

Corso di Alta Formazione in
PREVENZIONE DEL RISCHIO SISMICO PER IL PATRIMONIO ARCHITETTONICO DI PREGIO
a.a. 2018-2019

Coord. Bruno MUSSARI, Giuseppina SCAMARDÌ

Comitato Scientifico: Natalina CARRÀ, Daniela COLAFRANCESCHI, Concetta FALLANCA, Vito GRIPPALDI, Bruno MUSSARI, Annunziata Maria OTERI (Politecnico di Milano), Francesca PASSALACQUA, Raffaele PUCINOTTI, Giuseppina SCAMARDÌ, Antonio TACCONI

I Modulo (8 CFU - 48 ore)

Diagnostica strutturale degli edifici storici (ICAR/09)

prof. Raffaele Pucinotti

II Modulo (4 CFU - 24 ore)

Sistemi informatici per il monitoraggio del rischio sismico applicati all'edilizia storica (INF/01)

prof. Melchiorre Monaca

III Modulo (4 CFU - 24 ore)

Scelte costruttive biocompatibili (ICAR/12)

Arch. Valentina Palco

IV Modulo (4 CFU - 24 ore)

Analisi del degrado e tecniche di intervento per la conservazione (ICAR/19)

Arch. Roberta Filocamo

V Modulo (2 CFU - 12 ore)

Conoscenza e analisi del patrimonio edilizio storico in zone sismiche (ICAR/18)

Arch. Francesca Valensise

VI Modulo (2 CFU - 12 ore)

Sistemi e modelli di catalogazione storica dei manufatti di pregio in zone sismiche (ICAR/18)

Arch. Rossana Caniglia

Obiettivi

Il Corso propone di realizzare un percorso formativo indirizzato alla sperimentazione di soluzioni per la prevenzione del rischio sismico applicabili al patrimonio storico architettonico di pregio, civile, religioso, pubblico e privato. A partire dalla indispensabile conoscenza storica dei manufatti, dalla loro catalogazione e dalla capacità di riconoscerne le componenti tecniche, architettoniche e costruttive, il percorso mirerà a specializzare tecnici e progettisti nell'applicazione di sistemi diagnostici innovativi da adottare negli edifici storici, proponendo, nell'ottica della promozione dell'azione preventiva, l'utilizzo di sistemi di monitoraggio continui, che possano consentire tempestivi interventi correttivi cautelativi, in grado di contenere e limitare i danni in caso di sisma.

Articolazione didattica

Il percorso didattico-formativo del Corso di Alta Formazione si articola nell'offerta didattica teorica espressa in lezioni, comunicazioni didattiche, seminari e attività laboratoriali. Ogni modulo è parte integrante del Corso e si propone specifici obiettivi formativi che concorrono alle finalità complessive della ricerca di *Prevenzione del rischio sismico per il patrimonio architettonico di*

pregio. I moduli concorrono a fornire gli strumenti concettuali e metodologici utili per la diagnosi e della valutazione degli interventi per il miglioramento della funzionalità e delle prestazioni strutturali.

Metodo di valutazione:

Il corso prevede la verifica dei contenuti affrontati durante le lezioni e approfonditi nelle ore di attività laboratoriale. Tale verifica di apprendimento, effettuata a conclusione di ogni modulo, consiste nella verifica dell'esito del percorso progettuale.

A conclusione del Corso, coloro che avranno frequentato almeno il 70% delle lezioni e superato positivamente ogni modulo didattico, verranno ammessi a sostenere l'esame finale. Il superamento di tale esame consentirà il rilascio di un attestato di frequenza con l'indicazione dei crediti formativi conseguiti.

PROGRAMMA DEI MODULI

I Modulo (8 CFU - 48 ore) *Diagnostica strutturale degli edifici storici (ICAR/09)*

prof. Raffaele Pucinotti

Obiettivo del Modulo è di guidare gli allievi verso la scelta e la corretta utilizzazione di tecniche diagnostiche indirette e non invasive, al fine di individuare lo stato di fatto di "salute" di edifici con particolare pregio architettonico. Il modulo si suddivide in due parti. La prima parte mira a fornire le conoscenze di base sul comportamento delle strutture sottoposte alle azioni sismiche nonché gli aspetti evolutivi delle norme di riferimento; nella seconda parte vengono invece affrontati gli aspetti pratici del monitoraggio statico e dinamico e della diagnostica strutturale.

Le lezioni saranno articolate secondo i seguenti argomenti:

Il comportamento delle strutture: Richiami di statica e di meccanica delle strutture; La statica del c.a. e delle murature; I materiali da costruzione: comportamento lineare e non lineare; La Sicurezza Strutturale: approccio probabilistico e semi-probabilistico; Concetti di Diagnostica e Monitoraggio Strutturale.

Imparare dalle catastrofi: gli effetti dei terremoti sulle costruzioni in generale e su quelle di pregio in particolare; Rischio sismico: pericolosità, vulnerabilità, esposizione; Gli effetti dei Terremoti sulle costruzioni: terremoto di Reggio e Messina del 1908; terremoto in Irpinia del 1930; terremoto di Ancona del 1972; terremoto di Irpinia e Basilicata del 1980; terremoto di San Giuliano di Puglia del 2002; terremoto dell'Aquila del 2009; terremoto di Amatrice del 2016; terremoto di Ischia del 2017;

Le norme di riferimento: L'evoluzione della normativa sismica; L'approccio prestazionale delle recenti normative antisismiche e la Direttiva del Presidente del Consiglio dei Ministri 9 febbraio 2011;

Monitoraggio statico e dinamico e diagnostica strutturale: Dissesti e quadri fessurativi: rilievo; rappresentazione; lettura ed interpretazione; Collassi tipici di edifici in Muratura e in c.a.; Interventi ordinari e straordinari di messa in sicurezza; Analisi del rischio sismico del patrimonio culturale; Indagini *in situ* e prove sui Materiali: indagini NON distruttive/Semi-Distruttive sulle strutture in Muratura e su quelle in Conglomerato cementizio armato; Indagini NON Distruttive sul legno;

II Modulo (4 CFU - 24 ore) *Sistemi informatici per il monitoraggio del rischio sismico applicati all'edilizia storica (INF/01)*

prof. Melchiorre Monaca

Il modulo intende fornire una panoramica di strumenti informatici atti alla condivisione, classificazione ed elaborazione dei dati, con particolare riferimento all'elaborazione di dati sismici, sia in chiave predittiva, sia finalizzata ai processi di monitoraggio e ricostruzione.

Sarà presentato il concetto di dataset opendata, sia come strumento di condivisione dei dati, sia come tool evoluto per il monitoraggio, con particolare riferimento a casi notevoli (sisma in Abruzzo, mappatura della vulnerabilità sismica degli edifici residenziali di Palermo). Saranno poi presentati alcuni casi di applicazione delle moderne tecniche di Intelligenza Artificiale alla predizione ed alla simulazione di eventi sismici. La seconda parte del modulo, sarà dedicata alla presentazione teorico pratica di metodi per l'archiviazione ed elaborazione dei dati, mediante il linguaggio SQL ed il software Microsoft Excel

Le lezioni saranno articolate secondo i seguenti argomenti:

- Open Data
- Intelligenza Artificiale applicata all'analisi del rischio sismico ed alla classificazione semantica di beni
- Basi di dati relazionali e linguaggio SQL
- Metodi numerici per l'elaborazione dei dati con esempi in Microsoft Excel

III Modulo (4 CFU - 24 ore) *Scelte costruttive biocompatibili (ICAR/12)*

Arch. Valentina Palco

Lo studio delle tecnologie dei materiali s'identifica sostanzialmente con la conoscenza dei mezzi, del loro ciclo produttivo e della loro collocazione nel processo realizzativo del bene finale. L'architetto deve porsi il problema delle relazioni esistenti tra l'organismo architettonico nel suo complesso, le sue componenti, le caratteristiche del contesto naturale e del contesto socio-tecnico in cui è collocato. Per progettare occorre conoscere le caratteristiche dei materiali, in relazione ai problemi di stabilità, protezione e durata che le parti edilizie sono chiamate ad assolvere. L'edificio è un insieme strutturato di parti che, pur diversamente caratterizzate, devono essere considerate agenti in modo interattivo. Ad ogni "problema" posto al progettista solo eccezionalmente corrisponde una sola soluzione tecnica e il problema centrale della progettazione è scegliere tra le soluzioni possibili. Le scelte materiali e le relative tecniche non sono mai neutrali per l'ambiente, occorre valutare il loro impatto, considerando il ciclo di vita dei materiali, dalla loro produzione al loro impiego, alla loro dismissione

Le lezioni saranno articolate secondo i seguenti argomenti:

- Il rapporto edificio / terreno
- Il rapporto struttura portante / problematiche funzionali
- Rapporto costruzione/ambiente

Sono previste esercitazioni in aula, consistenti in tavole (formato A3) che conterranno disegni, commenti e annotazioni e/o nella realizzazione di un plastico in scala di un particolare costruttivo.

IV Modulo (4 CFU - 24 ore): *Analisi del degrado e tecniche di intervento per la conservazione (ICAR/19)*

Arch. Roberta Filocamo

Il corso è finalizzato a fornire gli elementi per interpretare l'edilizia storica e le sue trasformazioni. La fabbrica verrà analizzata attraverso il riconoscimento delle pratiche realizzative, manutentive e dei successivi modi d'uso.

La lettura analitica delle stratificarsi, che nel tempo hanno interessato la fabbrica, l'individuazione dei processi del degrado sia materico che strutturale che la riguardano, rappresentano elementi indispensabili per un corretto approccio al progetto di conservazione.

Verrà inoltre illustrato il quadro normativo che regola gli interventi sugli immobili sottoposti a vincolo monumentale, al fine di consentire agli studenti di affrontare la fase progettuale con consapevolezza di concreta operatività.

Le lezioni saranno articolate secondo i seguenti argomenti:

Lettura del costruito e delle sue stratificazioni: la ricerca storica, il rilievo grafico, il rilevamento fotografico, comprensione tecniche costruttive e individuazione del comportamento strutturale;

Analisi del degrado: individuazione processi di degrado, lettura dei dissesti (anche a seguito di evento sismico) – Sisma 2016;

Progetto di conservazione: simulazione di progetto di conservazione, studio approccio metodologico per interventi di mitigazione sismica degli edifici storici.

Durante le lezioni verranno illustrati progetti di restauro realizzati e/o seguiti dal MIBAC.

V Modulo (2 CFU - 12 ore) *Conoscenza e analisi del patrimonio edilizio storico in zone sismiche (ICAR/18)*

Arch. Francesca Valensise

Il modulo pone l'attenzione al rapporto tra conoscenza e analisi del patrimonio storico in ambiti territoriali dove gli eventi sismici hanno costituito il principale motivo di dispersione del patrimonio culturale edificato.

Allo scopo di fornire una adeguata metodologia per l'analisi storica dei processi insediativi urbani e sub-urbani e per l'individuazione delle varie tipologie edilizie di pregio, dei caratteri costruttivi e dei principali processi di trasformazione, entrambe le fasi intendono fornire gli strumenti critici per collocare gli oggetti di studio nel loro contesto urbano al fine di riconoscere gli elementi di persistenza e quelli di trasformazione, in funzione della valorizzazione, recupero e conservazione.

La parte teorica del modulo è divisa in due fasi integrate: la prima riguarda la conoscenza e l'analisi dell'evoluzione storica di una serie di esempi di insediamenti; la seconda riguarda più specificamente il tema del rapporto tra costruzioni in grado di dimostrare una valenza storica, con particolare attenzione allo studio dell'organizzazione urbana e suburbana in cui tali emergenze sono calate.

Le lezioni saranno articolate secondo i seguenti argomenti:

Introduzione tematica: Eventi sismici, storia del territorio, storia della città; trasformazioni edilizie e forma urbis;

Strumenti di ricerca per la storia del patrimonio edilizio: fonti documentali; Cartografia e iconografia;

Forma urbana, tipologie edilizie, strumenti urbanistici: raffronto della morfologia urbana e relativi edifici emergenti attraverso le normative urbanistiche nei diversi periodi.

VI Modulo (2 CFU - 12 ore) *Sistemi e modelli di catalogazione storica dei manufatti di pregio in zone sismiche (ICAR/18)*

Arch. Rossana Caniglia

Il modulo pone l'attenzione sui sistemi e i modelli di catalogazione storica del patrimonio architettonico e in particolar modo di quello ricadente negli ambiti territoriali colpiti dagli eventi sismici.

La catalogazione è la fase conoscitiva imprescindibile per la corretta gestione, conservazione e tutela dei beni. È necessario, quindi, definire quali sono gli strumenti e le procedure per la catalogazione del patrimonio storico-architettonico e, gli ambiti di utilizzo dei dati ottenuti.

A seguito di un evento sismico è fondamentale rilevare e valutare tempestivamente i possibili danni subiti dagli edifici, partendo dalla conoscenza del manufatto, al fine di elaborare un sistema di indicazioni necessarie per la tutela e la salvaguardia degli stessi.

Le lezioni saranno articolate secondo i seguenti argomenti:

Modelli di catalogazioni:

- Scheda di catalogo dell'Istituto Centrale per il Catalogo e la Documentazione (ICCD)
- Scheda per il rilievo della vulnerabilità e del danno sismico
- Scheda di rilevamento dell'Agibilità e Danno nell'Emergenza Sismica (AeDES)
- Scheda di Sintesi di edifici strategici in caso di collasso

Applicazione dei modelli di catalogazione a casi studio presi in esame