



Ispezione Ponti, Normativa, Pratica - Corso Ispettore Ponti Certificato Rina

Ing. Fabrizio Cuggiani controlloponti.com

CAGLIARI , 8 Novembre 2019

ISPEZIONE DEI PONTI, NORMATIVA, PRATICA, CORSI CERTIFICATI

- ✓ **Il degrado delle opere d'arte stradali**
- ✓ Il piano di manutenzione delle nuove opere
- ✓ La manutenzione programmata
- ✓ Il quadro normativo
- ✓ I corsi di formazione



CAUSE DEL DETERIORAMENTO DEI PONTI COSTRUITI A PARTIRE DAGLI ANNI 50

TRAFFICO

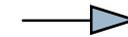
-IN AUMENTO CONTINUO COME
QUANTITA' E INTENSITA'



*SOLLECITAZIONI DINAMICHE
USURA A FATICA*

SNELLEZZA DELLE STRUTTURE

- METODI DI CALCOLO RAFFINATI
- USO DI NUOVI MATERIALI
- ECONOMIA DI COSTRUZIONE



*MAGGIORE
DEGRADABILITA'*

TIPOLOGIE STRUTTURALI

- STRUTTURE ISOSTATICHE
- AUMENTO DELLE SUPERFICI
ESPOSTE



*DEGRADO PIU' RAPIDO
PUNTI CRITICI
(GIUNTI E APPOGGI)*

CARENZE ESECUATIVE

- STRUTTURE MOLTO COMPLESSE
- CAPITOLATI INADEGUATI



*MAGGIORE
DEGRADABILITA'*

AGGRESSIVITA' DELL'AMBIENTE

- SALI ANTIGELO
- ALTRI AGENTI CORROSIVI



DEGRADO PIU' RAPIDO

SNELLEZZA DELLE STRUTTURE ANNI 60-70



SNELLEZZA DELLE STRUTTURE ANNI 60-70



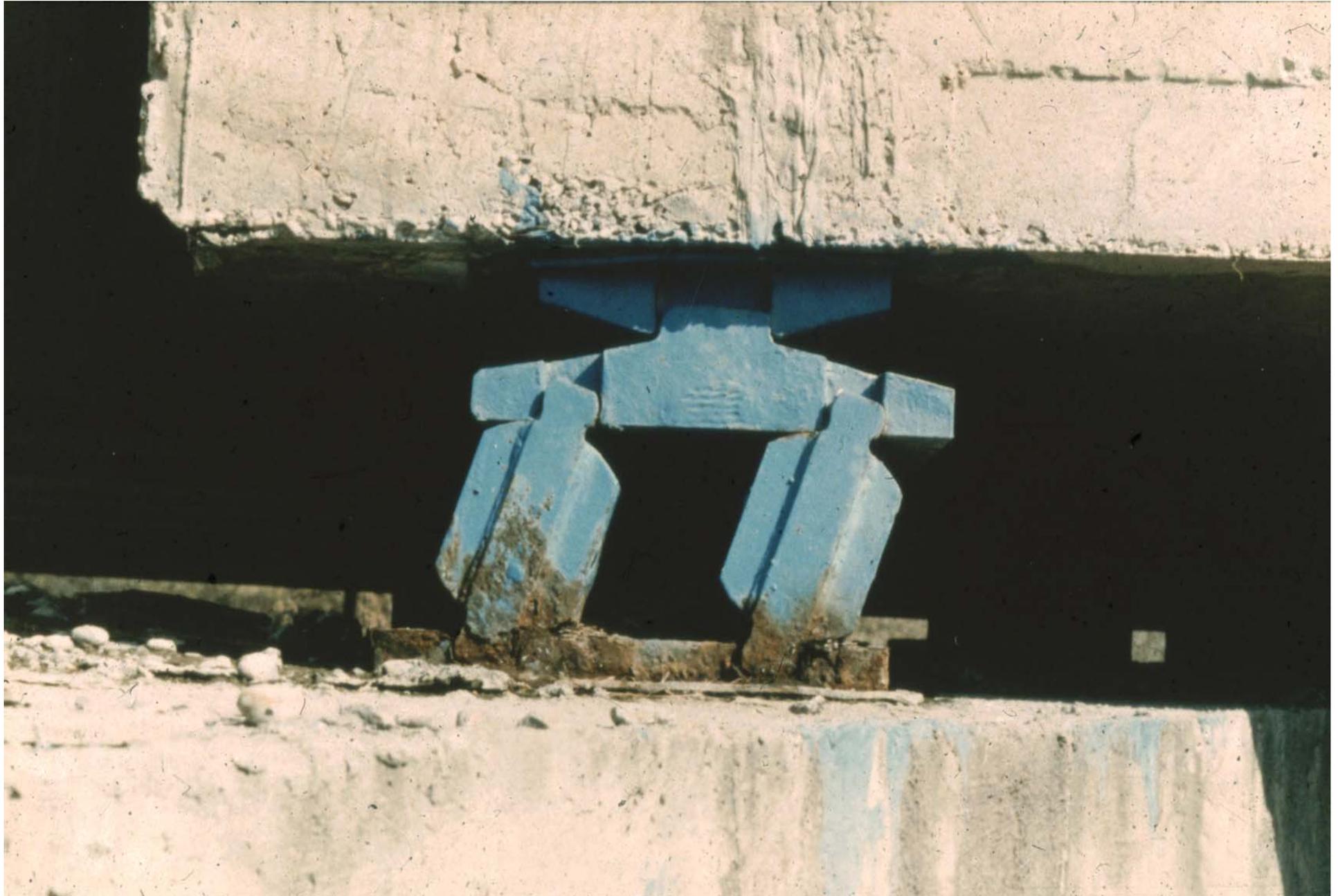
TIPOLOGIE STRUTTURALI: IMPALCATI A TRAVATA APPOGGIATA



CARENZE ESECUTIVE DEL GIUNTO, DEL CLS, DEL COPRIFERRO



CARENZE PROGETTUALI ED ESECUTIVE



AGGRESSIVITA' DELL'AMBIENTE



ISPEZIONE DEI PONTI, NORMATIVA, PRATICA, CORSI CERTIFICATI

- ✓ Il degrado delle opere d'arte stradali
- ✓ Il piano di manutenzione delle nuove opere
- ✓ La manutenzione programmata
- ✓ Il quadro normativo
- ✓ I corsi di formazione





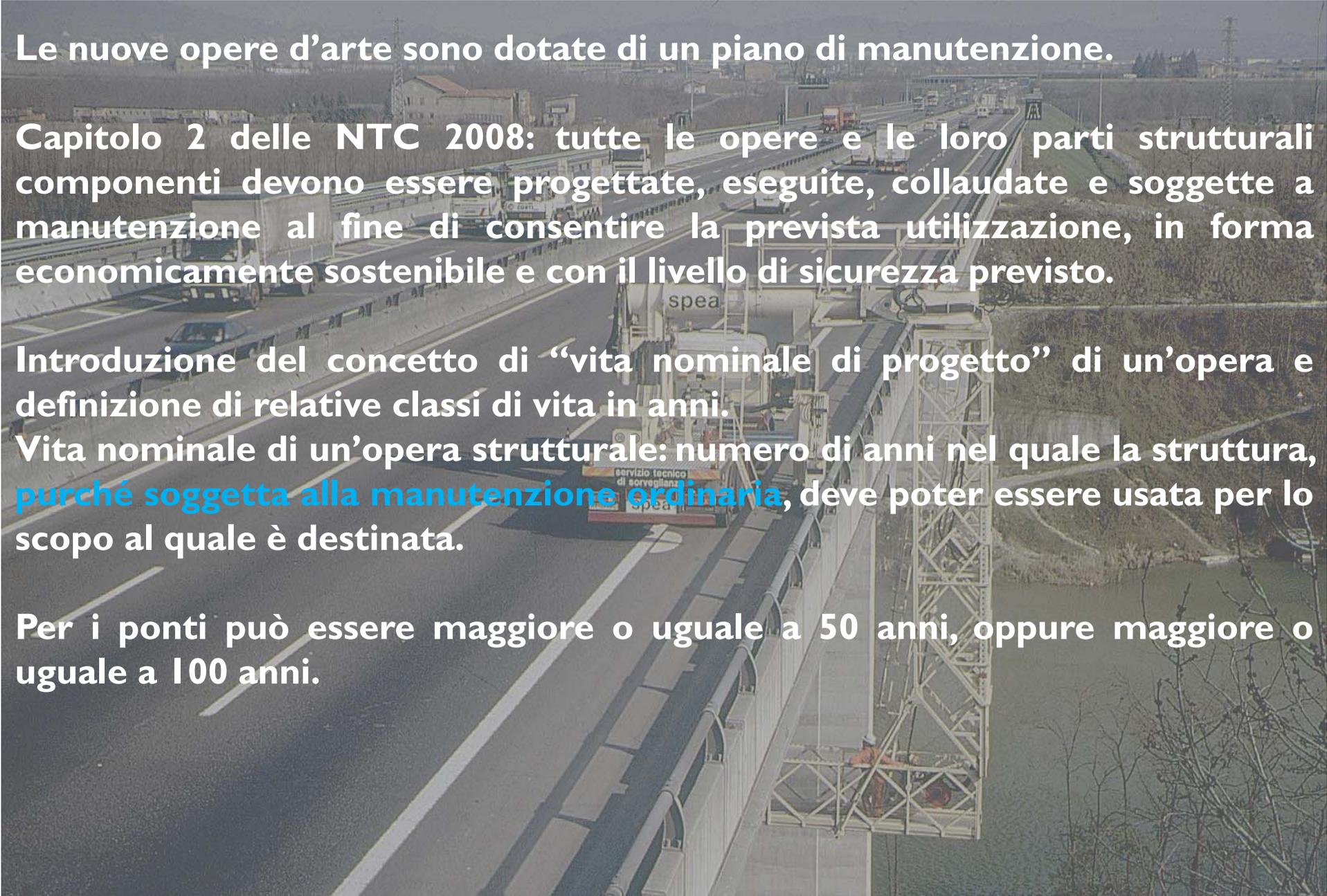
**Opere d'arte stradali
patrimonio da controllare e mantenere**

Ponte Milvio I 10 a.c.

Distinzione di fondo:

1. Opere nuove con piano di manutenzione

2. Opere esistenti



Le nuove opere d'arte sono dotate di un piano di manutenzione.

Capitolo 2 delle NTC 2008: tutte le opere e le loro parti strutturali componenti devono essere progettate, eseguite, collaudate e soggette a manutenzione al fine di consentire la prevista utilizzazione, in forma economicamente sostenibile e con il livello di sicurezza previsto.

Introduzione del concetto di “vita nominale di progetto” di un’opera e definizione di relative classi di vita in anni.

Vita nominale di un’opera strutturale: numero di anni nel quale la struttura, **purché soggetta alla manutenzione ordinaria**, deve poter essere usata per lo scopo al quale è destinata.

Per i ponti può essere maggiore o uguale a 50 anni, oppure maggiore o uguale a 100 anni.

ISPEZIONE DEI PONTI, NORMATIVA, PRATICA, CORSI CERTIFICATI

- ✓ Il degrado delle opere d'arte stradali
- ✓ Il piano di manutenzione delle nuove opere
- ✓ **La manutenzione programmata**
- ✓ Il quadro normativo
- ✓ I corsi di formazione



La Manutenzione Programmata

La manutenzione programmata si pone in alternativa a due altri tipi di manutenzione:

quella che prevede la riparazione del danno quando questo è avvenuto (che chiameremo "manutenzione **corrente**")

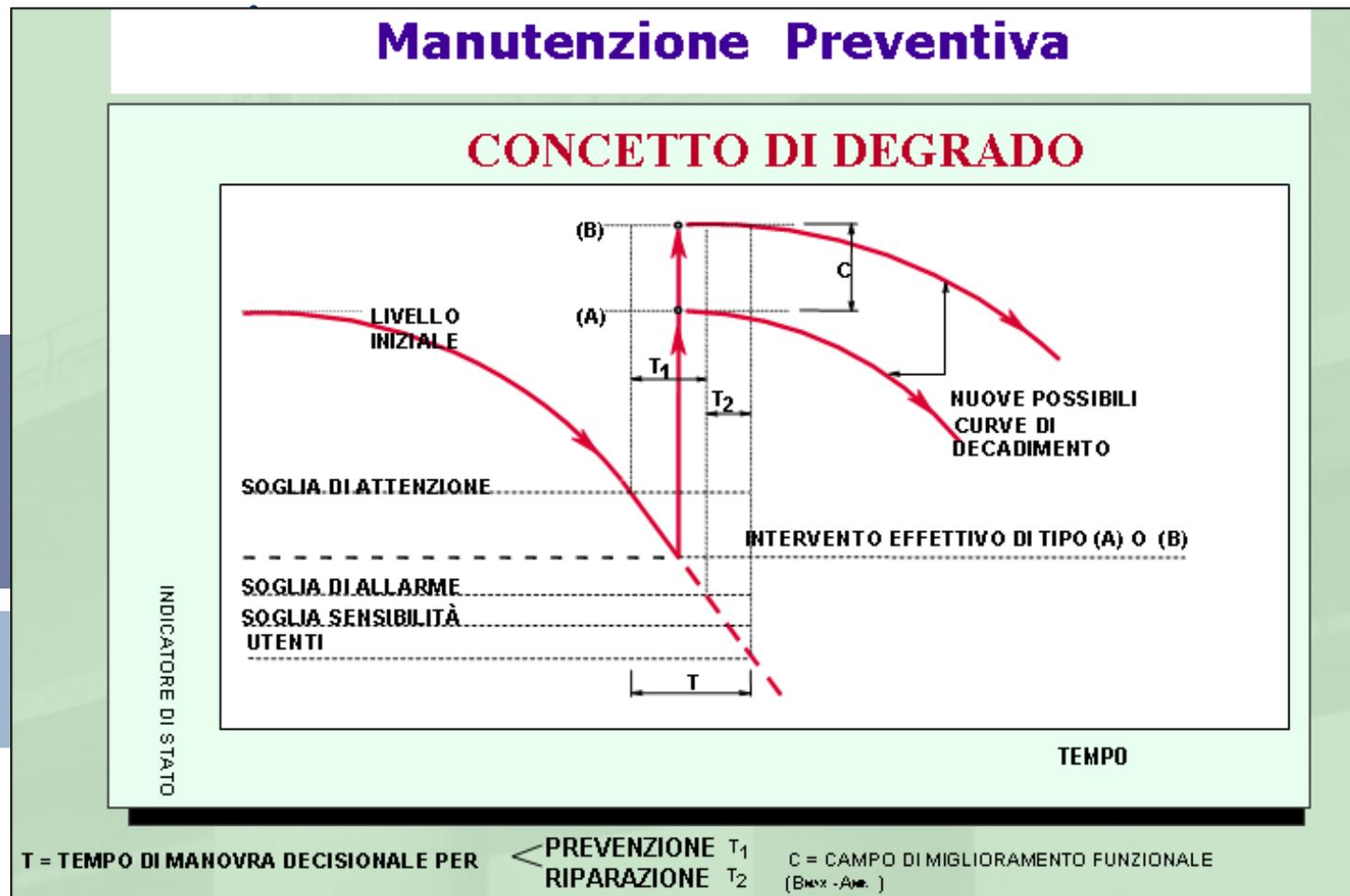
la **cadenzata** o periodica che sostituisce un elemento a cadenza regolare prima che l'elemento possa guastarsi

La **manutenzione programmata** si adotta invece seguendo l'andamento dello stato dei manufatti (**sorveglianza**), in modo da identificare nella massa quelli che tendono ad un grave ammaloramento, e intervenendo su di essi con ampio margine di tempo prima che si giunga alla rottura, con lavori mirati ad ottenere il massimo beneficio col minimo impegno finanziario.



La Manutenzione Programmata

Lo scopo: mantenere gli standard di sicurezza sulla rete autostradale, effettuando un'efficace manutenzione



Per mettere in atto questa strategia occorre:

- ✓ conoscenza approfondita del patrimonio;
- ✓ monitoraggio periodico;
- ✓ valutazione dello stato di conservazione e delle priorità di intervento;
- ✓ pianificazione degli interventi,
- ✓ progettazione ed esecuzione degli interventi di manutenzione.



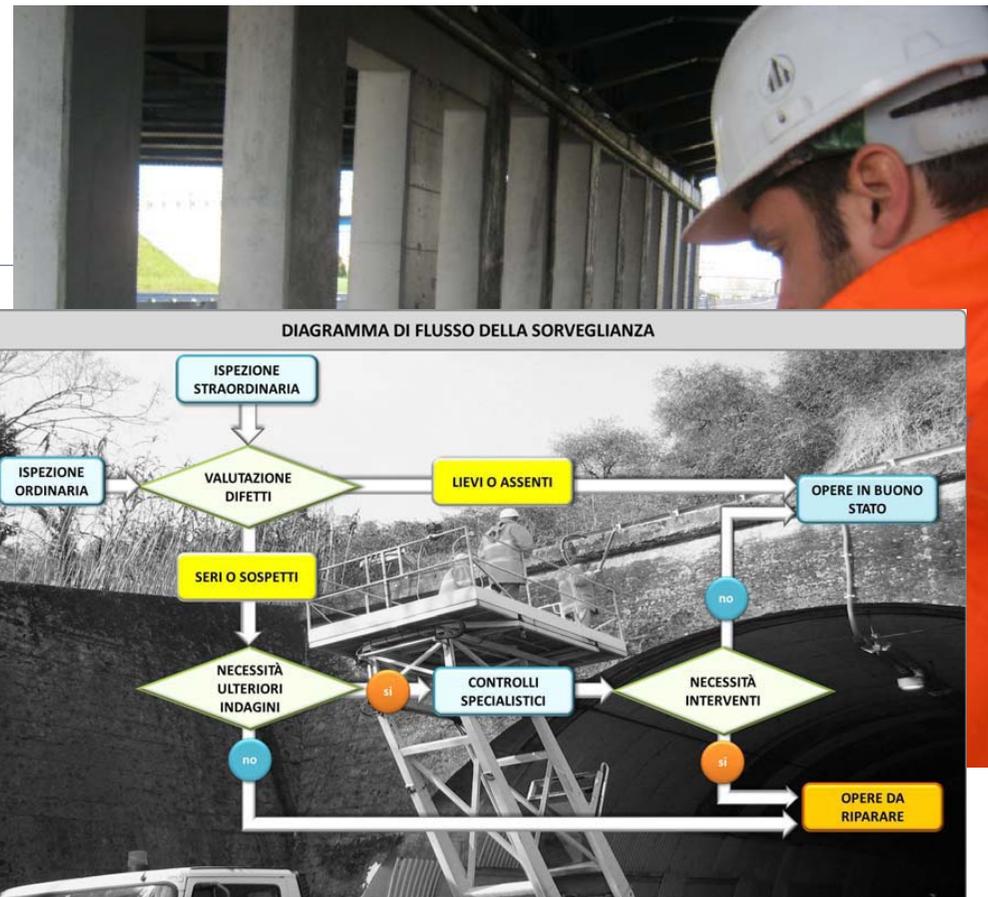
La conoscenza dello stato di conservazione – L'ispezione visiva

Il metodo che attualmente risulta diffuso in tutti i paesi è quello dell'ispezione visiva da parte di tecnici, eventualmente integrata da controlli strumentali. Metodo che tra l'altro risponde alle disposizioni legislative.

L'ispezione visiva permette di suddividere le opere tra:

- quelle che sono in buono stato
- quelle in cattivo stato
- quelle che richiedono un ulteriore controllo di tipo strumentale per definire la loro appartenenza al primo od al secondo gruppo.

Ed inoltre di stabilire una graduatoria di gravità di condizioni delle opere che si rispecchia nella priorità degli interventi necessari.



L'ispezione visiva

Il problema più pressante nell'attuazione di questo metodo è quello di ottenere un giudizio sullo stato delle opere il più possibile omogeneo pur essendo il prodotto dell'attività di numerosi ispettori.

Le soluzioni al problema sono essenzialmente due:

- ❑ Cercare di costruire un gruppo di tecnici il più possibile coeso e qualificato a cui affidare oltre che il rilievo dei difetti anche la valutazione della gravità degli stessi.

- ❑ Semplificare al massimo il rilievo dei difetti estraendo poi delle conclusioni in modo automatico dai report.

Qualsiasi sia la scelta del gestore è fondamentale la creazione di due strumenti irrinunciabili: il **Manuale della Sorveglianza** ed il **Catalogo dei Difetti**.



IL MANUALE DELLA SORVEGLIANZA

Lo scopo:

Rappresenta la guida a tutte le attività relative al monitoraggio dei ponti e delle gallerie

I capitoli:

1. Premessa
2. La sorveglianza delle opere d'arte stradali
3. L'istituzione di un servizio di Sorveglianza
4. Le modalità operative per lo svolgimento delle ispezioni
5. Il sistema informatico
6. Le schede anagrafiche - regole per la compilazione
7. Il rilievo dei difetti dei ponti
8. Il rilievo dei difetti delle gallerie
9. Il rapporto di ispezione straordinaria
10. L'utilizzazione del sistema informatico Stone
11. I documenti di base per la gestione
12. Le tabelle che riassumono lo stato delle opere d'arte stradali
13. La pianificazione degli interventi
14. I controlli strumentali
15. Le banche dati delle ispezioni di dettaglio
16. Le elaborazioni complesse
17. Appendice Tabelle



IL MANUALE DELLA SORVEGLIANZA DI ANAS

DIREZIONE DOCT	Pagina 1 di 29	
----------------	----------------	---

PIANO DI MONITORAGGIO DEI PONTI E VIADOTTI

ISPEZIONI RICORRENTI MANUALE DI ISPEZIONE



1	gg-mm-aaaa	Nome e cognome	Nome e cognome	Nome e cognome
REV	DATA	RTI	PMANAS	Responsabile di Processo/ Referente ANAS
		REDAZIONE	VERIFICA	APPROVAZIONE



CATALOGO DEI DIFETTI

Lo scopo:

Fornisce le indicazioni per poter attribuire esattamente i difetti ed i voti che ne indicano lo stato.

I gruppi dei difetti:

1 difetti tipici di una parte strutturale:

- Fondazione
- Pila
- Spalla
- Arco
- Impalcato
- Appoggio
- Giunto

2 difetti tipici di più parti strutturali:

- Apparecchi
- Elementi verticali

3 difetti tipici materiale usato:

- Muratura
- Acciaio
- C.a.p.

4 difetti tipici :

- Calcestruzzo
- Armatura lenta
- Lesioni
- Acqua

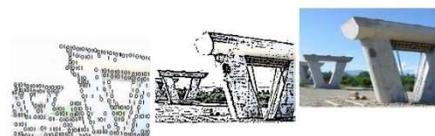
The collage features several elements:

- Top Right:** A banner for "autostrade per l'Italia" with the text "MANUTENZIONE PROGRAMMATA DELLE OPERE D'ARTE STRADALI".
- Center:** A page from the "MANUALE DELLA SORVEGLIANZA" showing the "CATALOGO DEI DIFETTI" section for "13 - FILI ADERENTI IN VISTA/OSSIDATI". It includes a description, causes, correlations, and a table with columns for "Tipo" and "Estensione".
- Bottom Right:** A page from the "MANUALE DELLA SORVEGLIANZA" showing the "CATALOGO DEI DIFETTI" section for "100 - DIAMNE DA URTO". It includes a description, causes, correlations, and a table with columns for "Tipo" and "Voto".
- Bottom Center:** A photograph of a bridge structure with the caption "Urto di un cavalcavia in calcestruzzo".
- Bottom Left:** A small image of a damaged concrete surface.

IL CATALOGO DIFETTI SOAWE DI ANAS

Sistema Opere d'Arte WEb

Catalogo dei difetti SOAWE



I difetti e la loro valutazione

Identificazione

L'elenco dei difetti rilevabili è utilizzabile come guida operativa.

Catalogazione

Per ogni difetto è stata prodotta una scheda di supporto alla sua identificazione e valutazione.

Valutazione

L'assegnazione dei voti fa capo all'analisi da 10 a 70 riportata in tabella.

Priorità di intervento

Il prodotto finale è l'elenco delle opere con la graduatoria espressa dal voto massimo rilevato.

Tabella Elenco Difetti Ponti					
N°	Classe	Descrizione	N°	Classe	Descrizione
1	acq	Macchie di umidità			
2	cls	Cls ammolorato			
3	cls	Vespai			
4	arm	Armatura ordinaria so			
5	les	Lesioni in corrisponde			
6	cap	Lesioni capillari ancor			
7	cap	Testate di ancoraggi			
8	E	Distacco tamponi test			

CATALOGO DIFETTI MANUALE DELLA SORVEGLIANZA

13 - FILI ADERENTI IN VISTA/OSSIDATI

Classe: E Parti Strutturali: E

Descrizione: il difetto riguarda fili o trefoli di armatura di precompressione, che si presentano senza ricoprimento di cls.

L'ossidazione superficiale è una diretta conseguenza dello sconfinamento.

ANALISI DA SVOLGERE SUL DIFETTO PER L'ASSEGNAZIONE DEL VOTO

St1NTRRO - Inquiry sui voti - Risultati ricerca

N. anagrafiche: 22

	Opera	Voti	Denominazione	Km+mt
1	01.04.1647.0.0	50 - 50 - 50	V.TTO RIO FALDO	234+771
2	01.04.1671.0.0	50 - 43 - 40	VIADOTTO RIO CERRETA (obl)	238+408
3	01.04.2061.0.0	50 - 41 - 30	PONTE SUL FIUME ARNO AD I...	318+553
4	01.04.1688.0.0	50 - 40 - 40	VIADOTTO MERIZZANO	242+927
5	01.04.1637.0.0	50 - 40 - 30	V.TTO RIO PATTANO	233+315
6	01.04.1643.0.0	50 - 30 - 30	V.TTO RIO DEI GAMBERI	234+034
7	11.04.0437.0.2	50 - 20 - 10	PONTE SUL CANALE OZZORE...	063+081
8	01.04.1550.0.0	43 - 43 - 43	V.TTO LAMA DI SETTA	212+195
9	01.04.1665.0.0	43 - 43 - 43	VIADOTTO RIO OLMETA I	237+616
10	01.04.1650.0.0	43 - 43 - 40	V.TTO RIO VOGLIO	235+298
11	01.04.1694.0.0	43 - 43 - 40	V.TTO VOLPE	244+144
12	01.04.2044.0.0	43 - 43 - 40	PONTE SUL FOSSO MASSONE	314+120
13	01.04.2216.0.0	43 - 43 - 40	V.TTO FOSSO GANASCIONE	351+039
14	01.04.1712.0.0	43 - 40 - 40	V.TTO FOSSO DELLE MACINAIE	249+153
15	01.04.1586.0.0	43 - 40 - 30	V.TTO SUL TORRENTE SAMBRO	223+172
16	01.04.1689.0.0	43 - 40 - 30	V.TTO FOSSO GAMBELLATO	243+274
17	01.04.1582.0.0	43 - 30 - 30	V.TTO RIO POLVERARA	222+351
18	01.04.1603.0.0	43 - 30 - 30	V.TTO LE ROVINE	227+151
19	01.04.1676.0.0	43 - 30 - 30	PONTE SUL RIO SANTINA	239+474
20	01.04.1821.0.0	43 - 30 - 30	V.TTO SUL FOSSO LA CASSIANA	270+568
21	01.04.1823.0.0	43 - 30 - 30	V.TTO PODERE VICCHIO	271+369

La conoscenza dei difetti

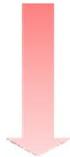
Il PRIMO step del monitoraggio specialistico di un' opera si basa sulle:

ISPEZIONI VISIVE

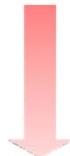


Durante sopralluoghi in situ da sempre l'occhio esperto di un tecnico consente di individuare la presenza di un difetto e la gravità dello stesso

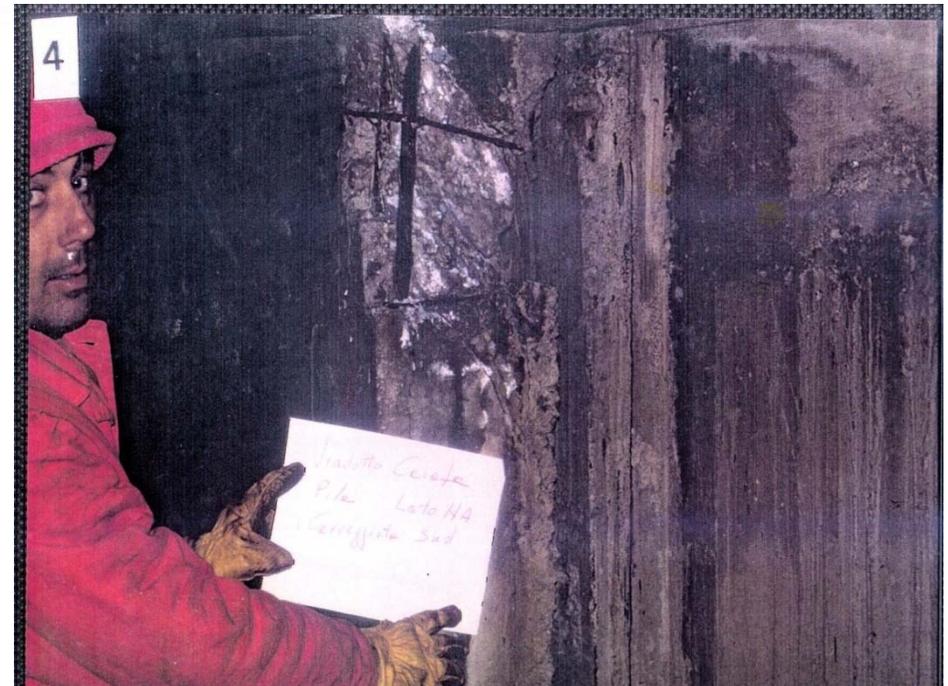
SOPRALLUOGHI IN SITU



RICONOSCIMENTO DEI DIFETTO E CATALOGAZIONE



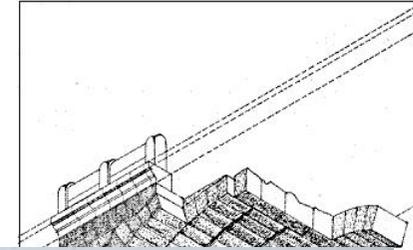
STIMA DELLA GRAVITA'



L'estrema varietà del Patrimonio

IL MATERIALE

- la muratura, il calcestruzzo, il c.a.o., il c.a.p. (a fili aderenti, cavi scorrevoli e le strutture miste con l'acciaio



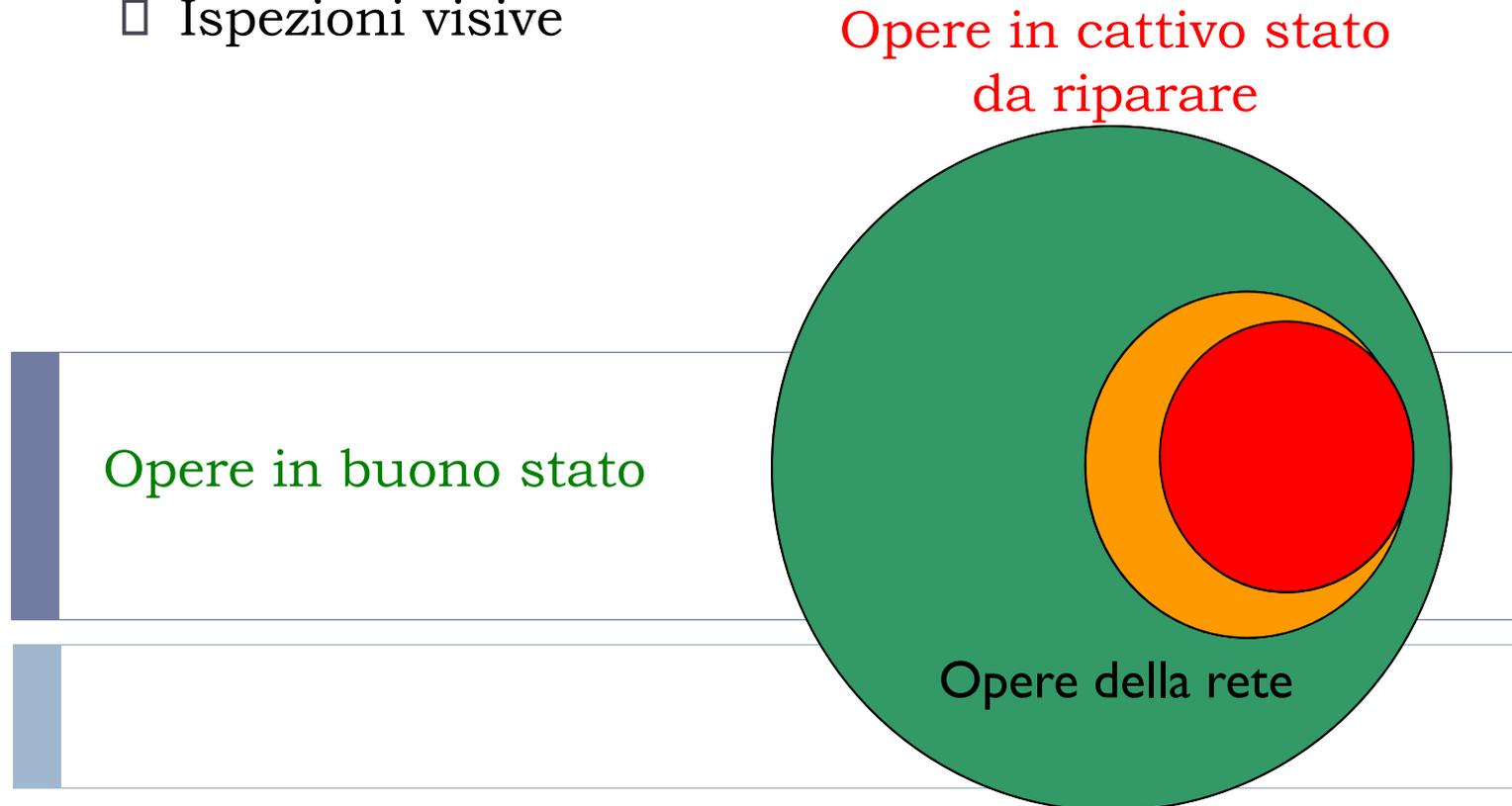
LO SCHEMA STRUTTURALE

- l'arco, arco con traliccio; la traliccio cellulare; la traliccio gerber, continuo; il cassone a traliccio continuo; il telaio ed il sospeso



Sistemi di indagine

□ Ispezioni visive



□ Controlli non distruttivi

Controlli non distruttivi

□ Prove locali

PROVE LOCALI 1			
materiale struttura	obbiettivo	prova	
cls/ca/cap	Valutazione del modulo elastico <small>UNI 6556 Determinazione del modulo elastico normale a compressione</small>	PROVE	
	Valutazione della resistenza a compressione <small>UNI EN ISO 13791 Stima della resistenza a compressione del calcestruzzo</small>		
	Individuazione di vespaie e misura di lesioni	Valutazione dell'aggressività ambientale <small>U.N.I. 9944 Determinazione della profondità di carbonatazione e del profilo di penetrazione degli ioni cloruro nel calcestruzzo</small>	acciaio
		Stato di conservazione delle armature di precompressione post tese	
		Controllo giunti bullonati <small>UNI EN 583-1 :2000 Prove non distruttivo - Esame ad ultrasuoni - Principi generali</small>	

PROVE LOCALI 3		
materiale struttura	obbiettivo	prova
acciaio	Controllo giunti saldati	individuazione di cricche con liquidi penetranti <small>Norma UNI EN 571-1 Prove non distruttive. Esame con liquidi penetranti. Principi generali Norma UNI EN 1289 (7):2000 Controlli non distruttivi delle saldature. Controllo con liquidi penetranti delle saldature. Livelli di accettazione</small>
		esame dell'integrità delle saldature mediante magnetoscopia <small>Uni EN 1290 Controllo non distruttivo delle saldature Controllo magnetoscopico delle saldature metodo Uni EN 1291 Controllo non distruttivo delle saldature Controllo magnetoscopico delle saldature. Livelli di accettazione</small>
		ultrasuoni <small>UNI EN 1713 Controllo non distruttivo delle saldature Controllo mediante ultrasuoni Caratterizzazioni delle indicazioni nelle saldature UNI EN 1714 Controllo non distruttivo delle saldature. Controllo mediante ultrasuoni dei giunti saldati</small>
		radioscopia <small>Norma UNI EN 1435 Controllo non distruttivo delle saldature. Controllo radiografico dei giunti saldati Norma UNI EN 12517:2005 Controllo non distruttivo delle saldature Controllo radiografico dei giunti saldati - Livelli di accettazione</small>
		Individuazione di difetti in elementi tozzi (es. perni) mediante indagine ultrasonica <small>Norma UNI EN 583-1 :2000 Prove non distruttivo - Esame ad ultrasuoni - Principi generali</small>
		Valutazione della corrosione nelle lamiere misura dello spessore con strumento digitale ad ultrasuoni <small>Norma UNI EN 160 :1987 Controllo ad ultrasuoni delle lamiere di acciaio di spessore ≥ 6 mm (metodo per riflessioni)</small>

□ Prove globali

LE PROVE GLOBALI

Prove di carico statico
Testo unico

Prove dinamiche
UNI EN 5348
Vibrazioni meccaniche ed urti. Montaggio meccanico degli accelerometri.



ISPEZIONE DEI PONTI, NORMATIVA, PRATICA, CORSI CERTIFICATI

- ✓ Il degrado delle opere d'arte stradali
- ✓ Il piano di manutenzione delle nuove opere
- ✓ La manutenzione programmata
- ✓ **Il quadro normativo**
- ✓ I corsi di formazione



Il controllo delle opere d'arte stradali è regolato in Italia da:

- ✓ **Circolare Min. LLPP n° 6736-61-A1 del 19/7/67 “Controllo delle condizioni di stabilità delle opere d'arte stradali”;**
- ✓ **Circolare del Min. LLPP n° 20997 dell'11/11/1980 “Istruzioni relative alla nuova normativa tecnica dei ponti stradali” introdotta con il D.M. del 2/08/1980;**
- ✓ **Circolare Min. LLPP n° 34233 del 25/02/1991 “Istruzioni relative alla norma sui ponti emessa con il DM 4/05/1990”.**





MINISTERO DEI LAVORI PUBBLICI
DIREZIONE REGIONALE DEL TERRITORIO E DEL
CANTONAMENTO

MINISTERO DEI LAVORI PUBBLICI
G A B I N E T T O

**CONTROLLO DELLE CONDIZIONI DI STABILITA'
DELLE OPERE D'ARTE STRADALI**

CIRCOLARE N. 6736-61-A1 DEL 19 LUGLIO 1967

ISPEZIONE DEI PONTI, NORMATIVA, PRATICA, CORSI CERTIFICATI

- ✓ Il degrado delle opere d'arte stradali
- ✓ Il piano di manutenzione delle nuove opere
- ✓ La manutenzione programmata
- ✓ Il quadro normativo
- ✓ I corsi di formazione



Certificazione degli ispettori dei ponti

Livello 1

Ispettori che hanno la competenza di eseguire attività di censimento di ponti viadotti e passerelle

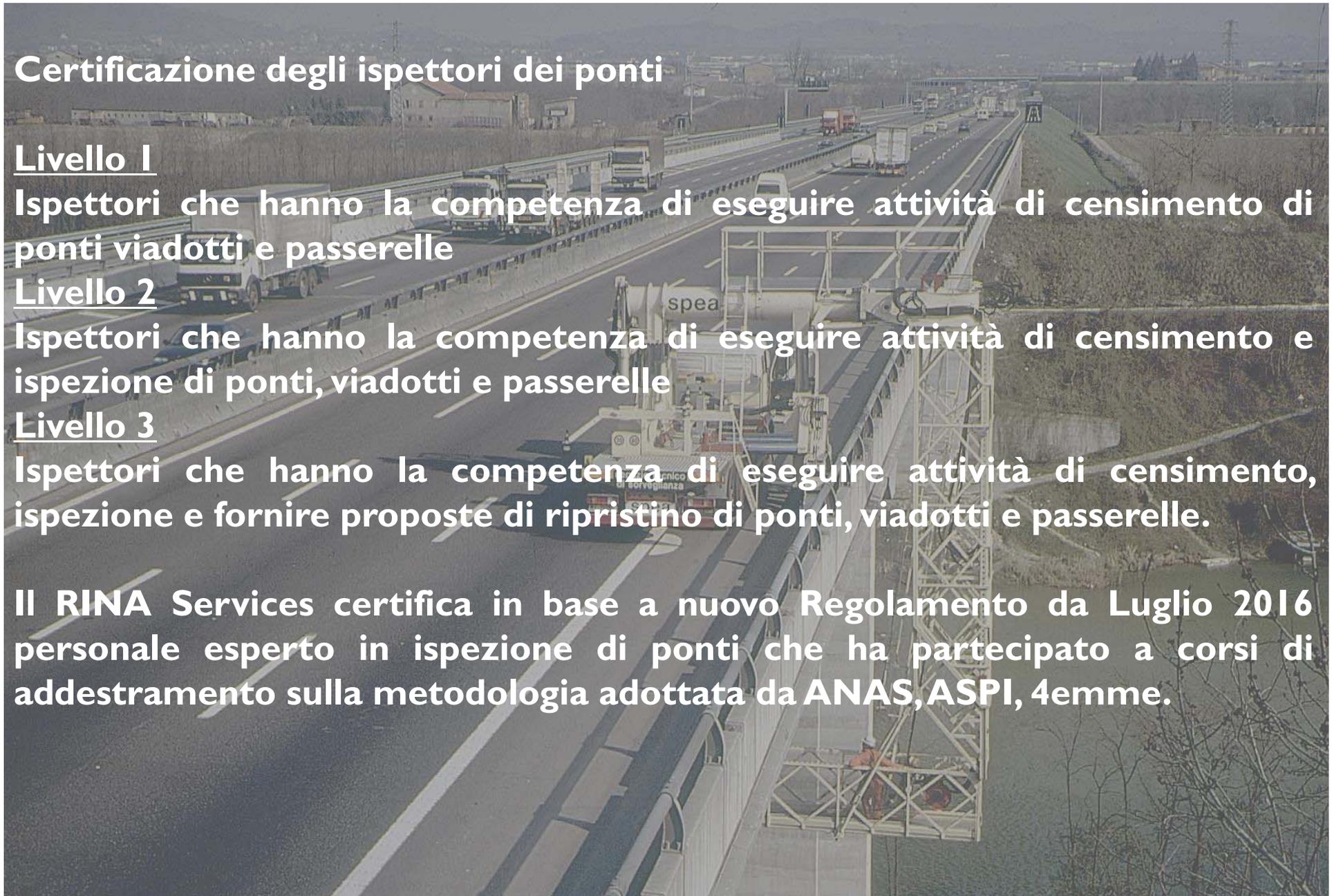
Livello 2

Ispettori che hanno la competenza di eseguire attività di censimento e ispezione di ponti, viadotti e passerelle

Livello 3

Ispettori che hanno la competenza di eseguire attività di censimento, ispezione e fornire proposte di ripristino di ponti, viadotti e passerelle.

Il RINA Services certifica in base a nuovo Regolamento da Luglio 2016 personale esperto in ispezione di ponti che ha partecipato a corsi di addestramento sulla metodologia adottata da ANAS, ASPI, 4emme.



CALENDARIO ED ARGOMENTI DEL CORSO DI NOVEMBRE 2019 PER
ISPETTORE DI PONTI DI LIVELLO 1 - Sede Roma Eur o Sede Roma
Castel Romano da confermarsi a breve a seconda numero iscritti

ISPEZIONE NORME, TIPI E PARTI DI OPERE D'ARTE, CENSIMENTO, SOPRALLUOGO

ESAME FINALE

Mercoledì 13 Novembre 2019

1° giorno

- Introduzione al corso
- **Il controllo delle opere d'arte stradali**
- Il quadro normativo – La Circolare del Min. LLPP del 1967
- **Criteri base della “Sorveglianza”**
- Le parti costituenti un ponte
- Le banche dati
- Esempi di applicazione del sistema **della “Sorveglianza”**

Giovedì 14 Novembre 2019

2° giorno

- **Il censimento delle opere d'arte stradali**
- Presentazione e finalità del sopralluogo
- La sicurezza nei sopralluoghi sui ponti
- **Sopralluogo di censimento su un'opera d'arte**

Venerdì 15 Novembre 2019

3° giorno

- Descrizione dei manuali per il censimento
- Analisi e revisione dei dati rilevati in campo
- Cenni sulla classificazione dei difetti dei ponti
- Esami Certificazione RINA Livello 1

CALENDARIO ED ARGOMENTI DEL CORSO DI NOVEMBRE 2019 PER
ISPETTORE DI PONTI DI LIVELLO 2 a Roma Eur o a Castel Romano
CATALOGO DIFETTI, RICONOSCIMENTO E VALUTAZIONE DEI DIFETTI, SOPRALLUOGO

ESAME FINALE

Martedì 19 Novembre

1° giorno

- Introduzione al corso
- **Il controllo delle opere d'arte stradali**
- Il catalogo dei difetti dei ponti
- Inserimento in banca dati
- La sicurezza nelle ispezioni dei ponti

Mercoledì 20 Novembre

2° giorno

- Procedure di ispezione visiva
- Rilievo dei difetti e assegnazione gravità
- Ispezioni straordinarie per evoluzione dei difetti
- Ispezioni a seguito di eventi eccezionali
- Indagini strumentali sui ponti
- Controlli sui ponti in c.a.p.

Giovedì 21 Novembre

3° giorno

- Presentazione e finalità del sopralluogo
- Sopralluogo su un ponte per il rilievo dei difetti
- Analisi e revisione dei dati rilevati in campo

Venerdì 22 Novembre

4° giorno

- Il deterioramento dei materiali: anomalie e degradi
- Raccolta dei dati della sorveglianza e loro elaborazione
- Cenni sugli interventi di ripristino dei ponti
- Esami di Livello 2 per Certificazione RINA

**GRAZIE PER
L'ATTENZIONE**

