



Degrado, Controlli, Monitoraggio e Robustezza delle Strutture in **CALCESTRUZZO ARMATO**.  
Influenza del danno "localizzato" del calcestruzzo armato sulla **VULNERABILITÀ STATICA** e **SISMICA** delle strutture.



**21 NOVEMBRE 2019**

**ROMA > Via Casilina, 233 - 00176**

## Programma del corso

### Giovedì, 21 Novembre

8:30 Registrazione dei partecipanti

**PARTE I**  
Prof. **Matteo FELITTI**  
**DEGRADO DELLE STRUTTURE IN C.A**

9:00 - 11:45 **CENNI SULLA STORIA DEL CALCESTRUZZO ARMATO**  
Dai vasi in calcestruzzo armato di *J. Monier* alle Opere dei grandi ingegneri del Novecento.

**INTRODUZIONE AL DEGRADO DELLE STRUTTURE IN CALCESTRUZZO ARMATO**  
Cenni di elettrochimica.

**DANNI DA ESPOSIZIONE ALL' ANIDRIDE CARBONICA**  
Penetrazione dell' anidride carbonica e corrosione delle barre di armatura.

**DANNI DA ESPOSIZIONE AI CLORURI**  
Penetrazione dello ione cloruro e corrosione delle barre di armatura.

**CORROSIONE SOTTO SFORZO**  
Teoria di base sulla tensocorrosione. Il collasso del controsoffitto di una piscina a Zurigo.

**CORROSIONE DA CORRENTI VAGANTI AZIONE DEI SOLFATI;**  
Meccanismi di degrado della pasta cementizia.

**AZIONE DEI SOLFURI**

**ATTACCO GELO/DISGELO**

**REAZIONE ALCALI-AGGREGATO**

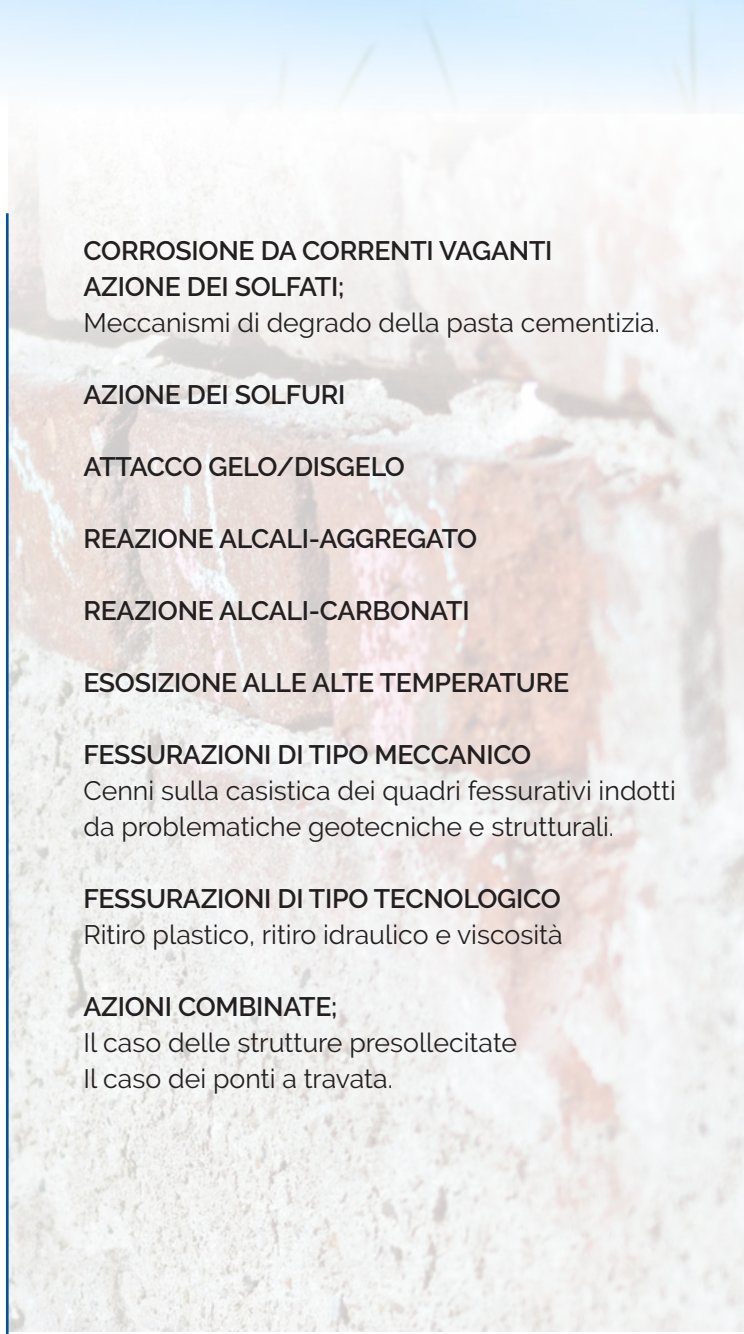
**REAZIONE ALCALI-CARBONATI**

**ESOSIZIONE ALLE ALTE TEMPERATURE**

**FESSURAZIONI DI TIPO MECCANICO**  
Cenni sulla casistica dei quadri fessurativi indotti da problematiche geotecniche e strutturali.

**FESSURAZIONI DI TIPO TECNOLOGICO**  
Ritiro plastico, ritiro idraulico e viscosità

**AZIONI COMBinate;**  
Il caso delle strutture presollecitate  
Il caso dei ponti a travata.



**Giovedì, 21 Novembre**

## **PARTE II**

Dott. Ing. **Lucia Rosaria MECCA**  
**DIAGNOSI, INDAGINI  
E MONITORAGGIO DEL DEGRADO**

11:45-13.30

### **DIAGNOSI DEL DEGRADO**

14:30-15.30

Richiami sul degrado chimico - fisico  
del calcestruzzo armato.

### **APPROCCIO ALLE STRUTTURE ESISTENTI**

Modello teorico e modello reale.  
Fessure di tipo meccanico  
nelle strutture esistenti.

### **ATTREZZATURA PER UNA PRIMA DIAGNOSI**

Videospesioni, Termografia,  
Test pacometrici, Prove georadar,  
Carotaggi, Prove di estrazione (Pull-Out),  
Correlazione forza di estrazione -  
resistenze meccaniche, Test ultrasonici,  
Test sclerometrici, Metodo SonRebTest  
colorimetrici alla fenolftaleina,  
Test colorimetrici alla fluoresceina  
e nitrato di argento, Mappatura  
dei potenziali di corrosione.

### **GENERALITÀ SUL MONITORAGGIO STRUTTURALE**

**Misure in campo statico** misure  
di spostamenti, rotazioni cedimenti  
differenziali e di temperatura.

### **Misure in campo dinamico**

Identificazione dinamica delle strutture,  
Misura delle vibrazioni, Cenni sulla  
determinazione dei parametri modali.

## **PARTE III**

Dott. Ing. **Francesco OLIVETO**  
**ROBUSTEZZA E VULNERABILITÀ  
DELLE STRUTTURE IN C.A  
IN CONDIZIONI DI DEGRADO  
PER CORROSIONE**

15:30-18:30

### **COLLASSO STRUTTURALE**

Collasso sproporzionato  
e progressivo, meccanismi di innesco  
e propagazione. Definizione di robu-  
stezza strutturale ed indici analiti-  
co-statistici.

Ridondanza, continuità, iperstaticità,  
duttilità e compartimentazione.

### **MECCANISMI RESISTENTI PER LA MITIGAZIONE DEL COLLASSO PROGRESSIVO**

Effetto catenaria di elementi travi in  
grandi spostamenti. Effetto membra-  
le degli impalcati ed incatenamento. In-  
fluenza delle tamponature e particolari  
strutturali.

Duttilità locale e capacità rotazionale,  
delle  
sezioni e dei giunti per strutture in ac-  
ciaio.

Rotture fragili a taglio e per instabilità  
locale  
e globale.

**Giovedì, 21 Novembre**

### **AZIONI ESTREME SULLE STRUTTURE E MODELLI DI CARICO**

Definizioni e tecniche di modellazione di azioni per esplosioni, incendi, urti, azioni franose, cedimenti, terremoti e degrado.

### **MODELLI DI DEGRADO PER STRUTTURE IN C.A**

Introduzione, Fase di innesco, Carbonatazione del calcestruzzo, Diffusione dei cloruri, Inizio della corrosione, Contenuto critico di cloruri, Velocità di corrosione. Effetti della corrosione sulle armature, Corrosione uniforme, Corrosione localizzata. Riduzione della duttilità, variazione delle proprietà meccaniche dell'acciaio, effetti della corrosione sull'aderenza. Effetti della corrosione sul calcestruzzo: modellazione del degrado della resistenza del calcestruzzo fessurato. Effetti della corrosione sul comportamento strutturale.

### **ANALISI STRUTTURALE IN PRESENZA DI AZIONI ESTREME:**

*Docenti:* Prof. **Matteo FELITTI**  
Ing. **Lucia ROSARIA MECCA**  
Ing. **Francesco OLIVETO**

Non linearità meccaniche (effetti di strain rate, fessurazione, plasticità) - Non linearità geometriche (grandi spostamenti, grandi deformazioni, effetti del secondo ordine) - Metodi di analisi e codici di calcolo.

### **METODI PER LA MITIGAZIONE DEL RISCHIO E LA PROGETTAZIONE DI STRUTTURE ROBUSTE**

Codici normativi e linee guida nazionali e internazionali: NTC 2018, EUROCODICI, BRITISH STANDARDS, ASCE 7-05, FEMA 346, Linee guida GSA ed UFC, Istruzioni CNR. Metodi diretti: Analisi dei percorsi alternativi (Alternate Path Method-APM), Resistenza locale specifica (Specific Local Resistance-SLR) e analisi di scenario. Approcci indiretti -Tie Force (TF).

### **APPLICAZIONI E CASI DI STUDIO**

Robustezza di edifici in cemento armato progettati per azioni gravitazionali. Influenza del degrado per corrosione sulla vulnerabilità sismica e sulla Robustezza.

# ISCRIVITI

Al termini del corso verranno rilasciati  
**CREDITI FORMATIVI  
PROFESSIONALI PER INGEGNERI**

MAIN MEDIA PARTNER



MEDIA PARTNER

