

<b>Insegnamento:</b> Diagnosi e Terapia dei Dissesti Strutturali	
<b>CFU:</b> 9	<b>SSD:</b> ICAR/09
<b>Ore di lezione:</b> 60	<b>Ore di esercitazione:</b> 20
<b>Anno di corso:</b> II	
<b>Obiettivi formativi:</b>	
<p>Il corso si propone di fornire da un lato i criteri e i metodi per la valutazione del comportamento strutturale attraverso l'analisi delle patologie nelle costruzioni e lo studio delle cause di crollo e di dissesto ai fini della prevenzione e dell'Ingegneria Forense, dall'altro gli elementi fondamentali per la terapia dei dissesti strutturali sia in condizioni di emergenza che in condizioni ordinarie. A tal fine vengono presentate le strategie di intervento locale e globale ai sensi della vigente normativa ed illustrate possibili tecniche di intervento, con riferimento a casi studio e recenti esperienze di ricostruzione post-terremoto.</p>	
<b>Contenuti:</b>	
<b>Argomenti teorici</b>	
<p><i>Ingegneria forense:</i> Definizioni e campi di applicazione, prestazioni strutturali inattese per eventi prevedibili o imprevedibili, metodologia di diagnosi dei dissesti strutturali.</p> <p><i>Patologie strutturali:</i> Definizioni di dissesto strutturale (lesioni, deformazioni, grandi dissesti, collassi), stati tensionali dei prismi elementari per tensioni normali e tangenziali, cerchi di Mohr, crisi dei materiali, analisi dei quadri fessurativi, frattura di pareti e travi prismatiche.</p> <p><i>Semeiotica dei dissesti:</i> Classificazione delle azioni danneggiatrici, dissesti dovuti a terremoti, azioni da vento, azioni da neve, variazioni termiche, azioni accidentali, azioni dei terreni, azioni delle acque, ad azioni del tempo e dell'ambiente, azioni umane, azioni estreme ed eccezionali (incendi, esplosioni, impatti, frane, alluvioni, etc.).</p> <p><i>Instabilità delle strutture:</i> Qualità dell'equilibrio, tipologie di equilibrio e stabilità, modelli strutturali e configurazioni, elementi di calcolo energetico, teorie di ordine superiore, configurazioni di equilibrio naturale e deviato, instabilità improvvisa e progressiva, effetti delle imperfezioni, instabilità di travi, strutture ad arco, strutture reticolari e intelaiate.</p> <p><i>Collasso di strutture in parete sottile:</i> Taglio, torsione uniforme nelle sezioni compatte e sottili, torsione non uniforme, ingobbimenti, tensioni normali e tangenziali secondarie, equazione fondamentale della torsione, travi reali soggette a torsione, ripartizione della caratteristica torcente.</p> <p><i>Collasso plastico delle strutture:</i> Metodi di valutazione della sicurezza strutturale, tipologie di non linearità e di collasso plastico, plasticità e danno dei materiali, modellazione a plasticità diffusa e concentrata, analisi elasto-plastica di sezioni, modellazione delle cerniere plastiche in elementi in c.a. e in acciaio, analisi a collasso plastico (limite, incrementale, dei meccanismi combinati).</p> <p><i>Collasso delle strutture in condizioni estreme:</i> Effetti locali e collasso progressivo dovuti ad azioni estreme, normativa e linee guida, definizioni di robustezza strutturale, stati limite e obiettivi prestazionali, metodi di valutazione per strutture ordinarie e strategiche, modellazione delle azioni estreme (esplosioni, urti, frane, etc.), modellazione strutturale in condizioni estreme (amplificazione dinamica delle proprietà meccaniche e dei carichi, meccanismi resistenti a flessione, ad arco e a catenaria), analisi di robustezza strutturale (analisi pressione-impulso, analisi <i>pushdown</i>, etc.), mitigazione del rischio di collasso progressivo.</p> <p><i>Indagini diagnostiche:</i> Indagini sui terreni, tecniche di rilievo, caratterizzazione meccanica dei materiali, caratterizzazione delle strutture.</p> <p><i>Terapia d'urgenza dei dissesti strutturali:</i> Condizioni di urgenza e misure di protezione, requisiti dell'intervento, opere di assicurazione ed opere provvisoriale.</p> <p><i>Interventi su terreni e fondazioni:</i> Consolidamento dei terreni mediante iniezioni di miscela, consolidamento delle fondazioni.</p> <p><i>Interventi di consolidamento tradizionali su strutture in muratura:</i> Scuci e cucì, iniezioni semplici e armate, pareti armate, cerchiatura di pilastri, incatenamenti e tiranti, cordoli in c.a., piattabande, irrigidimento di solai in legno.</p> <p><i>Interventi di consolidamento tradizionali su strutture in c.a.:</i> Interventi locali per la riparazione e il miglioramento, interventi globali per il miglioramento e l'adeguamento.</p> <p><i>Interventi di consolidamento innovativi su strutture in muratura:</i> Composizione e geometria dei</p>	

materiali fibro-rinforzati con matrice organica (FRP) o inorganica (FRCM), sistemi di rinforzo esterni e near-surface, modalità di crisi dei materiali, modelli di capacità per pannelli murari rinforzati nei confronti delle azioni nel piano.

*Interventi di consolidamento innovativi su strutture in c.a.:* Modalità di delaminazione, interventi su nodi trave-pilastro, confinamento di pilastri, rinforzo a taglio e a flessione di travi, rinforzo a flessione di travetti di solaio, interventi di collegamento perimetrale di tamponature.

### **Applicazioni**

Analisi inversa di strutture realmente crollate.

Valutazione della robustezza strutturale di edifici in c.a., muratura e acciaio.

Progetto del rinforzo di pareti in muratura.

Discussione di applicazioni recenti di interventi locali e globali su strutture reali.

**Docenti:** FULVIO PARISI, ANDREA PROTA

**Codice:** 23007

**Semestre:** I

**Prerequisiti / Propedeuticità:** Nessuna

**Metodo didattico:** Lezioni teoriche ed applicative

### **Materiale didattico:**

- N. Augenti, F. Parisi, *Teoria e Tecnica delle Strutture in Muratura*, Hoepli, Milano, 2019.
- N. Augenti, *Introduzione al calcolo delle strutture in parete sottile*, Liguori, Napoli, 1992.
- N. Augenti, *Lezioni di stabilità delle strutture*, Ilardo, Napoli, 1992.
- M. Dolce e G. Manfredi (curatori), *Linee guida per la riparazione e il rafforzamento di elementi strutturali, tamponature e partizioni*, Doppiavoce, Napoli.
- ReLUIS (2010). *Linee guida per il rilievo, l'analisi ed il progetto di interventi di riparazione e consolidamento sismico di edifici in muratura in aggregato*. Bozza aggiornata al 12/10/2010.
- D.M. 17.01.2018. *Aggiornamento delle «Norme tecniche per le costruzioni»*. Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti, Roma
- Circ. 21.01.2019, n. 7 C.S.LL.PP. *Istruzioni per l'applicazione dell'«Aggiornamento delle «Norme tecniche per le costruzioni»» di cui al decreto ministeriale 17 gennaio 2018*. Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti, Roma.
- CNR-DT 200 R1/2013. *Istruzioni per la Progettazione, l'Esecuzione ed il Controllo di Interventi di Consolidamento Statico mediante l'utilizzo di Compositi Fibrorinforzati*. Consiglio Nazionale delle Ricerche, Roma.
- CNR-DT 215/2018. *Istruzioni per la Progettazione, l'Esecuzione ed il Controllo di Interventi di Consolidamento Statico mediante l'utilizzo di Compositi Fibrorinforzati a matrice inorganica*. Consiglio Nazionale delle Ricerche, Roma
- Norme e linee guida nazionali e internazionali su robustezza strutturale e collasso progressivo.
- Articoli scientifici forniti dai docenti su tematiche specifiche.

**Modalità di esame:** Discussione orale degli argomenti teorici e delle applicazioni.