



**ORDINE DEGLI
INGEGNERI**
DELLA PROVINCIA
DI CASERTA

in collaborazione con

Agenda Tecnica
informazione tecnico-scientifica



Ponti, viadotti e gallerie esistenti.

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

CASERTA – 12 maggio 2023

Partner tecnico



Patrocini



Comportamento di pile da ponte in calcestruzzo armato soggette a danno per corrosione

Casi studio su pile a telaio

Relatore: **Matteo Felitti**

ENGINEERING & CONCRETE CONSULTING

Università di Napoli – Federico II



IPOTESI DI BASE:

- 1. Sezione non prefessurata** (ipotesi utilizzata in questa sede)
- 2. Sezione prefessurata**
- 3. Corrosione localizzata**
- 4. Modello di Rodriguez**
- 5. Modello di trave a fibre in grandi spostamenti**

1

Sezione non prefessurata



2

Sezione prefessurata



3

Corrosione localizzata

I CLORURI SONO GENERALMENTE PRESENTI NELL'ACQUA DI MARE E, ARTIFICIALMENTE, NEI SALI DISGELANTI!

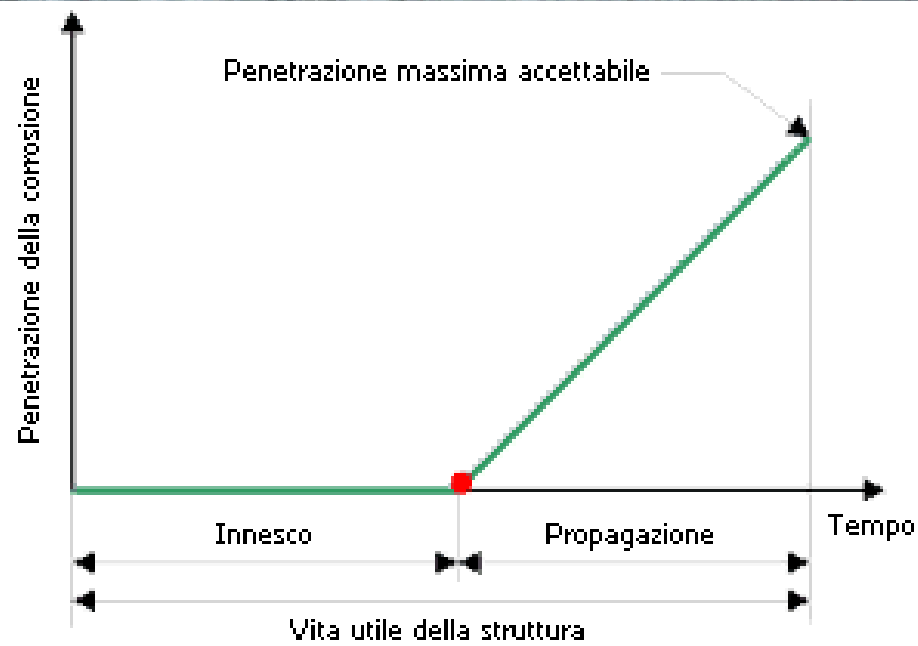
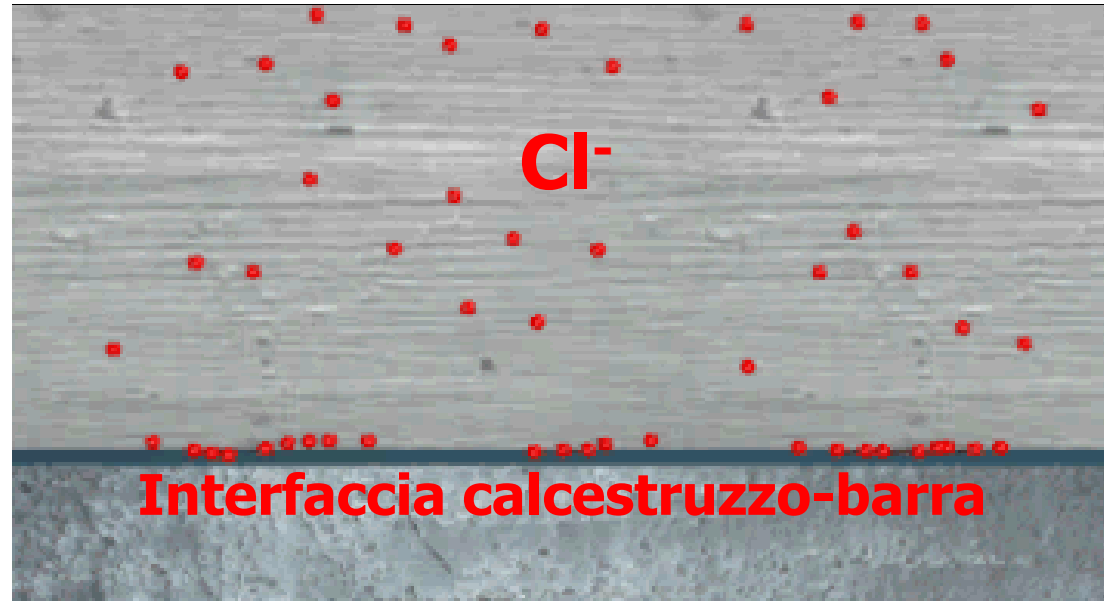
LO IONE CLORURO (complice), AL PARI DELL'ANIDRIDE CARBONICA, PENETRANDO IL COPRIFERRO, DANNEGGIA LOCALMENTE IL FILM DI OSSIDO PROTETTIVO. CON L'INGRESSO DI OSSIGENO E ACQUA (killer), POI, SI GENERA CORROSIONE ED ESPULSIONE DEL COPRIFERRO (la «ruggine» ha un volume di circa 4-6 volte superiore a quello del metallo che l'ha generata).

Valori limite raccomandati per la composizione e le proprietà del calcestruzzo

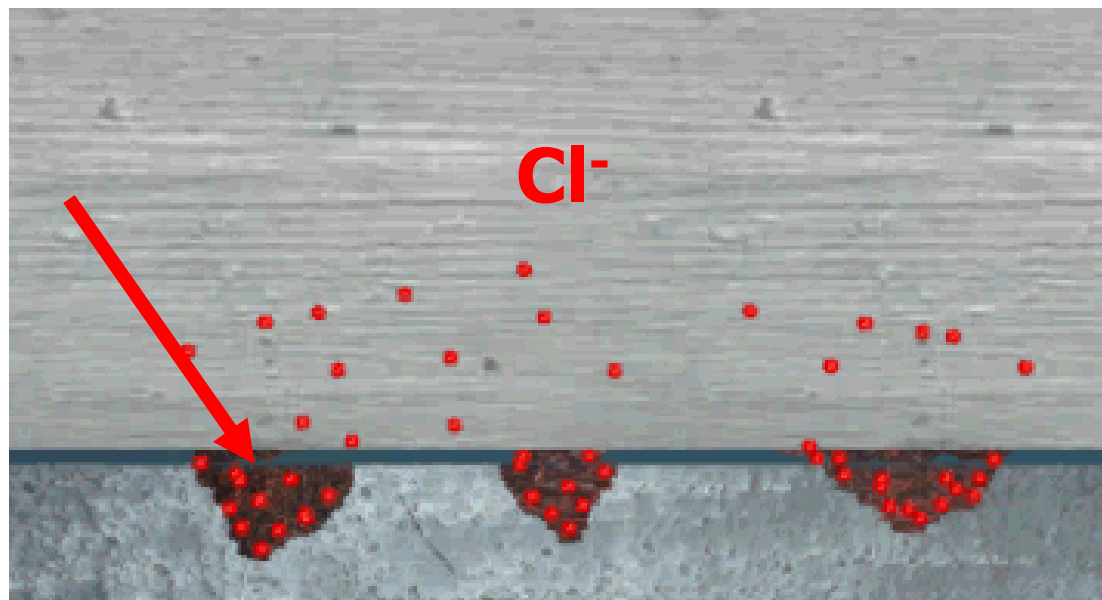
	Classi di esposizione																	
	Nessun rischio di corrosione o attacco	Corrosione indotta da carbonatazione				Corrosione indotta da cloruri						Attacco da gelo/disgelo				Ambienti chimici aggressivi		
						Acqua di mare			Cloruri diversi dall'acqua di mare									
	X0	XC 1	XC 2	XC 3	XC 4	XS 1	XS 2	XS 3	XD 1	XD 2	XD 3	XF 1	XF 2	XF 3	XF 4	XA 1	XA 2	XA 3
Massimo w/c^c	-	0,65	0,60	0,55	0,50	0,50	0,45	0,45	0,55	0,55	0,45	0,55	0,55	0,50	0,45	0,55	0,50	0,45
Classe di resistenza minima	C12/15	C20/25	C25/30	C30/37	C30/37	C30/37	C35/45	C35/45	C30/37	C30/37	C35/45	C30/37	C25/30	C30/37	C30/37	C30/37	C30/37	C35/45
Contenuto minimo di cemento ^d (kg/m ³)	-	260	280	280	300	300	320	340	300	300	320	300	300	320	340	300	320	360
Contenuto minimo di aria (%)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4,0 ^{a)}	4,0 ^{a)}	4,0 ^{a)}	-	-	-
Altri requisiti	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Aggregati in conformità alla EN 12620 con sufficiente resistenza al gelo/disgelo				-	Cemento resistente ai solfati ^{b)}	

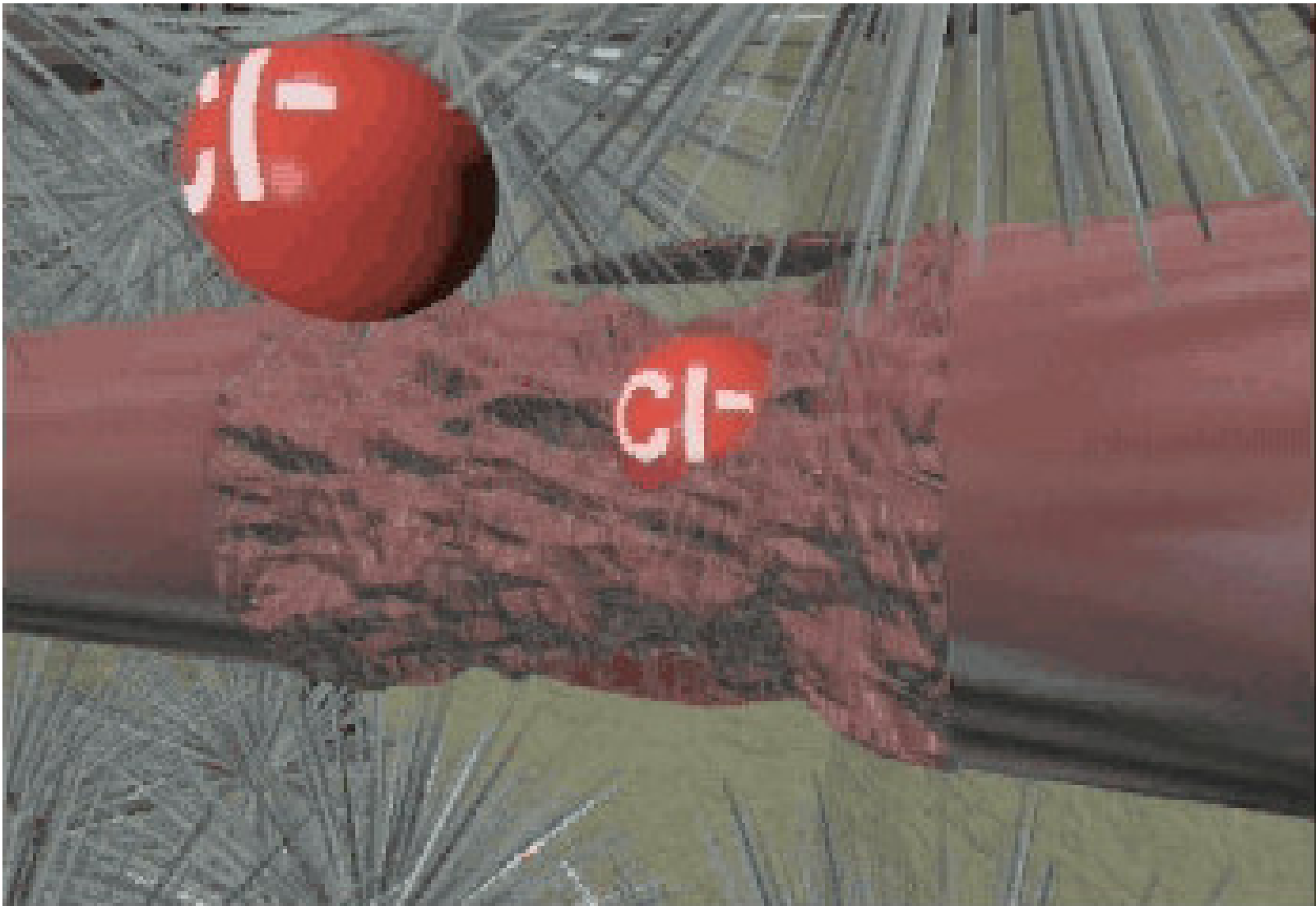
- a) Quando il calcestruzzo non contiene aria inglobata, si dovrebbe sottoporre a prova la prestazione del calcestruzzo secondo un metodo di prova appropriato rispetto a un calcestruzzo di cui è stata dimostrata la resistenza al gelo/disgelo per la classe di esposizione pertinente.
- b) Quando i solfati nell'ambiente comportano classi di esposizione XA2 e XA3, è essenziale utilizzare cemento resistente ai solfati conforme alla EN 197-1 o alle norme nazionali complementari.
- c) Quando si applica il concetto del valore k il rapporto massimo w/c e il contenuto minimo di cemento si modificano in conformità al punto 5.2.5.2.

Pietro
Pedefferri



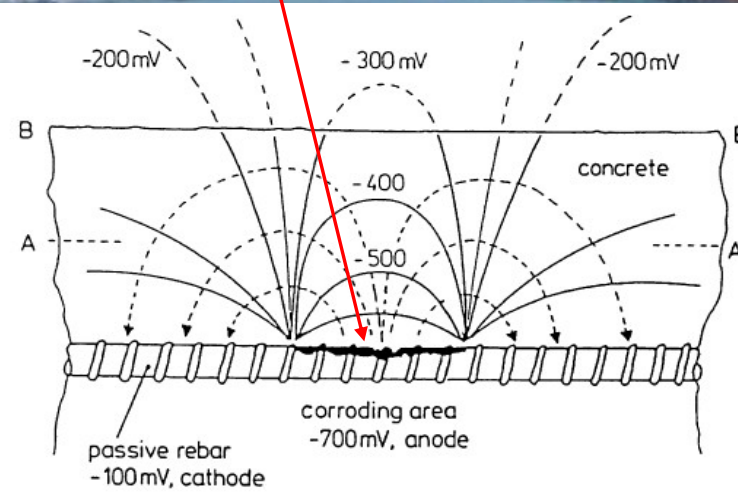
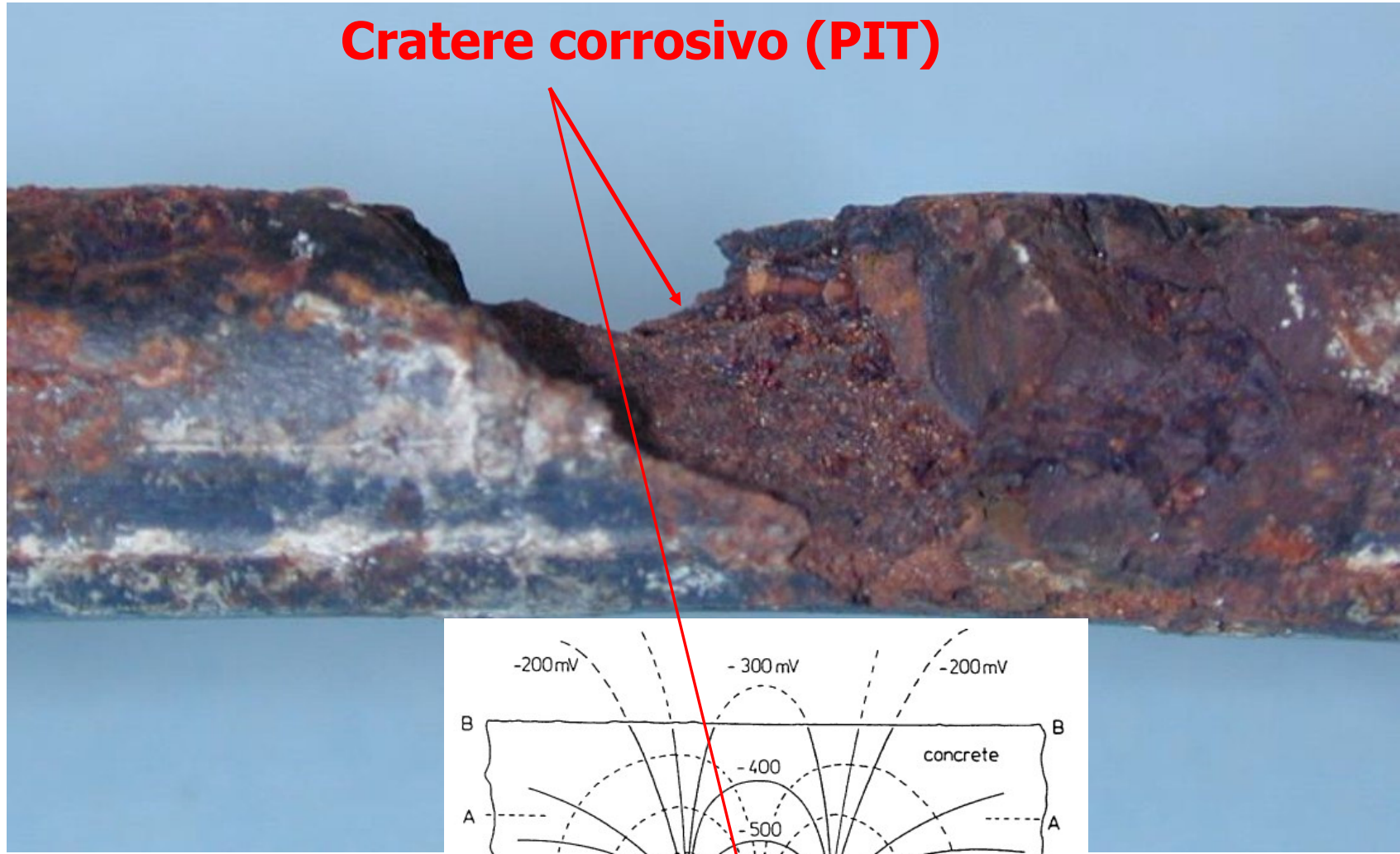
Pietro
Pedefferri





M. Collepardi

Cratere corrosivo (PIT)



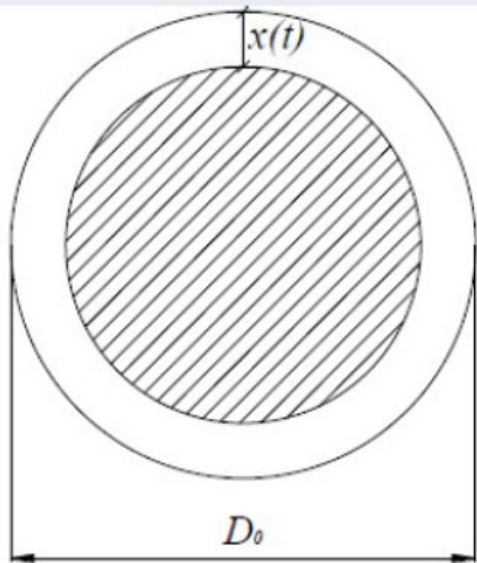
Pietro Pedferri



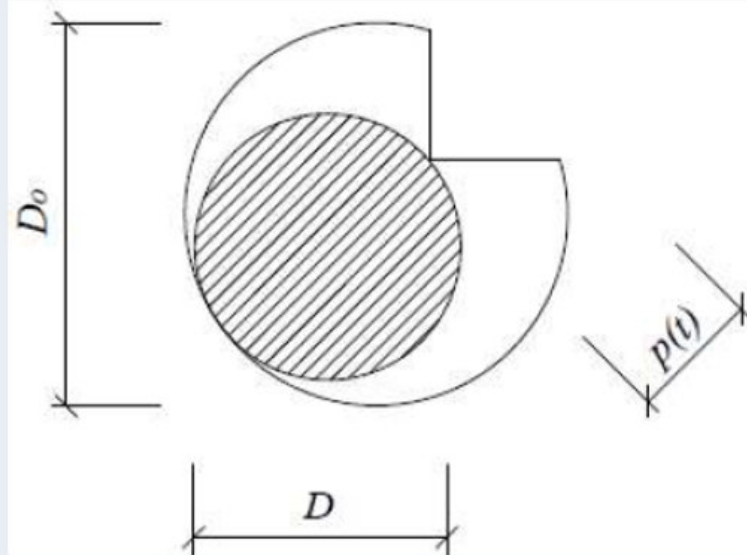
4

Modello di Rodriguez

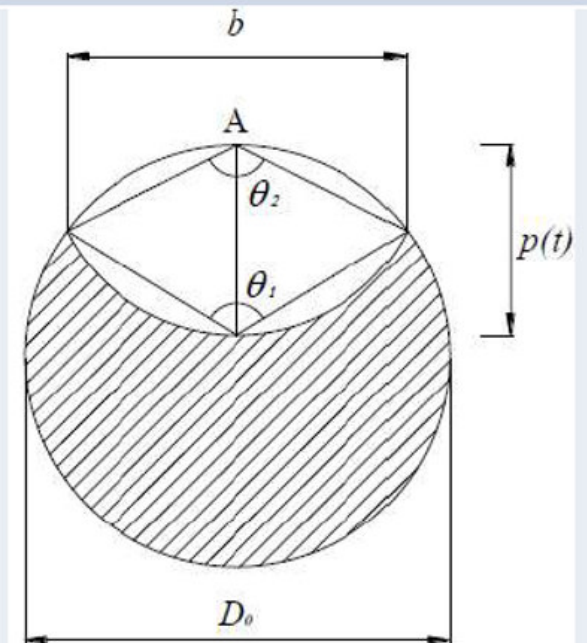
Corrosione uniforme



Corrosione localizzata Modello di Rodriguez

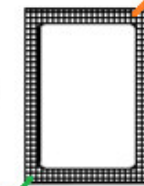
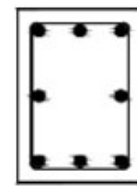
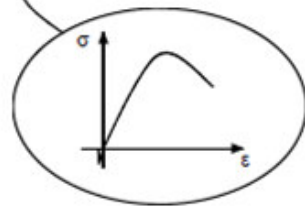
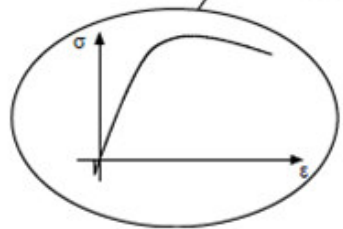
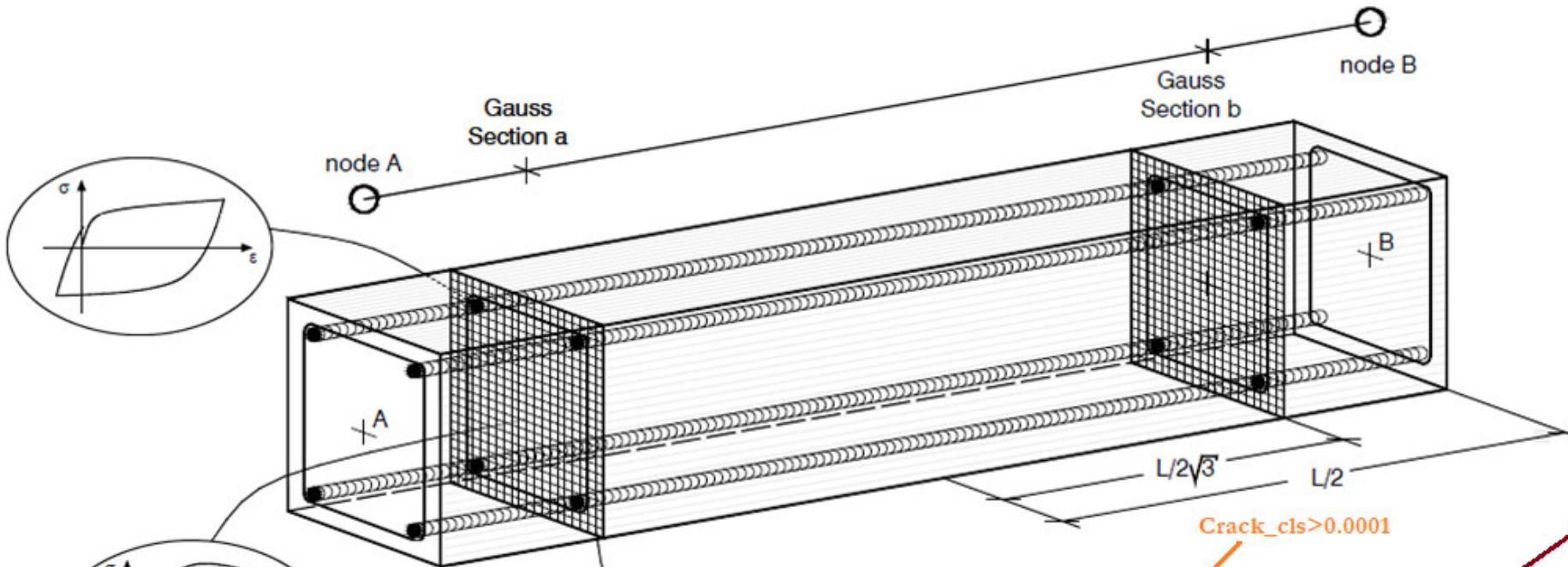


Corrosione localizzata Modello di Val Melchers



5

Modello di trave a fibre in grandi spostamenti



Spalling_cls > -0.0020

Crack_cls > 0.0001

Buckling_steel > -0.10

Yield_steel > 0.0025

Fracture_steel > 0.06-0.10

Crushing_cls > -0.0080

Perché ???

Collasso 2018

Ponte sul Polcevera



Collasso 2020



**Ponte sul
fiume Magra**

Collasso 2023

SS177





Ministero delle Infrastrutture e della Mobilità Sostenibile
Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici

Trova (1/92)

Precedente Avanti

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

Allegate al parere del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici n. 54/2022,
espresso dall'Assemblea Generale in data 10.06.2022.

**92 voci sulla parola
«degrado»**

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

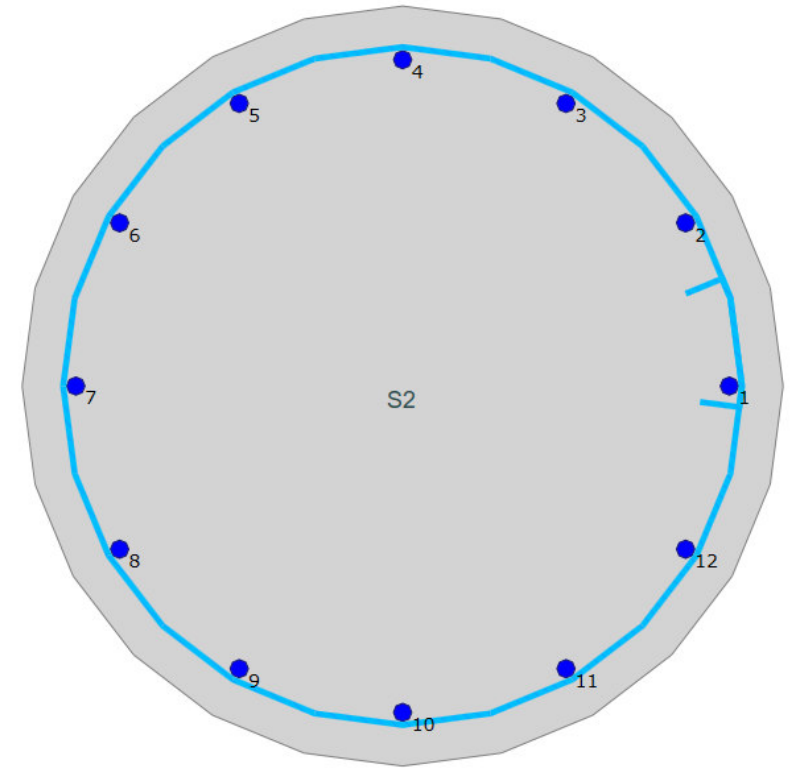
Nelle verifiche occorre considerare le eventuali carenze dovute a problemi di durabilità, in particolare, l'eventuale riduzione della sezione dovuta a degrado o dilavamento del calcestruzzo superficiale che può comportare la riduzione della sezione utile, l'eventuale diminuzione di area di acciaio dovuta alla corrosione, l'eventuale assenza o carenza di staffe causate dalla corrosione delle stesse che in genere hanno copriferro ridotto o l'eventuale inefficacia delle staffe dovute alla corrosione degli spigoli d'armatura. Occorre porre attenzione agli sbalzi laterali dei ponti, particolarmente esposti agli effetti del degrado; è bene che essi siano verificati per gli effetti di urto, svio e azione delle barriere di sicurezza nelle condizioni più sfavorevoli di carichi previsti dalla verifica di sicurezza prescelta.

Approvate nel maggio del 2020

STUDIO DI UNA SEZIONE IN C.A. SOGGETTA ALL'AZIONE DEI CLORURI

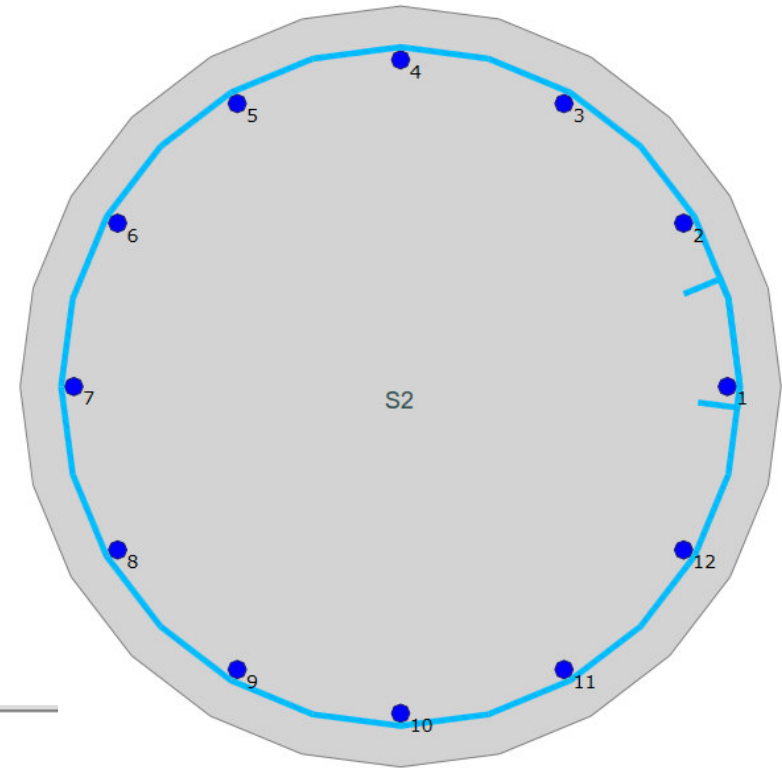
DIFFUSIONE DEI CLORURI IN ACCORDO ALLA SECONDA
LEGGE DI FICK

ESEMPIO DI DANNO LOCALIZZATO ALLA BASE DI UNA PILA DA PONTE



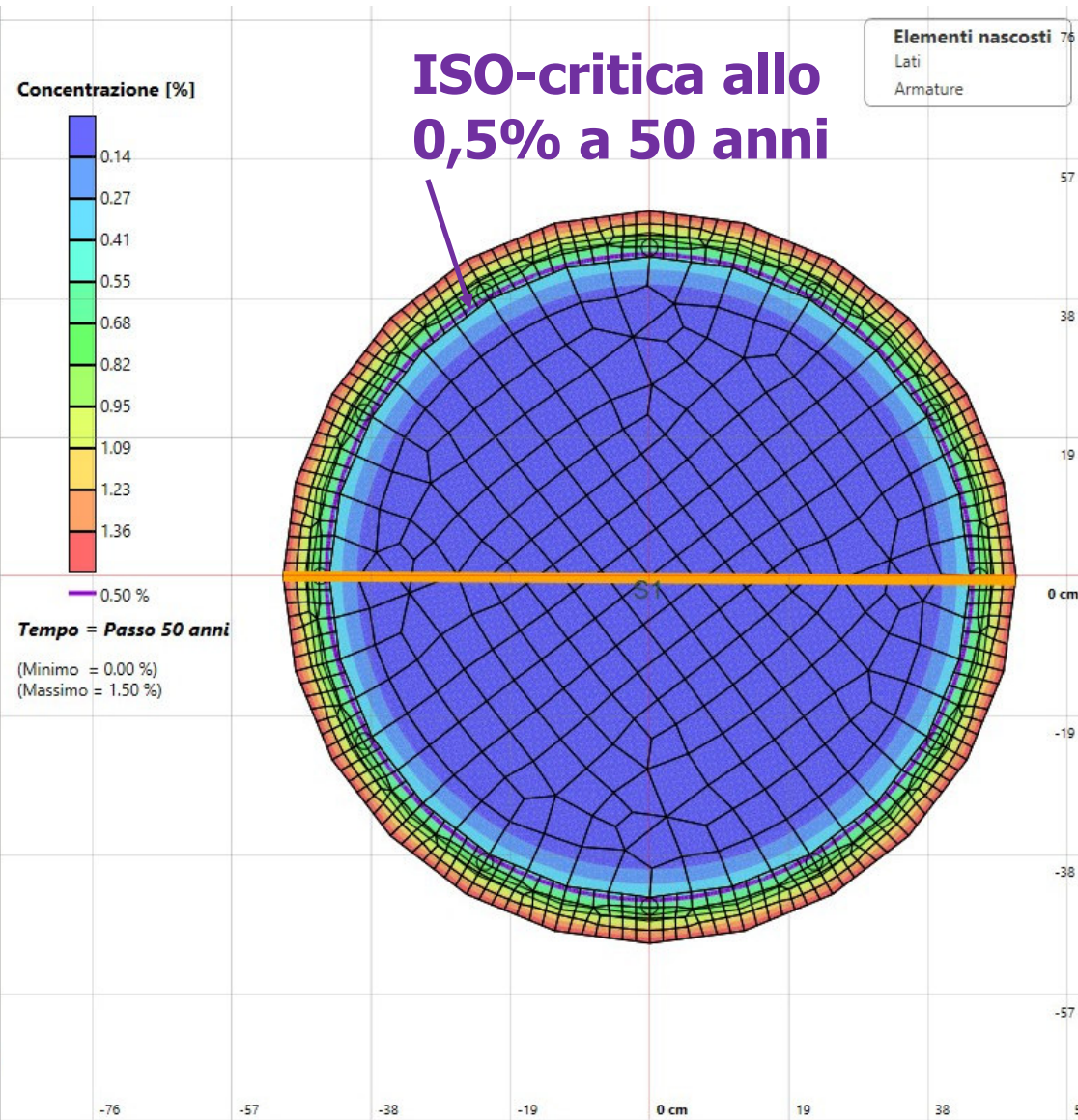
Dati:

- Pila diametro sezione = 100 cm
- $a = 30$ mm
- $C_0 = 0$
- $D_{RCM} = 10 \times 10^{-12}$ (m²/s) = 315,36 mm²/anni
- $k_e, k_t = 1$
- $A(t) = (t_0/t)^\alpha$
- $\alpha = 0,3$
- $t_0 = 28$ gg = 0,0767 anni
- $C_{crit} = 0,5\%$
- $C_s = 1,5\%$
- $\Delta x = 0$
- C25/30
- FeB44K (12 fi 24)
- Staffe fi 8/15"

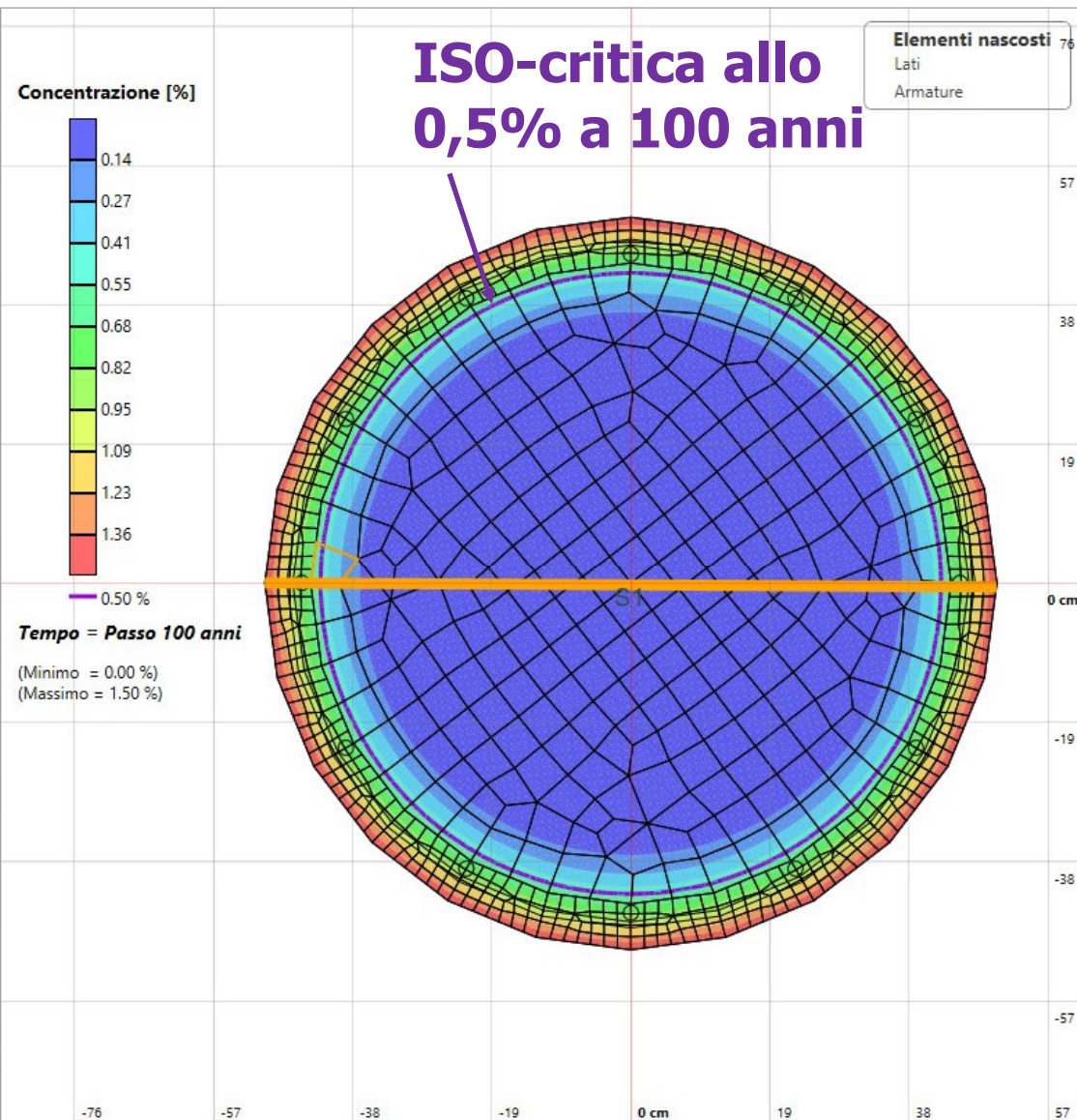
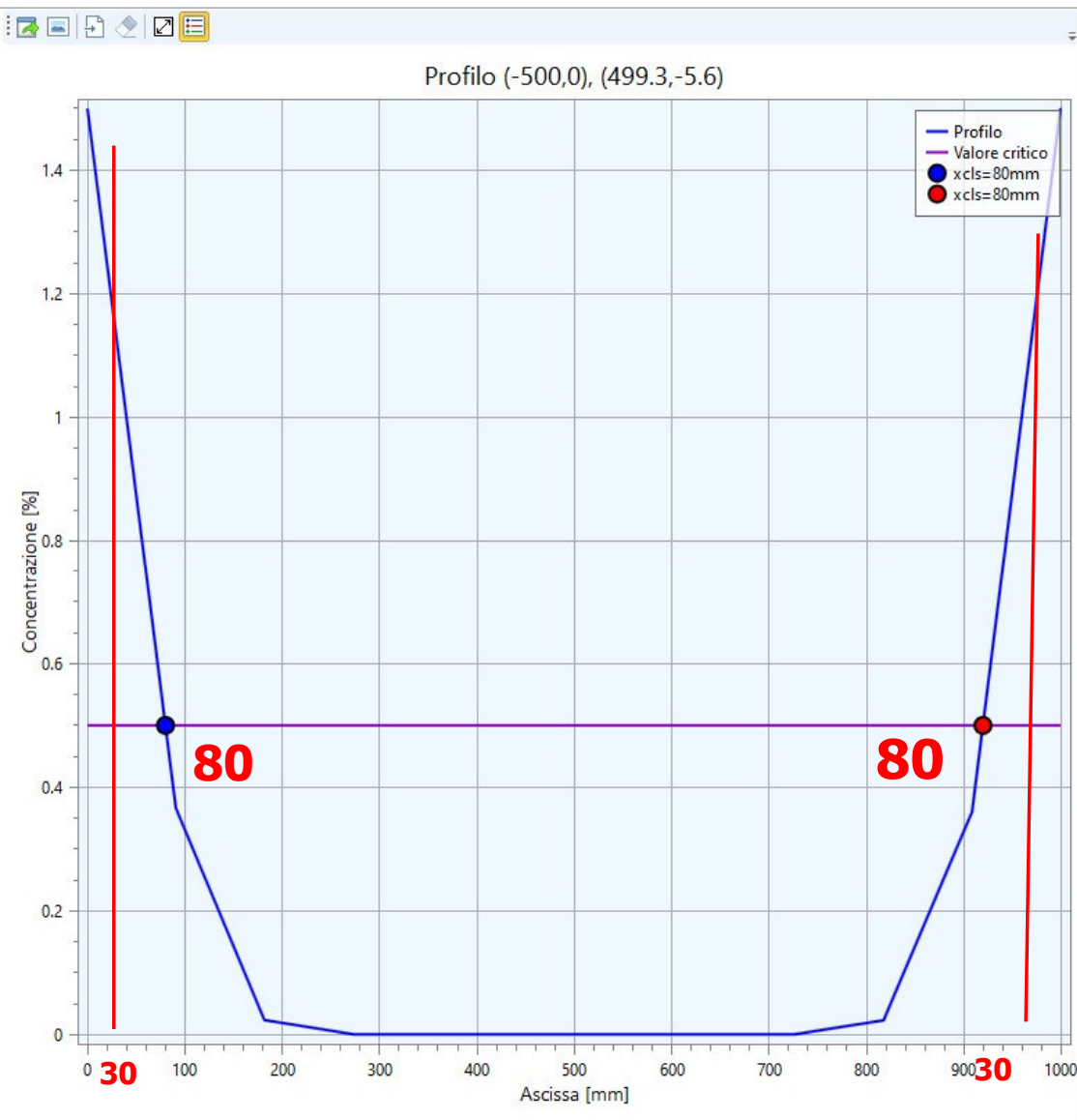


Condizioni di Diffusione Lato 3-4			
Condizione di diffusione	Attiva	cs [%]	Fessurato
1 CdD (1)	<input checked="" type="checkbox"/>	1.50	<input type="checkbox"/>

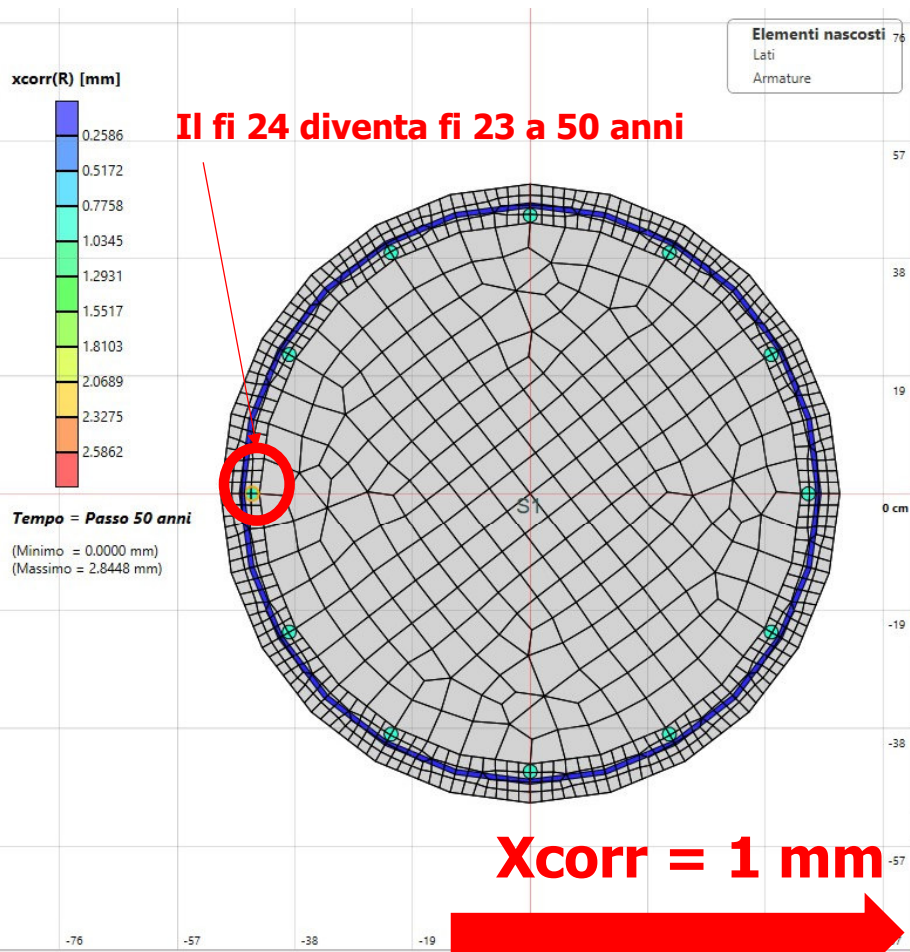
Mappa delle concentrazioni dei cloruri a 50 anni



Mappa delle concentrazioni dei cloruri a 100 anni

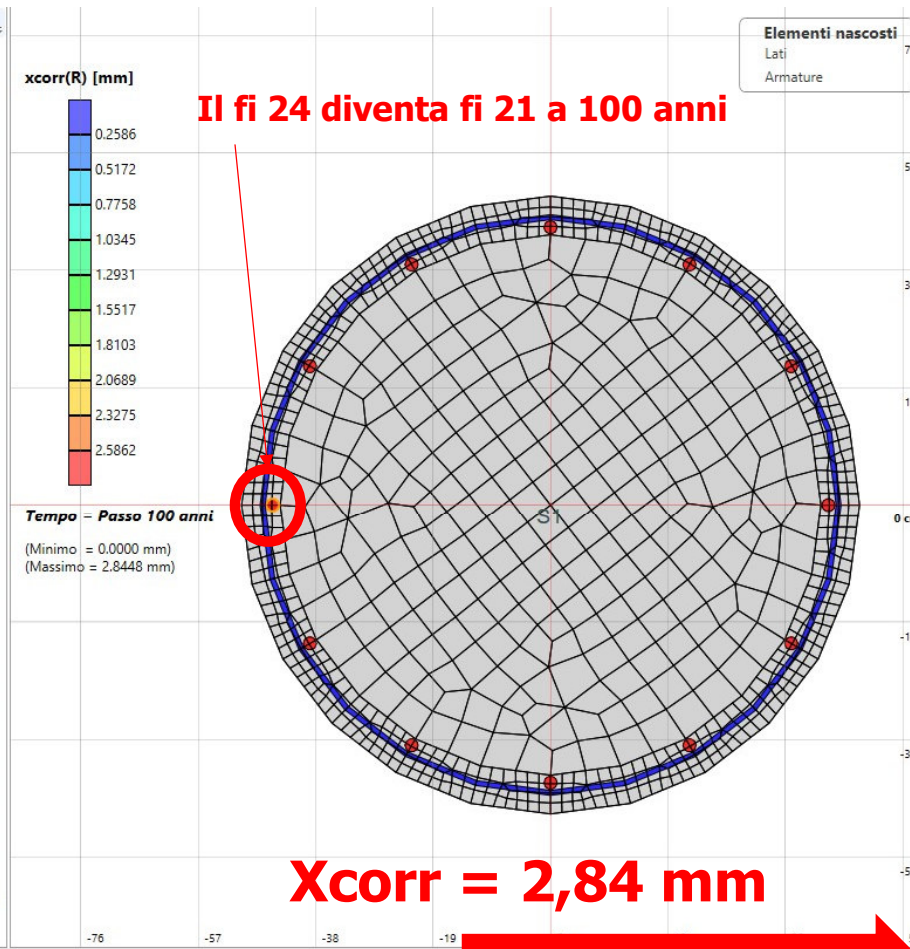
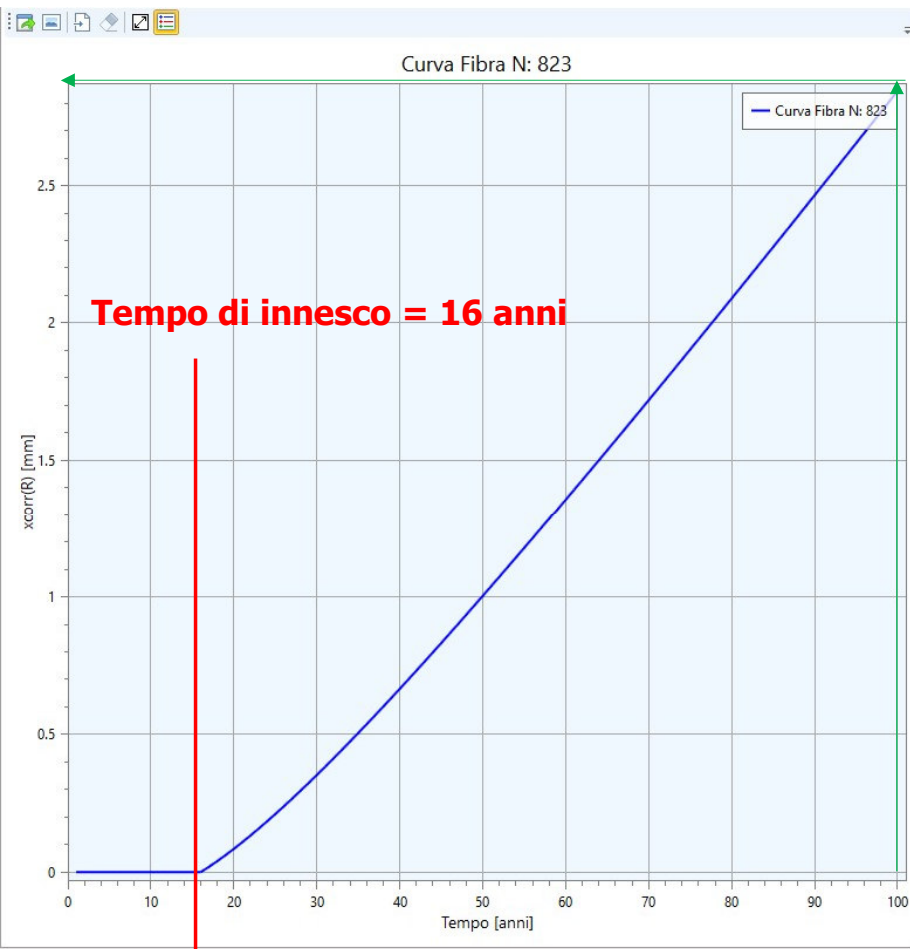


Profondità di penetrazione a 50 anni calcolata con le analisi diffusive



Asta	
Tipologia	C Ø=100 (Cls)
Lunghezza [cm]	450.00
Rinforzo	Nessuno
Tipo elemento	Pilastro
Copriferro [cm]	3.00
Criteri di progetto	Crit_Prog (1)
Calcolo	
Passo Fibre cop. [cm]	2.00
Varie	
Diffusività	
DRCM0	315.36
ke	1.00
kt	1.00
alpha	0.30
t0	0.0767
wspal [cm]	0.10
Angolo [°]	15
Sezione S1	
Varie	
Tipologia mesh	Quadrilateri
Passo mesh FEM [cm]	1.00
Fibra	
Diametro	
D _o [mm]	24.00
R	6.00
xcorr(R) [mm]	1.00
δ(R) [%]	4.18
D	23.00
Sezione	

Profondità di penetrazione a 100 anni calcolata con le analisi diffusive

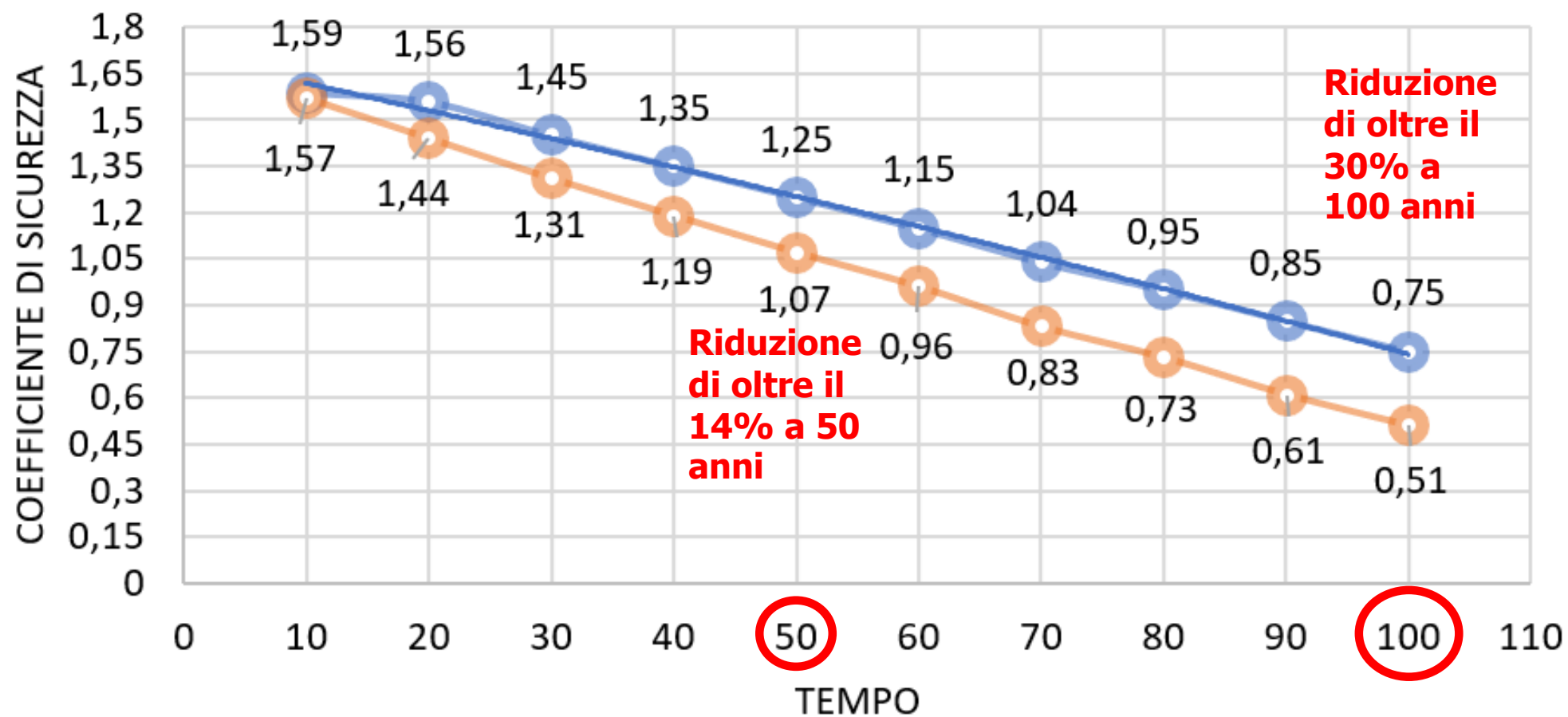


Asta	
Tipologia	C Ø=100 (Clc)
Lunghezza [cm]	450.00
Rinforzo	Nessuno
Tipo elemento	Pilastro
Copriferro [cm]	3.00
Criteri di progetto	Crit_Prog (1)
Calcolo	
Passo Fibre cop. [cm]	2.00
Varie	
Diffusività	
DRCM0	315.36
ke	1.00
kt	1.00
alpha	0.30
t0	0.0767
wspal [cm]	0.10
Angolo [°]	15
Sezione S1	
Varie	
Tipologia mesh	Quadrilateri
Passo mesh FEM [cm]	1.00
Fibra	
Diametro	
D _o [mm]	24.00
R	6.00
xcorr(R) [mm]	2.84
σ(N) [‰]	11.83
D	21.16

Andamento nel tempo del coefficiente di sicurezza allo SLU

Linea blu = INTEGRA

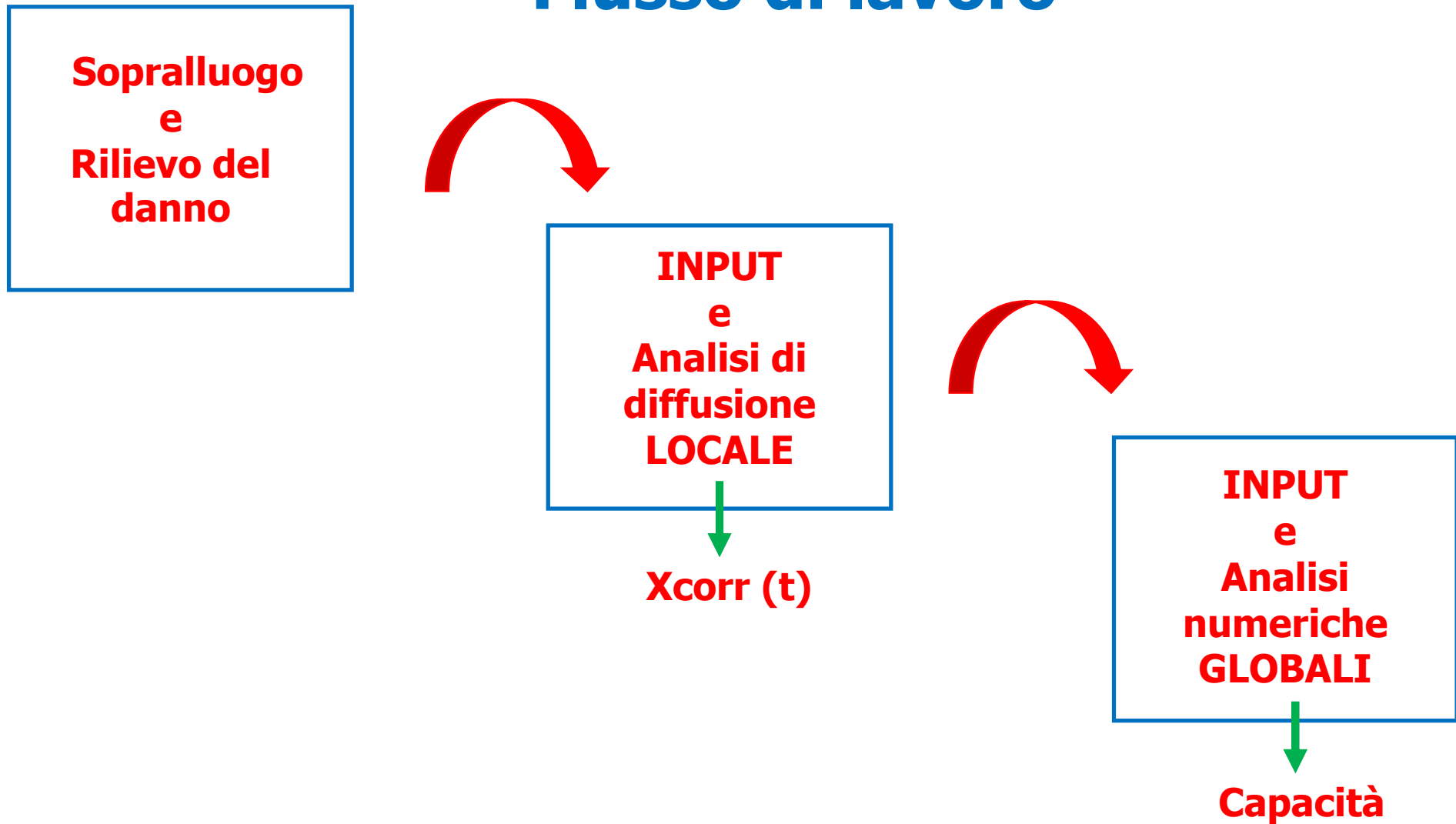
Linea arancione = FESSURATA



STUDIO DELLE CURVE DI CAPACITA' IN UNA PILA DA PONTE

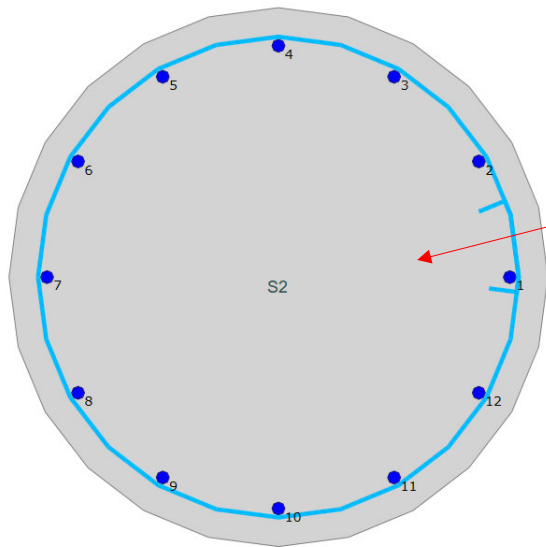
DALL' ANALISI LOCALE A QUELLA GLOBALE
ANALISI PUSHOVER

Flusso di lavoro

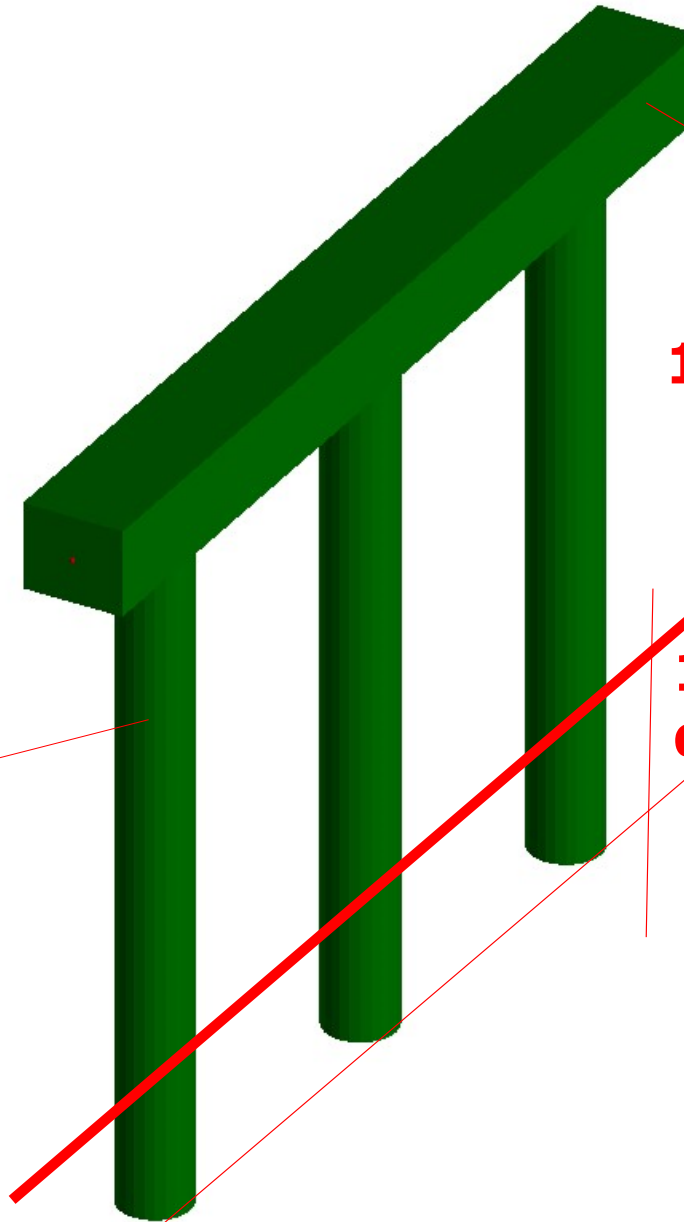


Dati pila da ponte a telaio:

- Diametro pila = 100 cm
- Altezza pila = 880 cm
- Interasse = 500 cm
- Barre longitudinali 12 fi 24
- Staffe fi 8/15"
- Calcestruzzo C25/30

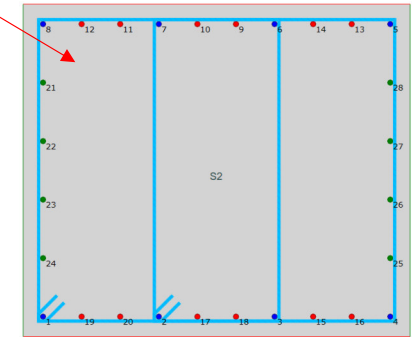


1 m



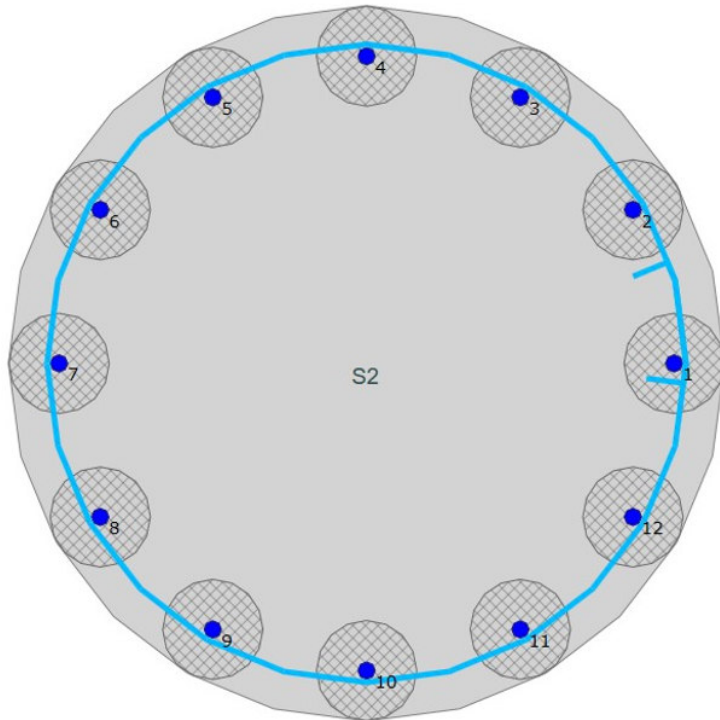
1,2 m

1,4 m



1 m = fascia degradata

Penetrazione corrosione: parametro Xcorr

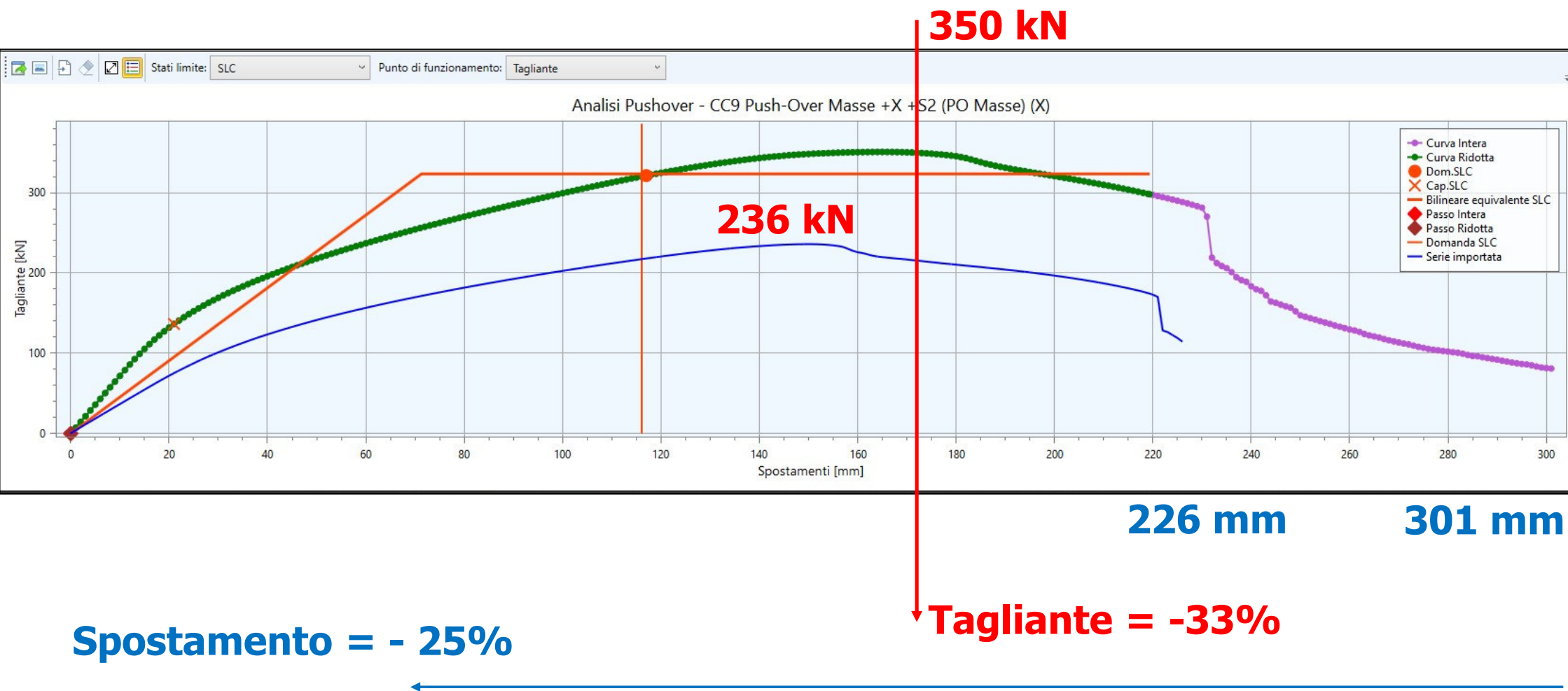


Sezione con indicazione delle aree di calcestruzzo degradato

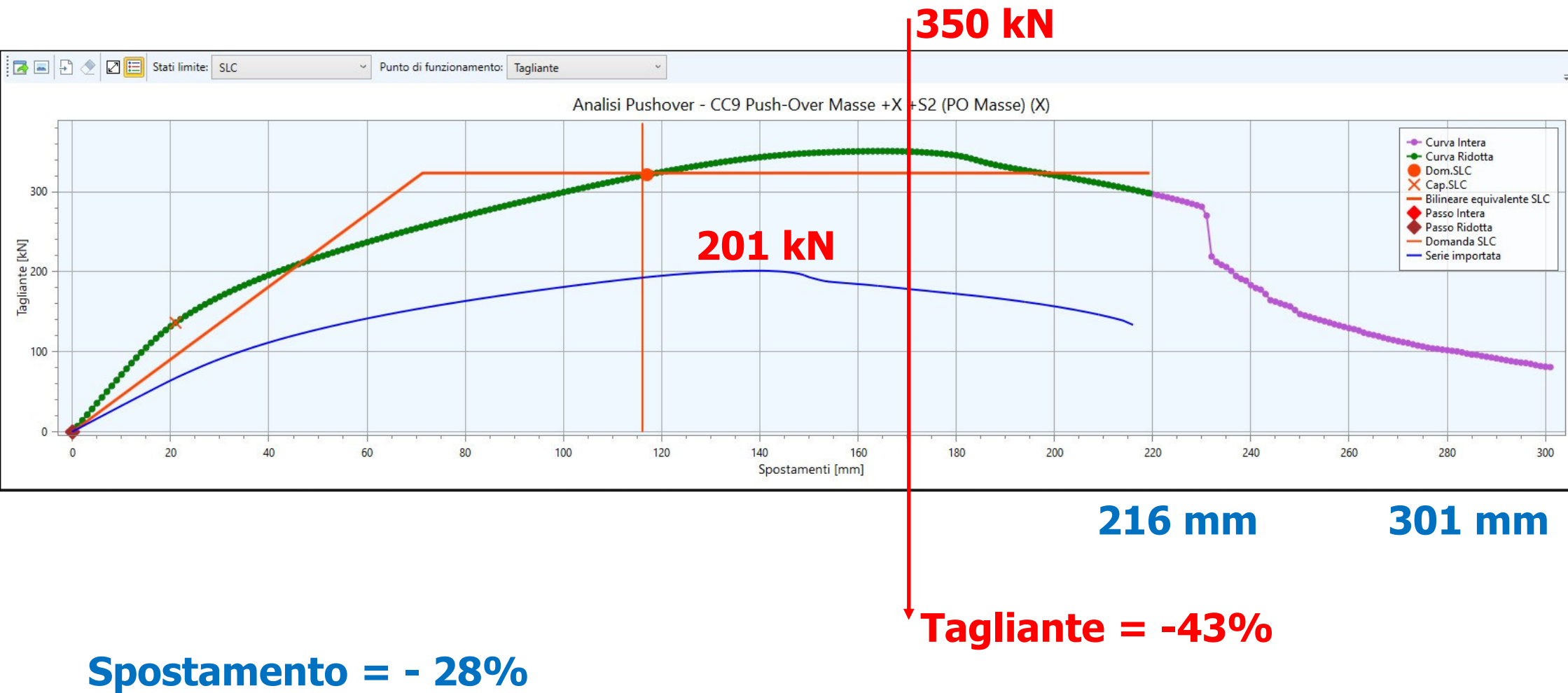
Varie	
Nome	COLORURI 50 anni
Tipo Modello	Corrosione Localizzata
Modello Corrosione Localizzata	Rodriguez, Vidal
x [mm]	1.00 /6
R	6

Varie	
Nome	COLORURI 100 anni
Tipo Modello	Corrosione Localizzata
Modello Corrosione Localizzata	Rodriguez, Vidal
x [mm]	2.84 /6
R	6

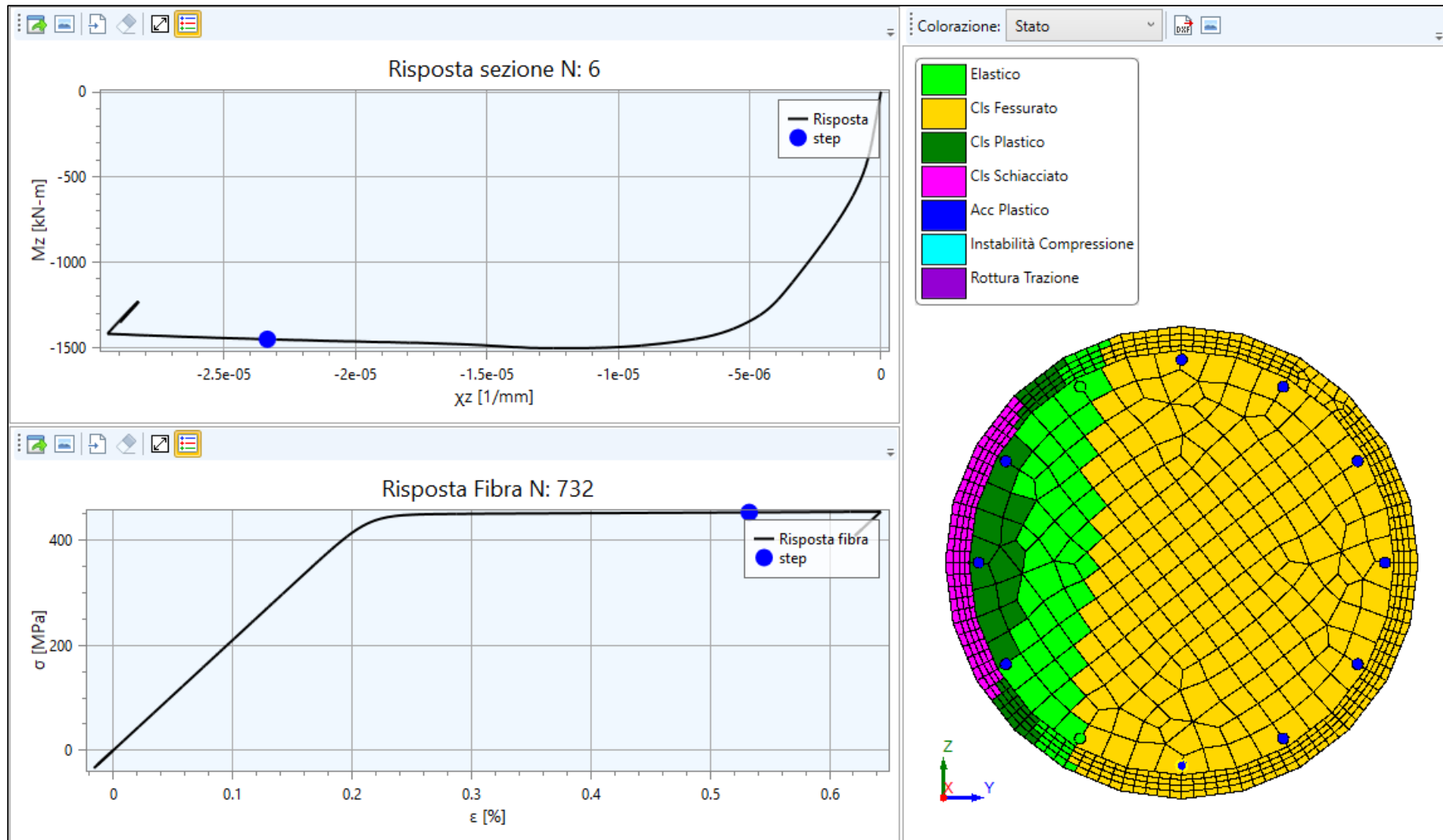
CURVE DI CAPACITA': Confronto tra struttura integra e step a 50 anni



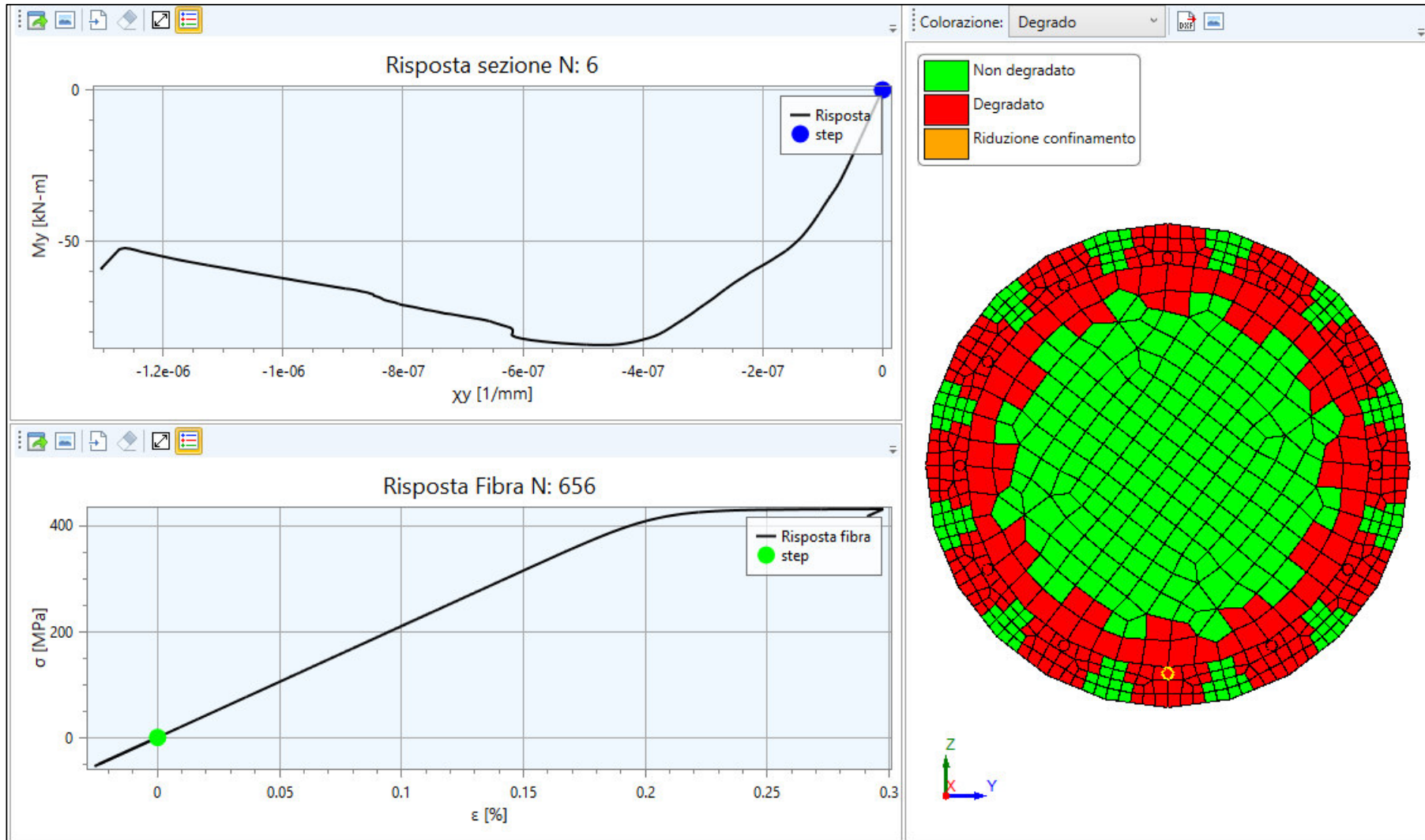
CURVE DI CAPACITA': Confronto tra struttura integra e step a 100 anni



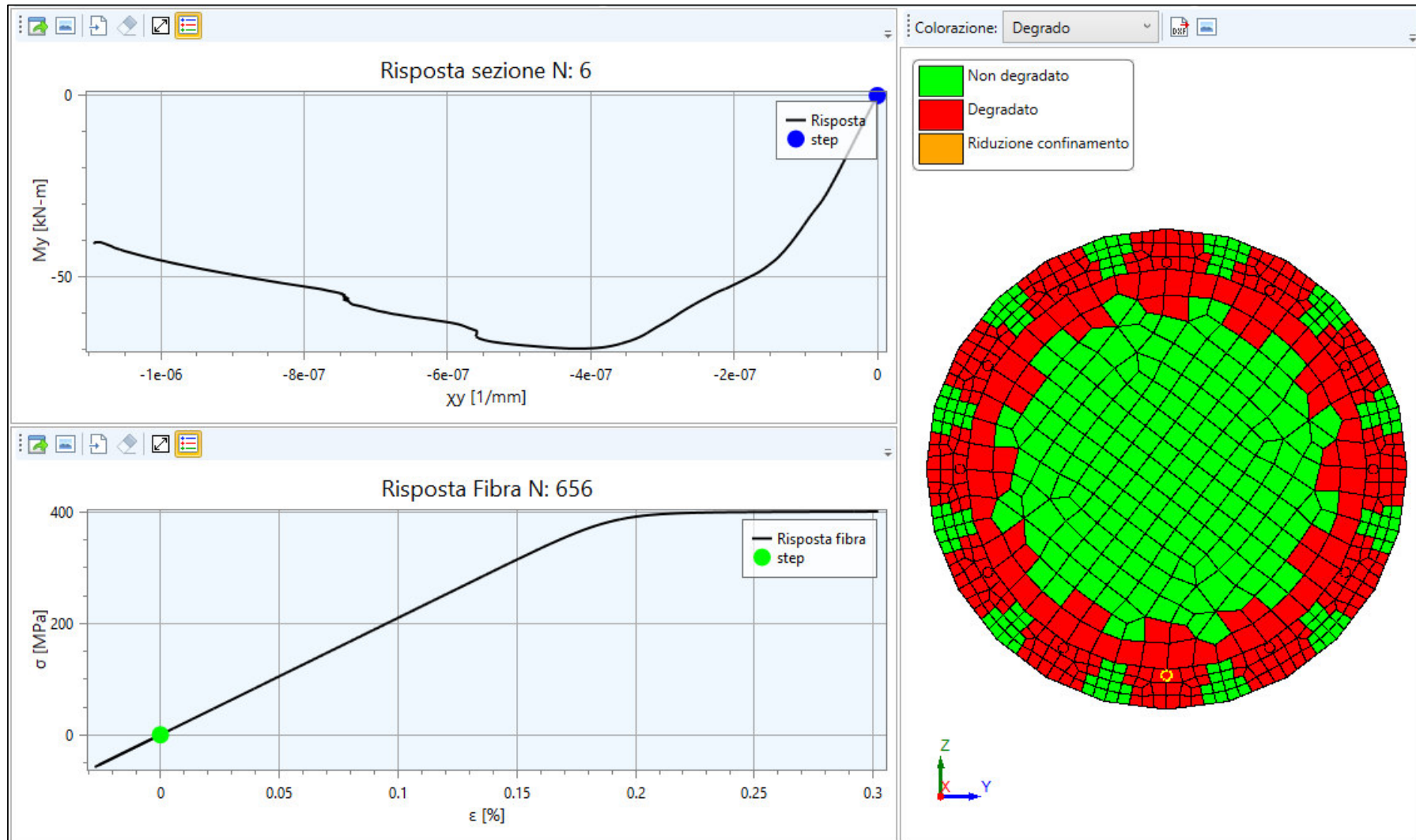
MOMENTO-CURVATURA: INTEGRA



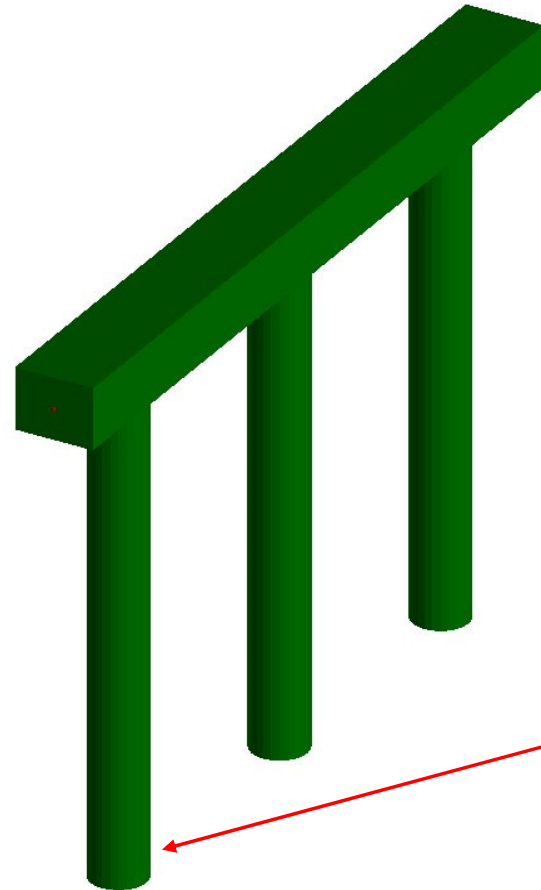
MOMENTO-CURVATURA: 50 ANNI



MOMENTO-CURVATURA: 100 ANNI

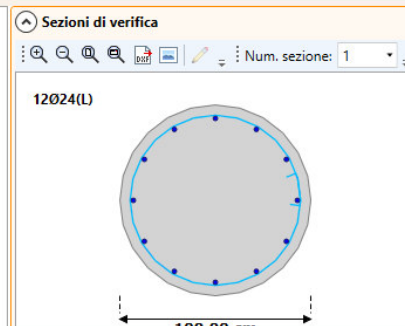


STRUTTURA INTEGRA



$\xi_E = 0,23$ (SLV – globale)

$\xi_E = 0,42$ (SLV – locale)



Sezioni di verifica

12024(L)

100.00 cm

Generale Opzioni Cerca

Asta 1 (2-1) [Pilastro]

Comportamento	
Tipo	Fragile
Fattore di Comportamento	1.50
Attenzione	Verifiche OK
Vulnerabilità	
Dati Vulnerabilità	
NomeVer	Slv -> Capacità Defo...
PGA_C	0.126
PGA_D	0.299
ζ_E	0.42
Esito	Verifiche non superate
Verifiche	
AreaTors	[mm²] 0.00
Stabilità Necessaria	
Slv	S=0.15
Slc	S=0.20
Sld	S=0.71
Slo	S=0.85
Esito	Verifiche non superate



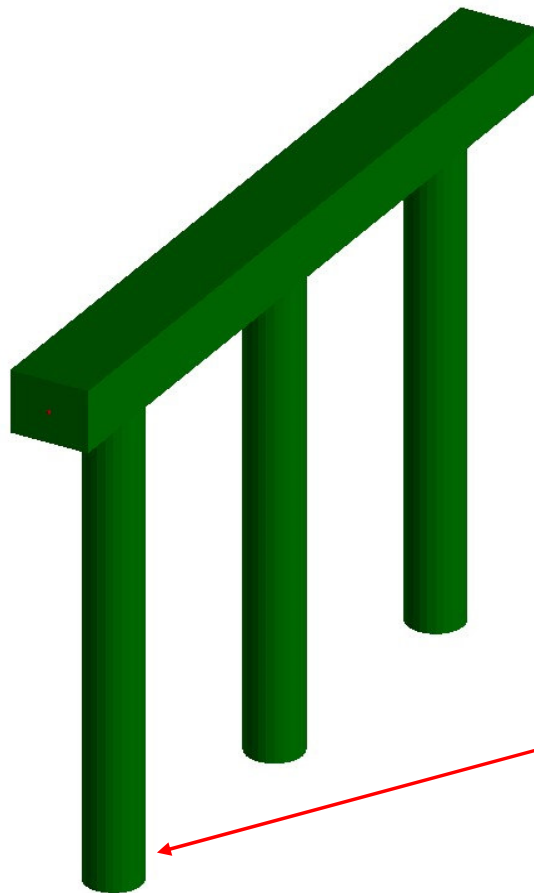
Eventi

```
#####Globale ASNL#####
PGA SLC | PGA_C = 0.065 | PGA_D = 0.358 | ζ_E = 0.18 | Tr_C = 59 | Tr_D = 1950.00 | ζ_E(tr) = 0.03
PGA SLV | PGA_C = 0.067 | PGA_D = 0.299 | ζ_E = 0.23 | Tr_C = 45 | Tr_D = 949.00 | ζ_E(tr) = 0.05
PGA SLD | PGA_C = 0.418 | PGA_D = 0.122 | ζ_E = 3.42 | Tr_C = 45 | Tr_D = 101.00 | ζ_E(tr) = 0.45
PGA SLO | PGA_C = 0.308 | PGA_D = 0.095 | ζ_E = 3.25 | Tr_C = 45 | Tr_D = 60.00 | ζ_E(tr) = 0.75
#####
#####Verifiche locali#####
PGA SLV | PGA_C = 0.126 | PGA_D = 0.299 | ζ_E = 0.42 | Tr_C = 162 | Tr_D = 949.00 | ζ_E(tr) = 0.17 | Non Trovata in Asta 1 (2-1) [Pilastro] -> Slv -> Capacità Deformativa -> DirY
```

Dati Vulnerabilità
 Dati per la valutazione di vulnerabilità (sismica o moltiplicatore dei carichi statici).

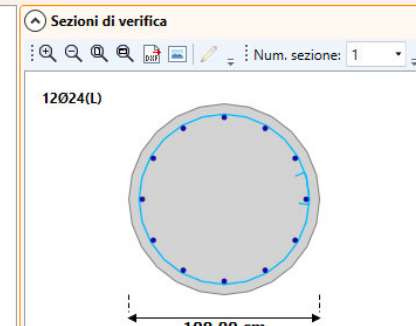
Esegui verifica Modifica Esporta

STRUTTURA A 50 ANNI



$\xi_E = 0,13$ (SLV – globale)

$\xi_E = 0,36$ (SLV – locale)



Generale Opzioni Cerca

Asta 1 (2-1) [Pilastro]

Comportamento	
Tipo	Fragile
Fattore di Comportamento	1.50
Attenzione	Verifiche OK
Vulnerabilità	
Dati Vulnerabilità	
NomeVer	Slv -> Capacità Defo...
PGA_C	0.107
PGA_D	0.299
ζ_E	0.36
Esito	Verifiche non superate
Verifiche	



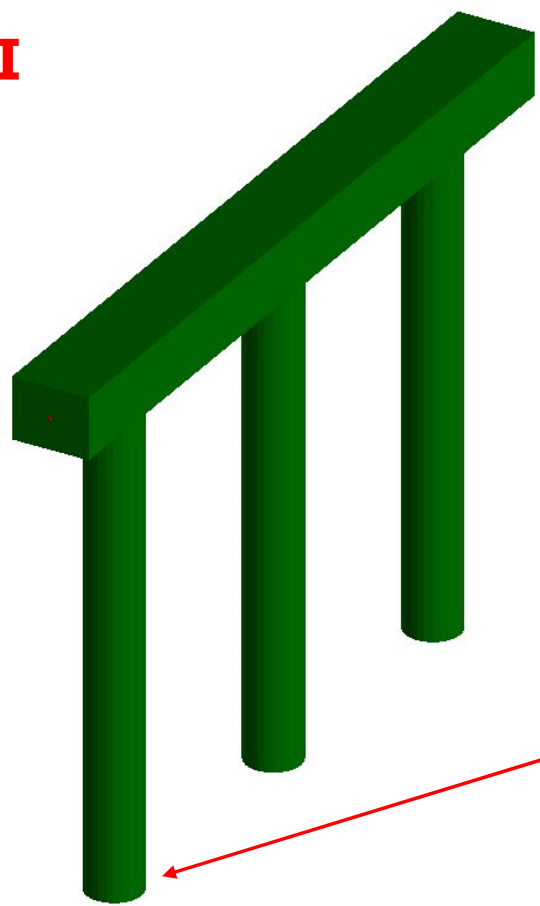
Eventi

```
#####Globale ASNL#####
PGA SLC | PGA_C = 0.046 | PGA_D = 0.358 |  $\zeta_E$  = 0.13 | Tr_C = 29 | Tr_D = 1950.00 |  $\zeta_E$ (tr) = 0.01
PGA SLV | PGA_C = 0.038 | PGA_D = 0.299 |  $\zeta_E$  = 0.13 | Tr_C = 14 | Tr_D = 949.00 |  $\zeta_E$ (tr) = 0.01
PGA SLD | PGA_C = 0.350 | PGA_D = 0.122 |  $\zeta_E$  = 2.86 | Tr_C = 14 | Tr_D = 101.00 |  $\zeta_E$ (tr) = 0.14
PGA SLO | PGA_C = 0.247 | PGA_D = 0.095 |  $\zeta_E$  = 2.60 | Tr_C = 14 | Tr_D = 60.00 |  $\zeta_E$ (tr) = 0.23
#####
#####Verifiche locali#####
PGA SLV | PGA_C = 0.107 | PGA_D = 0.299 |  $\zeta_E$  = 0.36 | Tr_C = 116 | Tr_D = 949.00 |  $\zeta_E$ (tr) = 0.12 | Non Trovata in Asta 1 (2-1) [Pilastro] -> Slv -> Capacità Deformativa -> DirY
```

Dati Vulnerabilità
 Dati per la valutazione di vulnerabilità (sismica o moltiplicatore dei carichi statici).

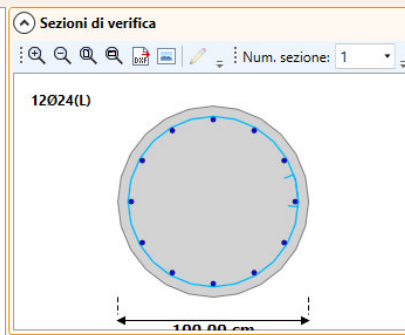
Esegui verifica Modifica Esporta

STRUTTURA A 100 ANNI



$\xi_E = 0,12$ (SLV – globale)

$\xi_E = 0,35$ (SLV – locale)



Sezioni di verifica

12024(L)

100.00 cm

Generale Opzioni Cerca

Asta 1 (2-1) [Pilastro]

Comportamento

Tipo	Fragile
Fattore di Comportamento	1.50
Attenzione	Verifiche OK

Vulnerabilità

Dati Vulnerabilità

NomeVer	Slv -> Capacità Defo...
PGA_C	0.105
PGA_D	0.299
ζ_E	0.35
Esito	Verifiche non superate

Verifiche

AreaTors	[mm ²]	0.00
Stabilità	Necessaria	
Slv	S=0.19	
Slc	S=0.25	
Sld	S=0.86	
Slo	S=0.79	
Esito	Verifiche non superate	

Eventi

```
#####Globale ASNL#####
PGA SLC | PGA_C = 0.045 | PGA_D = 0.358 |  $\zeta_E$  = 0.13 | Tr_C = 28 | Tr_D = 1950.00 |  $\zeta_E$ (tr) = 0.01
PGA SLV | PGA_C = 0.037 | PGA_D = 0.299 |  $\zeta_E$  = 0.12 | Tr_C = 13 | Tr_D = 949.00 |  $\zeta_E$ (tr) = 0.01
PGA SLD | PGA_C = 0.343 | PGA_D = 0.122 |  $\zeta_E$  = 2.80 | Tr_C = 13 | Tr_D = 101.00 |  $\zeta_E$ (tr) = 0.13
PGA SLO | PGA_C = 0.240 | PGA_D = 0.095 |  $\zeta_E$  = 2.53 | Tr_C = 13 | Tr_D = 60.00 |  $\zeta_E$ (tr) = 0.22
#####
#####Verifiche locali#####
PGA SLV | PGA_C = 0.105 | PGA_D = 0.299 |  $\zeta_E$  = 0.35 | Tr_C = 112 | Tr_D = 949.00 |  $\zeta_E$ (tr) = 0.12 | Non Trovata in Asta 1 (2-1) [Pilastro] -> Slv -> Capacità Deformativa -> DirY
```

Dati Vulnerabilità

Dati per la valutazione di vulnerabilità (sismica o moltiplicatore dei carichi statici).

Esegui verifica Modifica Esporta

Esci

STUDIO DELLE CURVE DI CAPACITA' IN UNA PILA DA PONTE

**DALL' ANALISI LOCALE A QUELLA GLOBALE
ANALISI PUSHOVER**

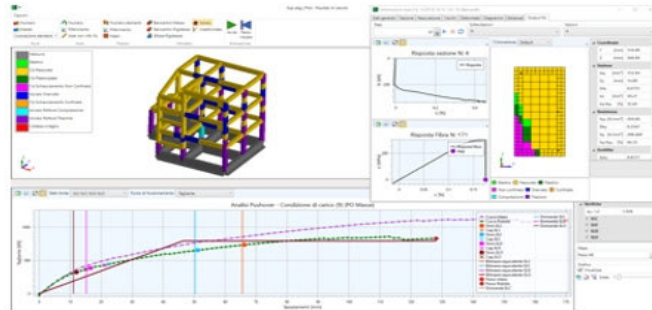
(Felitti, Oliveto, Stacec)

 **SCOPRILO CON I NOSTRI WEBINAR GRATUITI**

LEZIONE N. 8 - **VENERDÌ 29 maggio 2020** - ore 15:30

MODELLI DI DEGRADO

Prof. Matteo Felitti - Ing. Francesco Oliveto - Ing. Biagio Pisano - durata 180'



PROGRAMMA

Ore 15,30 - 16,10

IL DEGRADO DELLE STRUTTURE IN C.A. E C.A.P.

Prof. Matteo Felitti - Università di Napoli

Ore 16,10 - 17,30

MODELLI DI DANNO PER LE STRUTTURE IN C.A.

Ing. Francesco Oliveto - Esperto in analisi numeriche avanzate

Ore 17,30 - 18,30

IMPLEMENTAZIONE DEI MODELLI IN FaTA Next

Ing. Biagio Pisano - Analista STACEC










richiedi
Crediti formativi CNI

iscriviti 

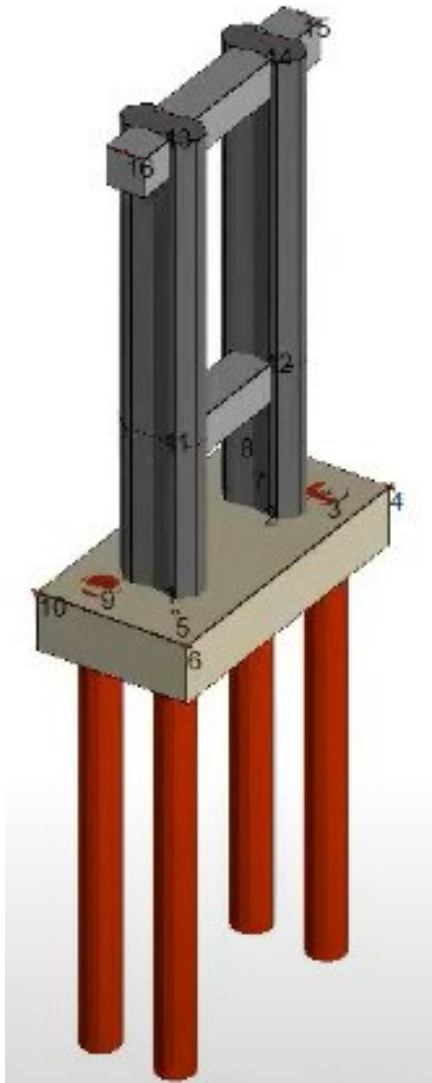
partecipa 

TUTTE LE LEZIONI:

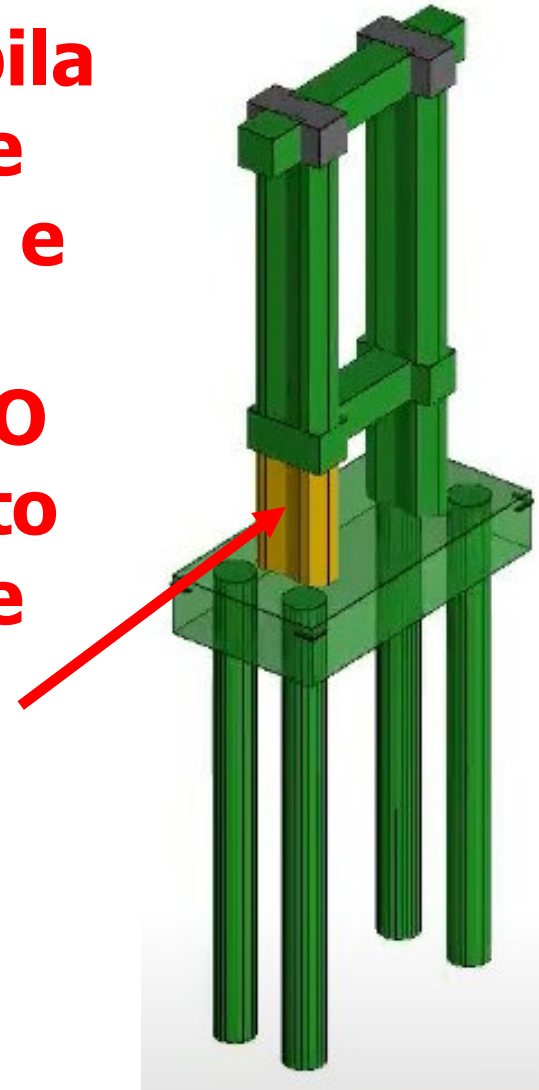
- 11.03.2020 ♦ Lezione 1. **La modellazione delle strutture** 
- 20.03.2020 ♦ Lezione 2. **Gestione approfondita delle armature** 
- 27.03.2020 ♦ Lezione 3. **Le strutture esistenti.** 
- 09.04.2020 ♦ Lezione 4. **Modellazione e consolidamento degli elementi di fondazione** 
- 24.04.2020 ♦ Lezione 5. **Progettazione di strutture in acciaio** 
- 08.05.2020 ♦ Lezione 6. **Analisi non lineari. Parte I. Applicazione dei modelli e teorie utilizzate** 
- 22.05.2020 ♦ Lezione 7. **Analisi non lineari. Parte II. Analisi dinamica non lineare e dispositivi antisismici** 
- 29.05.2020 ♦ Lezione 8. **Modelli di degrado integrati in FaTA Next**

**PRESENTAZIONE
DEL 29/05/2020**

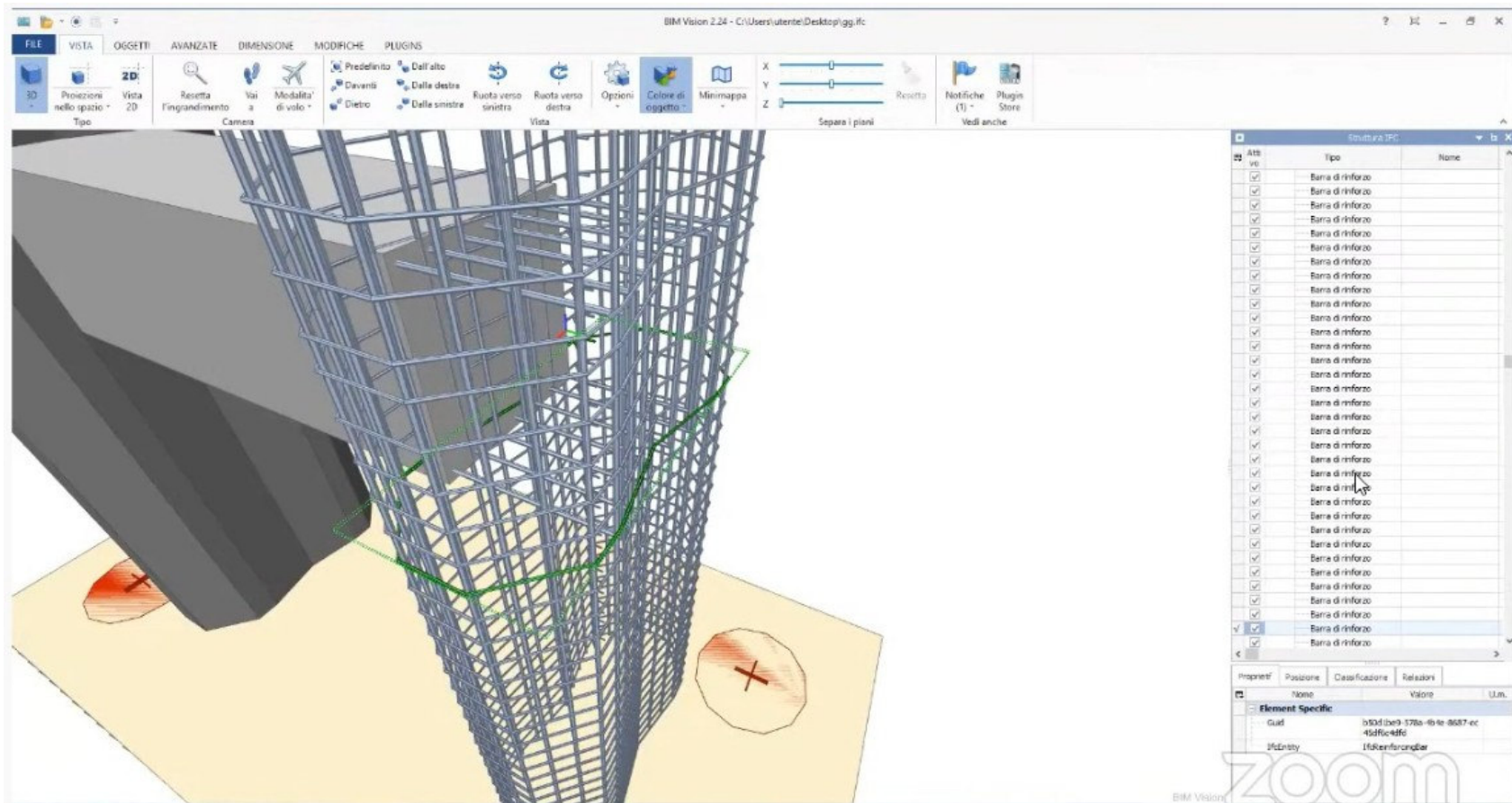
<https://www.youtube.com/watch?v=YWVKAu4Rjs8>



**Esempio pila
da ponte
INTEGRA e
con
DEGRADO
localizzato
alla base**

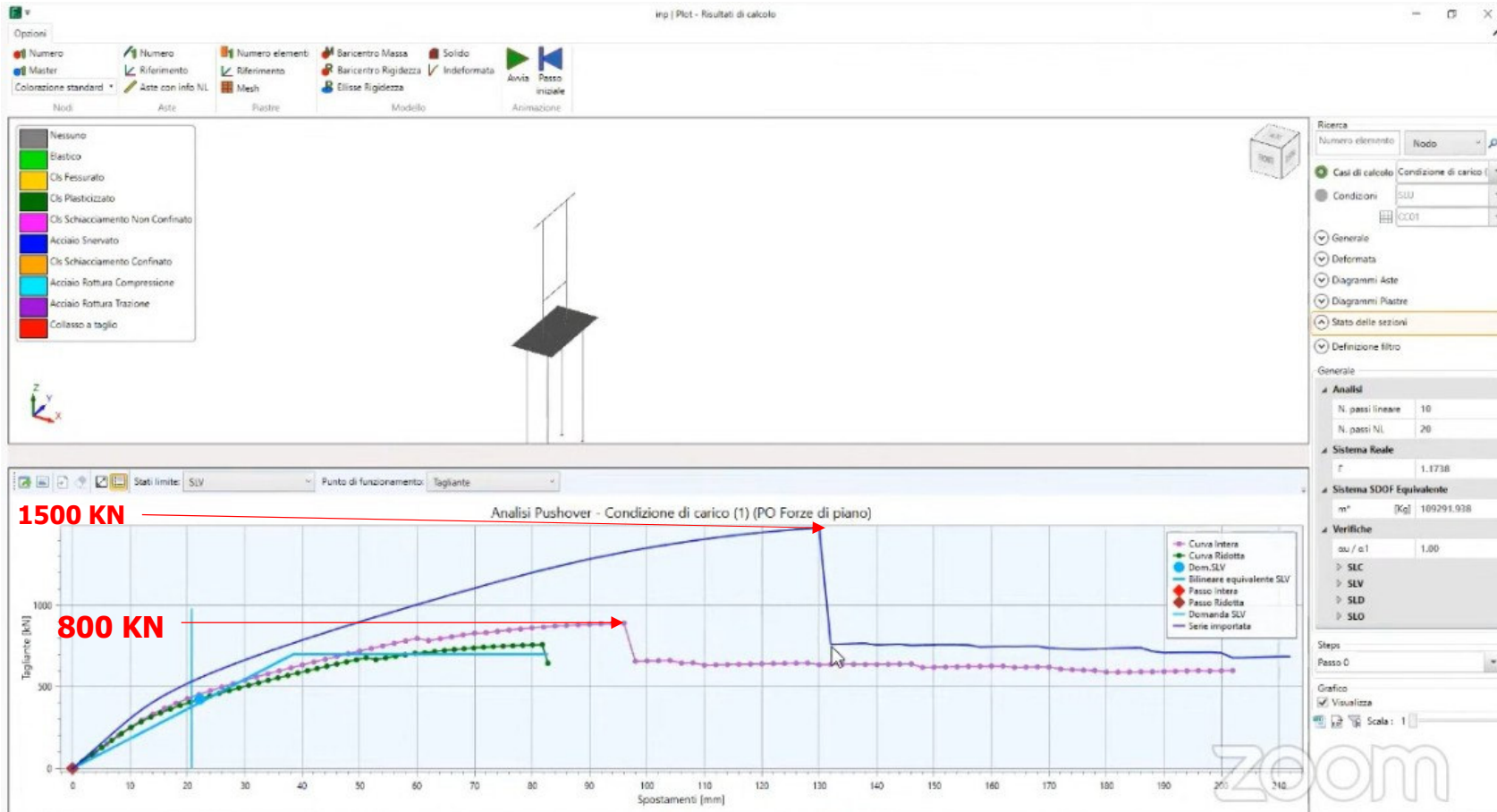


Armatura in BIM

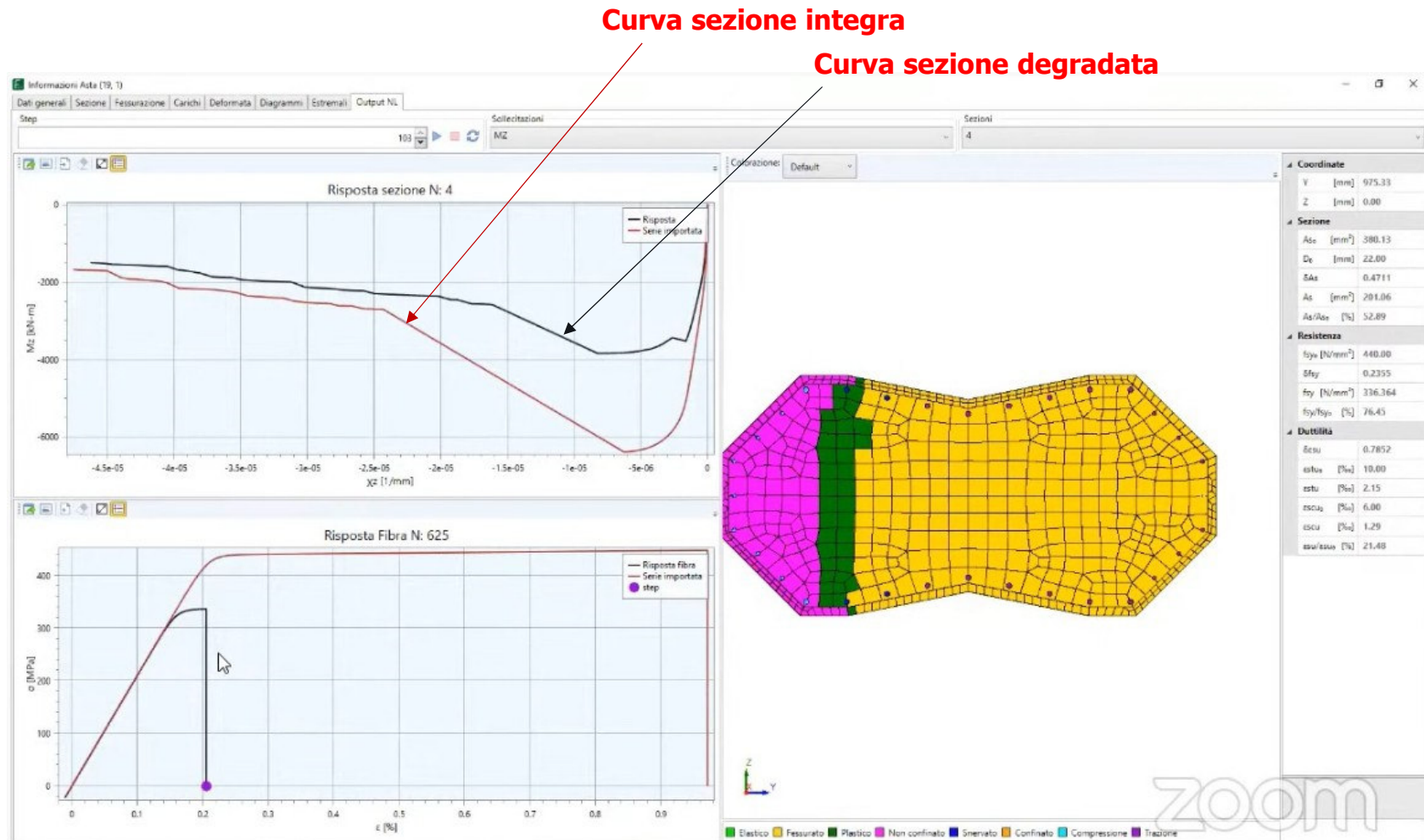


STACEC Srl

Confronto curve di capacità : riduzione tagliante e riduzione capacità di spostamento !



Momento – curvatura (sezione): riduzione capacità dissipativa

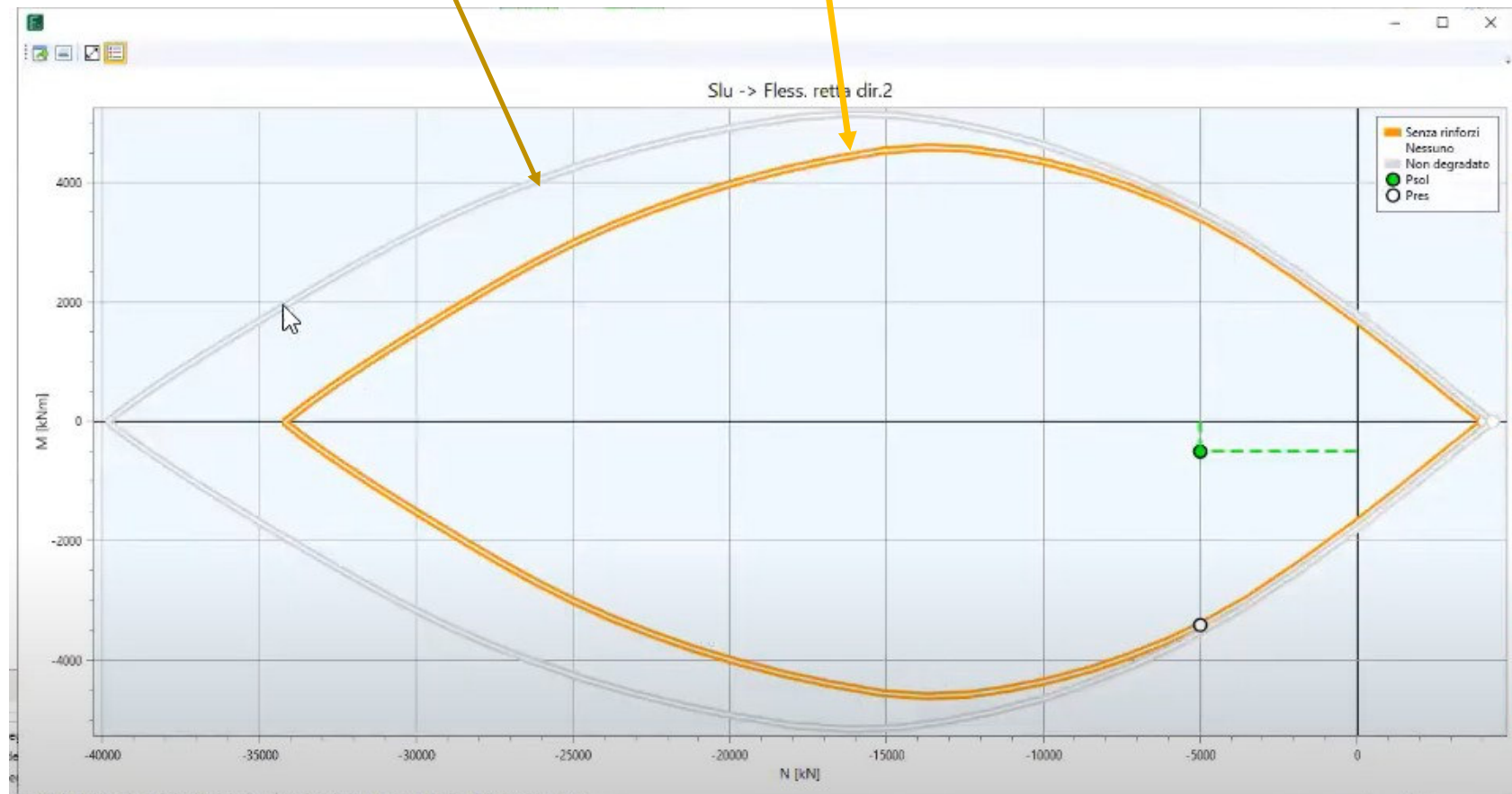


Curva tensione – deformazione (fibra acciaio): riduzione resistenza e soprattutto riduzione duttilità !

Variazione domini di resistenza

Dominio sezione DEGRADATA

Dominio sezione INTEGRA



BIBLIOGRAFIA

Aldo Raithel

Costruzioni di ponti

Liguori Editore

Aldo Raithel

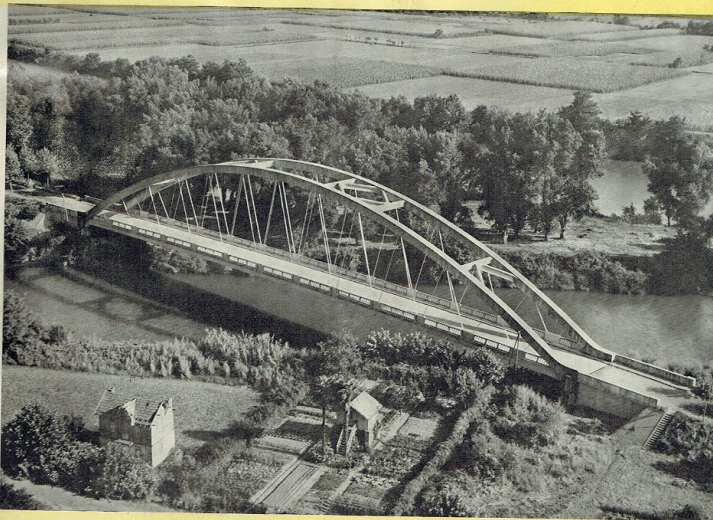
Ponti a travata

Liguori editore



Prof. Ing. VINCENZO FRANCIOSI

PONTI AD ARCO CON IMPALCATO SOSPESO



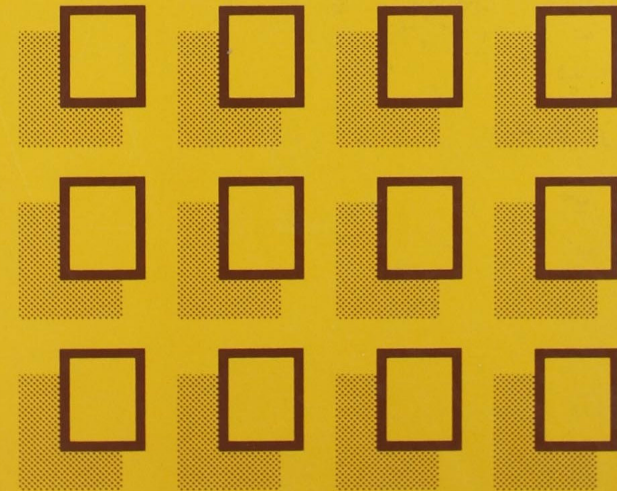
EDITORE ULRICO HOEPLI MILANO

Mario Paolo Petrangeli

Progettazione e costruzione di ponti

con cenni di patologia e diagnostica delle opere esistenti

IV edizione



CASA EDITRICE AMBROSIANA

15

Matteo Felitti
Francesco Oliveto

Matteo Felitti
Francesco Oliveto

Prefazione di Franco Bontempi e Ivo Calì

VALUTAZIONE DELLA ROBUSTEZZA DI SISTEMI STRUTTURALI E GEOTECNICI

Parte I - Aspetti peculiari dei meccanismi di collasso e resistenti in condizioni di azioni estreme con riferimento all'interazione terreno-struttura

Parte II - Applicazioni numeriche per la stima degli indicatori di robustezza con riferimento a strutture esistenti in c.a., muratura e opere geotecniche

Aggiornato:

D.M. 17 gennaio 2018 (NTC 2018) e relativa circolare esplicativa n. 7 del 21 gennaio 2019

CNR-DT 214/18: Istruzioni per la valutazione della robustezza delle costruzioni

Eurocode 1 CEN 2006 - Actions on structures. Part 1-7: General actions - Accidental actions

COSTRUZIONI, ANTISISMICA & NORMATIVA TECNICA

Direzione scientifica Andrea Barocci



In uscita a giugno 2023

Matteo Felitti, Francesco Oliveto
Danilo Pelle, Filippo Valvona

VALUTAZIONE DI PONTI E VIADOTTI ESISTENTI SOGGETTI A RISCHIO STRUTTURALE IN CONDIZIONI STATICHE, SISMICHE E DI DEGRADO

ASPETTI INNOVATIVI SULLE TECNICHE DI MODELLAZIONE, ANALISI E VERIFICHE
PER LA VALUTAZIONE DELLA SICUREZZA DI LIVELLO 4 ASSOCIATA AL RISCHIO SISMICO,
STRUTTURALE, TRANSITABILITÀ E DEGRADO

- Approccio Multilivello per la classificazione e gestione del rischio, la valutazione della sicurezza ed il monitoraggio di ponti e viadotti
- Valutazione della vulnerabilità associata al rischio sismico
- Valutazione della vulnerabilità associata al rischio strutturale
- Valutazione della transitabilità di ponti e viadotti
- Valutazione della vulnerabilità di ponti e viadotti soggetti a degrado
- Esempi e casi di studio

Associato al volume le licenze full (90 gg) dei software professionali
Degrado Next e Fata Next di STACEC

COSTRUZIONI, ANTISISMICA & NORMATIVA TECNICA

Direzione scientifica Andrea Barocci



Franco Bontempi
Lucia Rosaria Mecca
Marina Mazzacane

CONTROLLO E MANUTENZIONE DI PONTI E VIADOTTI

Dal controllo statico alla manutenzione

COSTRUZIONI, ANTISISMICA & NORMATIVA TECNICA
Direzione scientifica Andrea Barocci



Andrea Barocci

LA SICUREZZA DEI PONTI STRADALI ESISTENTI

Ai sensi delle Linee guida del Ministero
delle infrastrutture e dei trasporti

Una guida per tecnici ed enti gestori



MATERIALI
ONLINE

COSTRUZIONI, ANTISISMICA & NORMATIVA TECNICA
Direzione scientifica Andrea Barocci



**GRAZIE PER
L'ATTENZIONE.**

Matteo Felitti

**Strutturista ed Esperto in Degrado del Calcestruzzo Armato
ISPETTORE PONTI, VIADOTTI E PASSERELLE
ENGINEERING & CONCRETE CONSULTING
Università degli Studi di Napoli Federico II**

**Email:
ingegneria.cls@gmail.com
matteo.felitti@unina.it
Cell. 348.8525102**