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>	0	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
Dif. Gen_2	Ristagni d'acqua	<input checked="" type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input checked="" type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Mur_4	Porzione di muratura mancante	<input checked="" type="checkbox"/>	3	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input checked="" type="checkbox"/>	0	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Dif. Gen_3	Danni da urto	<input checked="" type="checkbox"/>	4			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
Mur_8	Riprese successive deteriorate	<input checked="" type="checkbox"/>	1			<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>	0	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
Mur_11	Macchie di colore scuro	<input checked="" type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input checked="" type="checkbox"/>	0	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Mur_12	Efflorescenze	<input checked="" type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>	0	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
Mur_13	Patina biologica	<input checked="" type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>	0	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
Mur_14	Polverizzazione	<input checked="" type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Mur_15	Esfoliazione	<input checked="" type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>	0	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
Dif. Gen_6	Fuori piombo	<input checked="" type="checkbox"/>	5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2 : 4%	4 : 6%	> 6%	0	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
Ril/Fond_1	Scalzamento	<input checked="" type="checkbox"/>	5			<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Ril/Fond_2	Dilavamento del rilevato	<input checked="" type="checkbox"/>	1			<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>	0	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Ril/Fond_3	Dissesto del rilevato - deformazioni	<input checked="" type="checkbox"/>	2			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Ril/Fond_4	Dissesto del rilevato - stabilità	<input checked="" type="checkbox"/>	4			<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>	0	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Ril/Fond_5	Movimenti di fondazione	<input checked="" type="checkbox"/>	5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
Dif. Gen_4	Lesioni caratteristiche zone appoggio	<input checked="" type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2 : 4%	4 : 6%	> 6%	0	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Eventuali note															

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

CdA Strutturale e Fondazionale – Vulnerabilità

Scheda difettologica per scalzamento delle fondazioni

Schede difettologiche

N° difetto: Ril/Fond_1

Scalzamento

Peso del difetto

G = 1 G = 2 G = 3 G = 4 **G = 5**

Descrizione

Tale difetto deve essere indicato qualora siano visibili parti delle fondazioni, sia che esse siano dirette o indirette, a causa dell'abbassamento della quota del terreno che le circonda.

Per quanto concerne le fondazioni dirette, se si verifica il fenomeno, sia l'estensione sia l'intensità sono pari ad 1.

Per quanto riguarda le fondazioni su pali la valutazione del coefficiente di estensione è sempre pari ad 1, mentre l'intensità dello scalzamento può essere correlata all'altezza dello scalzamento (h_s) rispetto al nuovo piano di campagna e al diametro dei pali (d_p).

Cause

Lo scalzamento può derivare dall'erosione del letto e delle sponde dell'alveo o del rilevato di approccio, causata da fenomeni meteorologici o dal trasporto solido dei corsi d'acqua, dall'abbassamento dell'alveo per variazioni nella direzione della corrente, o da escavazioni artificiali. Tali fenomeni sono favoriti in assenza di una corretta progettazione degli elementi, in particolare di una quota di imposta della fondazione non abbastanza profonda, o in presenza di pile con forma e orientamento inadeguati.

Fenomeni di degrado correlati

Nel caso in cui lo scoprimento delle fondazioni non è uniforme, la presenza di scalzamento può essere indice di movimenti indesiderati della fondazione, quali **rotazione longitudinale** e **rotazione trasversale**.

Per fondazioni profonde			
Estensione k_1	Sempre =1		
Intensità k_2	0,2 ($h_s/d_p < 1$)	0,5 ($1 < h_s/d_p < 3$)	1 ($h_s/d_p > 3$)
Per fondazioni superficiali			
Estensione k_1	Sempre =1		
Intensità k_2	Sempre =1		



CdA Strutturale e Fondazionale – Vulnerabilità

Schede di valutazione dei difetti – Arco



A-C1.1_Mur_9_1: Macchie di umidità/risalita.



A-C1.1_Mur_4_1: Porzione di muratura mancante.



A-C1.1_Mur_4_2: Porzione di muratura mancante.

11		Archi	N A-C1.1	Strada di appartenenza	SS19	Progressiva km					324831.000				
		Muratura		Tecnico rilevatore	Ing. Fabrizio Cuggiani	Data ispezione					22/11/2023				
Codice Difetto	Descrizione difetto	Visto	G	Estensione K1			Intensità K2			N. Foto	PS	NA	NR	NP	
				0.2	0.5	1	0.2	0.5	1						
Mur_1	Fessure orizzontali	<input checked="" type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
Mur_2	Fessure verticali	<input checked="" type="checkbox"/>	4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
Mur_3	Fessure diagonali	<input checked="" type="checkbox"/>	4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
Mur_7	Distacco del timpano	<input checked="" type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
Mur_9	Macchie di umidità / risalita	<input checked="" type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>			<input checked="" type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Dif. Gen_1	Tracce di scolo	<input checked="" type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>	0	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
Mur_10	Dilavamento	<input checked="" type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>	0	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
Mur_4	Porzione di muratura mancante	<input checked="" type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input checked="" type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Mur_8	Riprese successive deteriorate	<input checked="" type="checkbox"/>	1			<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>	0	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
Mur_11	Macchie di colore scuro	<input checked="" type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>	0	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
Mur_12	Efflorescenze	<input checked="" type="checkbox"/>	1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input checked="" type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Mur_13	Patina biologica	<input checked="" type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input checked="" type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Mur_14	Polverizzazione	<input checked="" type="checkbox"/>	3	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Mur_15	Esfoliazione	<input checked="" type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>	0	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
Mur_6	Fessure longitudinali	<input checked="" type="checkbox"/>	4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Mur_5	Fessure trasversali	<input checked="" type="checkbox"/>	5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
Eventuali note															

Nella valutazione della difettosità dell'opera l'arco è stato identificato come **elemento critico**

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

one della classe di attenzione strutturale-fondazionale - scenari di casi studio. Ispezioni speciali e indagini in situ

CdA Strutturale e Fondazionale – Vulnerabilità

Schede di valutazione dei difetti – Arco

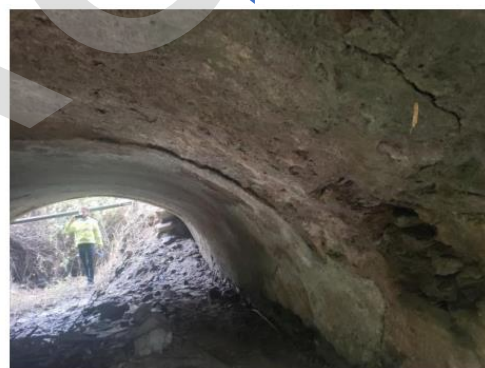


A-C1.1_Mur_6_1: Fessure longitudinali.

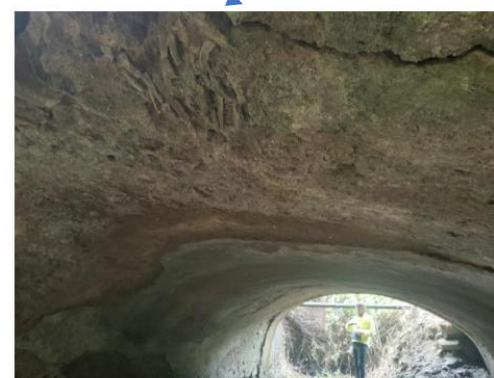


A-C1.1_Mur_6_2: Fessure longitudinali.

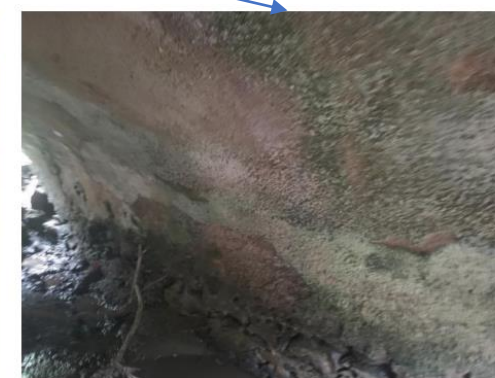
11		Archi	N A-C1.1	Strada di appartenenza	SS19	Progressiva km					324831.000				
Muratura		Tecnico rilevatore		Ing. Fabrizio Cuggiani		Data ispezione					22/11/2023				
Codice Difetto	Descrizione difetto	Visto	G	Estensione K1			Intensità K2			N. Foto	PS	NA	NR	NP	
				0.2	0.5	1	0.2	0.5	1						
Mur_1	Fessure orizzontali	<input checked="" type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
Mur_2	Fessure verticali	<input checked="" type="checkbox"/>	4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
Mur_3	Fessure diagonali	<input checked="" type="checkbox"/>	4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
Mur_7	Distacco del timpano	<input checked="" type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
Mur_9	Macchie di umidità / risalita	<input checked="" type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>			<input checked="" type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Dif. Gen_1	Tracce di scolo	<input checked="" type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>	0	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
Mur_10	Dilavamento	<input checked="" type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>	0	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
Mur_4	Porzione di muratura mancante	<input checked="" type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input checked="" type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Mur_8	Riprese successive deteriorate	<input checked="" type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>	0	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
Mur_11	Macchie di colore scuro	<input checked="" type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>	0	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
Mur_12	Efflorescenze	<input checked="" type="checkbox"/>	1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input checked="" type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Mur_13	Patina biologica	<input checked="" type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input checked="" type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Mur_14	Polverizzazione	<input checked="" type="checkbox"/>	3	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Mur_15	Esfoliazione	<input checked="" type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>	0	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
Mur_6	Fessure longitudinali	<input checked="" type="checkbox"/>	4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Mur_5	Fessure trasversali	<input checked="" type="checkbox"/>	5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
Eventuali note															



A-C1.1_Mur_14_1: Polverizzazione.



A-C1.1_Mur_13_1: Patina biologica.



A-C1.1_Mur_12_1: Efflorescenze.

CdA Strutturale e Fondazionale – Vulnerabilità

Scheda difettologica per presenza di fessure longitudinali

Schede difettologiche

N° difetto: Mur_6

Fessure longitudinali

Peso del difetto

G = 1 G = 2 G = 3 **G = 4** G = 5

Estensione k_1	0,2 (rispetto alla lunghezza significativa)	0,5 (rispetto alla lunghezza significativa)	1 (rispetto alla lunghezza significativa)
Intensità k_2	0,2 (capillare)	0,5 (qualche mm)	1 (qualche cm)

Descrizione

Questo tipo di difetto è riferito a fessure ad andamento circonferenziale che si presentano all'intradosso dell'arco, che quindi seguono l'andamento longitudinale dell'asse stradale. Le fessure possono interessare sia i giunti di malta sia gli elementi lapidei o di laterizio, che costituiscono la tessitura muraria.

Cause

Le fessure longitudinali trovano spesso origine per:

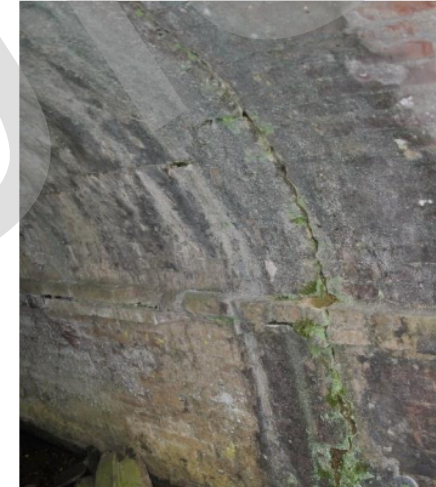
- cedimenti differenziali delle fondazioni in direzione trasversale;
- condizioni di carico fortemente sbilanciate (tracciati curvilinei);
- discontinuità del manufatto con volte realizzate a settori affiancati.

In prossimità dei bordi dell'arco possono essere associate al distacco del timpano.

Fenomeni di degrado correlati

La presenza di lesioni facilita le infiltrazioni di acqua e degli agenti aggressivi attraverso il materiale, per cui potrebbe favorire la presenza di **macchie di umidità** e/o **dilavamento** della muratura.

Il difetto non deve essere confuso con altri tipi di stati fessurativi, quali **fessure orizzontali**, **verticali** o **diagonali**, che sono tipici di elementi verticali quali pile, spalle e timpani, e **fessure trasversali**, che si sviluppano sull'arco ma lungo la direzione ortogonale.



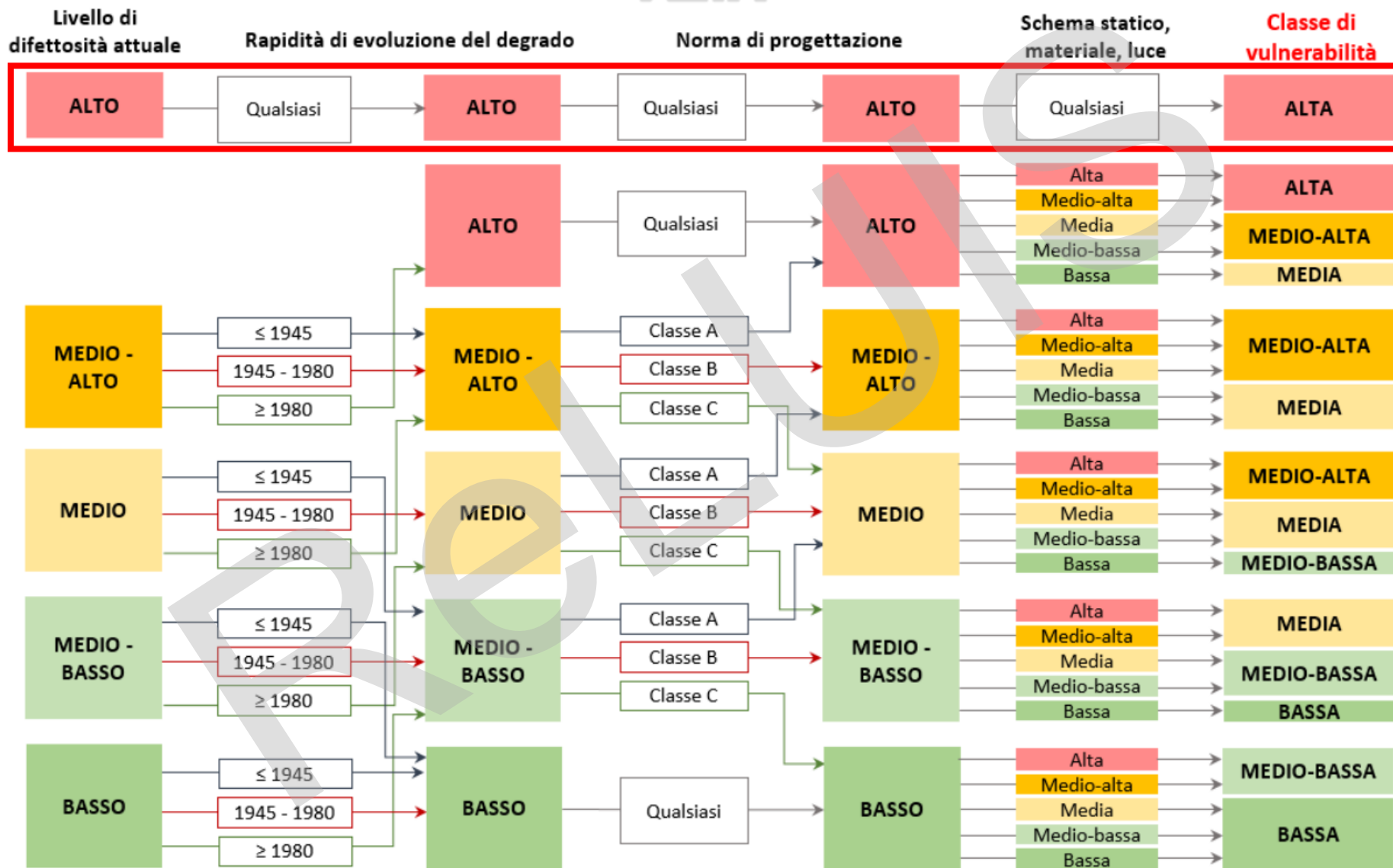
CdA Strutturale e Fondazionale – Vulnerabilità

Classificazione del livello di difettosità

Tabella 4.5. – Classificazione del livello di difettosità

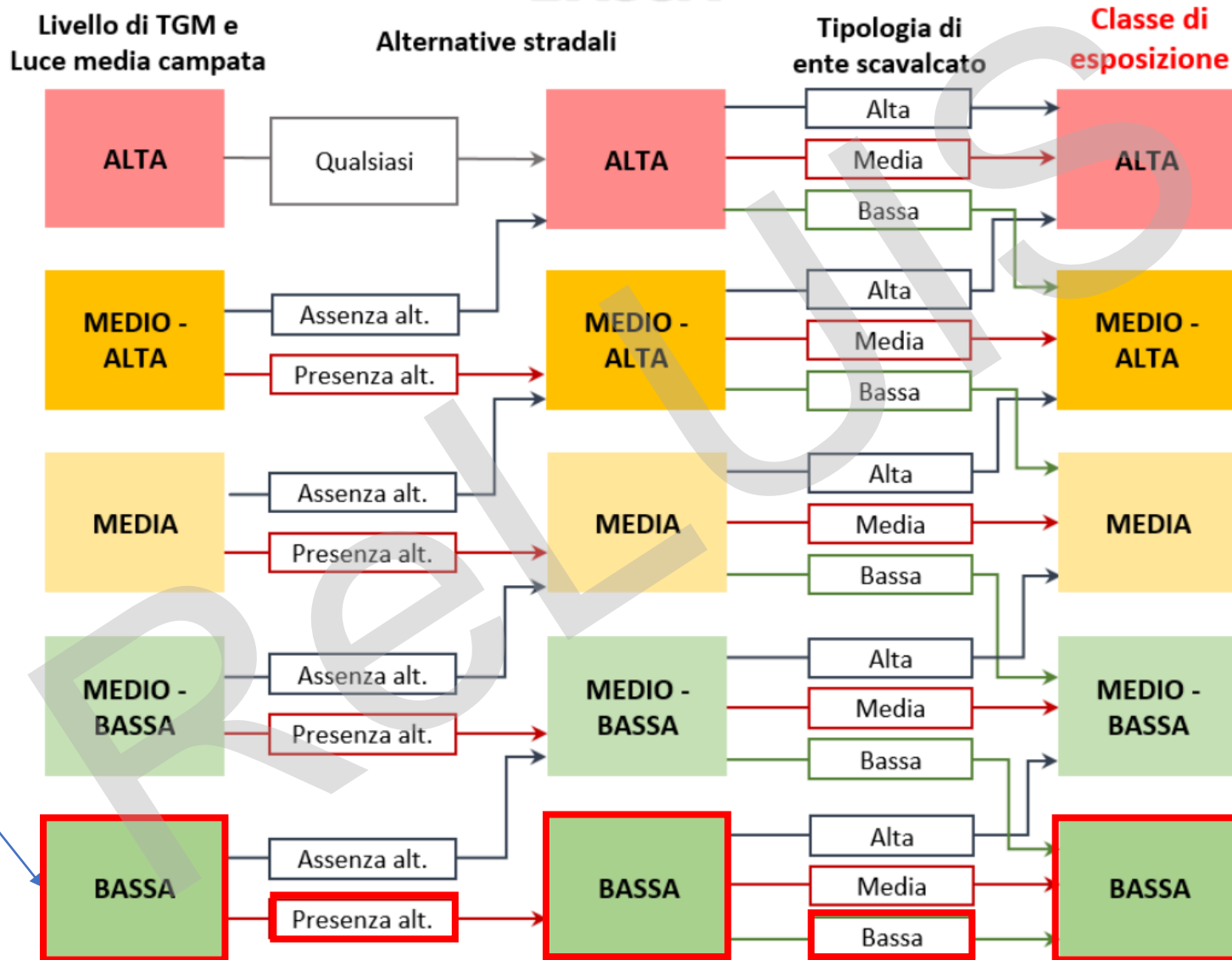
ALTO	Difetti di gravità alta o medio-alta ($G=5$ o $G=4$) e di qualsiasi intensità su elementi critici (selle Gerber, appoggi, cavi di precompressione, fondazioni scalzate, si veda definizione del § 3.3) o presenza di condizioni critiche (quadri fessurativi molto estesi ed intensi, cinematismi in atto, 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 la cui crisi non può compromettere il comportamento statico globale dell'opera e difetti di gravità alta ($G=5$) e di intensità medio-bassa
MEDIO-BASSO	Difetti di gravità medio-alta ($G=4$) con intensità medio-bassa e difetti di gravità media e bassa ($G=3$, $G=2$, $G=1$) e di qualsiasi intensità, in numero elevato
BASSO	Difetti di gravità media e bassa ($G=3$, $G=2$, $G=1$) e di qualsiasi intensità, in numero esiguo

CdA Strutturale e Fondazionale – Vulnerabilità ALTA



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

CdA Strutturale e Fondazionale – Esposizione BASSA



TGM	611 < 10000
Piccola luce	
Passaggio persone non frequente	
Assenza passaggio merce pericolosa	

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

Lezione 3 - La valutazione della classe di attenzione strutturale-fondazionale - scenari di casi studio. Ispezioni speciali e indagini in situ

CdA Strutturale e Fondazionale complessiva ALTA

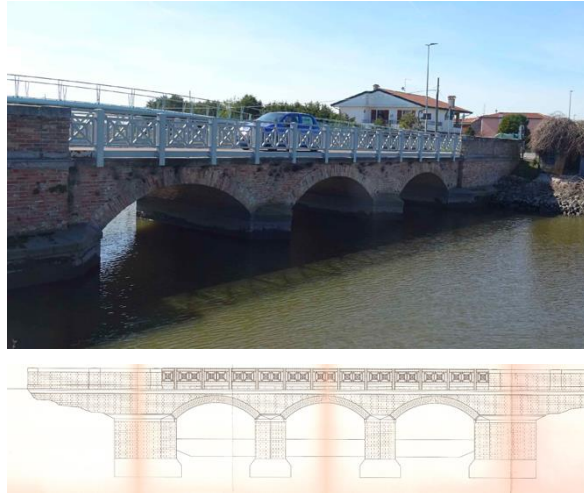
Classe di pericolosità MEDIO-ALTA

		Classe di esposizione				
		Alta	Medio-Alta	Media	Medio-Bassa	Bassa
Classe di vulnerabilità	Alta	Alta				
	Medio-Alta	Alta	Medio-Alta			Media
	Media	Medio-Alta		Media		
	Medio-Bassa	Media			Medio-Bassa	
	Bassa	Media		Medio-Bassa		Bassa

RELUIS

Quadro riassuntivo

CdA Strutturale e Fondazionale complessiva



Pericolosità: **ALTA**
 Esposizione: **MEDIO-BASSA**
 Vulnerabilità: **MEDIA**

Pericolosità: **MEDIO-ALTA**
 Esposizione: **MEDIO-BASSA**
 Vulnerabilità: **BASSA**

Pericolosità: **ALTA**
 Esposizione: **ALTA**
 Vulnerabilità: **MEDIO-ALTA**

Pericolosità: **MEDIO_ALTA**
 Esposizione: **BASSA**
 Vulnerabilità: **ALTA**

CdA strutturale/fondazionale:
MEDIA

CdA strutturale/fondazionale:
MEDIO-BASSA

CdA strutturale/fondazionale:
ALTA

CdA strutturale/fondazionale:
ALTA

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

Coordinatori Proff. Edoardo Cosenza e Mauro Dolce

a cura di:

Domenico Asprone, Antonio Bilotta, Eugenio Chioccarelli, Marco Di Prisco, Sergio Lagomarsino, Raffaele Landolfo, Angelo Masi, Maria Rosaria Pecce, Mauro Sassu, Marco Savoia

con il contributo di

Beatrice Belletti, Francesca da Porto, Maria Giuseppina Limongelli, Giovanni Plizzari, Antonino Recupero, Paolo Riva, Loris Vincenzi, Daniele Zonta

