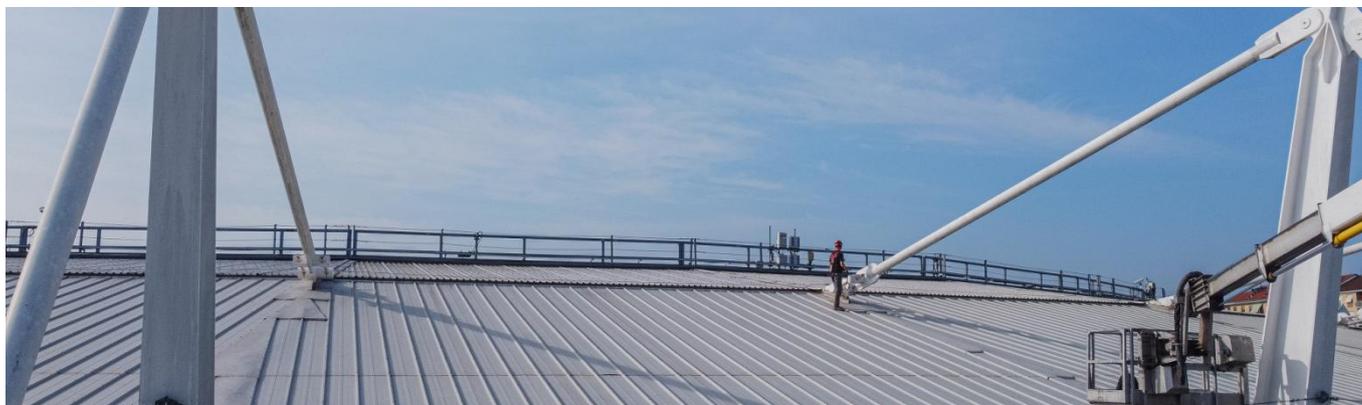


in partenariato con: 



MASTER DIAGNOSTICA STRUTTURALE

Analisi del degrado, controllo, monitoraggio e verifica di sicurezza di strutture e infrastrutture esistenti

Master Universitario di II livello – Edizione 2022/2023

CALENDARIO *

Tutte le lezioni saranno erogate online, fatta eccezione per le giornate contrassegnate dall'etichetta **IN AULA** che si svolgeranno presso il Politecnico di Milano.

EVENTO DI APERTURA

Luglio 2022

Venerdì 15.07.22 09.00 – 13.00 Presentazione del Master.

IN AULA

MODULO 1 - INTRODUZIONE

Settembre 2022

Giovedì 15.09.22 09.00 – 13.00 Il patrimonio edilizio e infrastrutturale nazionale: vetustà, obsolescenza e degrado. Vita nominale e vita effettiva. Manutenzione.

14.00 – 18.00 Il patrimonio edilizio e infrastrutturale nazionale: i livelli di conoscenza. Rilievo, indagini, diagnosi e monitoraggio.

Venerdì 16.09.22 09.00 – 13.00 Il quadro normativo di riferimento: DPR 380/01, NTC 2018, Circolare 2019, il DPR 50/2016.

14.00 – 18.00 La qualificazione e i processi di Certificazione: la norma UNI 17024 e la UNI PdR 56:2019.

Sabato 17.09.22	09.00 – 13.00	La qualificazione e i processi di Certificazione: la norma UNI EN ISO 17025 e la UNI 9712.
Giovedì 22.09.22	09.00 – 13.00	Analisi del patrimonio edilizio e infrastrutturale: tipologie edilizie, strutture e infrastrutture.
	14.00 – 18.00	Analisi del patrimonio edilizio e infrastrutturale: patologie e tipologie di degrado.
Venerdì 23.09.22	09.00 – 13.00	Gli strumenti di valutazione economica di progetto. Cenni di valore immobiliare.
	14.00 – 18.00	Il cantiere di diagnostica strutturale e il D.Lgs. 81/08. La programmazione dei lavori e il project management.
Sabato 24.09.22	09.00 – 13.00	Studio delle tecniche costruttive relativamente al patrimonio immobiliare, archeologico, architettonico e infrastrutturale.
Giovedì 29.09.22	09.00 – 13.00	Evoluzione delle tecniche di intervento.
	14.00 – 18.00	Diagnostica delle strutture in c.a.: introduzione.

MODULO 2 – MECCANICA DELLE STRUTTURE

Settembre – Ottobre 2022

Venerdì 30.09.22	09.00 – 13.00	Comportamento statico delle strutture.
	14.00 – 18.00	Meccanismi di collasso di strutture in acciaio e in c.a.
Sabato 01.10.22	09.00 – 13.00	Meccanismi di collasso di strutture in muratura.
Giovedì 06.10.22	09.00 – 13.00	Metodi computazionali per l'analisi strutturale.
	14.00 – 18.00	Comportamento dinamico e sismico delle strutture (1/2).
Venerdì 07.10.22	09.00 – 13.00	Comportamento dinamico e sismico delle strutture (2/2).
	14.00 – 18.00	Comportamento statico delle opere geotecniche e metodi computazionali.
Sabato 08.10.22	09.00 – 13.00	Comportamento dinamico e sismico delle opere geotecniche.
Giovedì 13.10.22 IN AULA	09.00 – 13.00	Metodi e strumenti per la valutazione della vulnerabilità sismica (2/2).
	14.00 – 18.00	Analisi del degrado, controllo, monitoraggio e verifica di sicurezza di strutture in muratura: presentazioni di casi studio e esercitazione.
Venerdì 14.10.22 IN AULA	09.00 – 13.00	Analisi del degrado, controllo, monitoraggio e verifica di sicurezza di strutture e infrastrutture esistenti: presentazioni di casi studio.
	14.00 – 18.00	Analisi del degrado, controllo, monitoraggio e verifica di sicurezza di strutture e C.A.: presentazioni di casi studio e esercitazione.
Sabato 15.10.22 IN AULA	09.00 – 13.00	MODULO 1: Presentazione di un caso di studio ed esercitazione in aula.

MODULO 3 – DIAGNOSTICA STRUTTURALE E GEOGNOSTICA

Ottobre 22 – Gennaio 23

Giovedì 20.10.22	09.00 – 13.00	Metodi e strumenti per la valutazione della vulnerabilità sismica (2/2).
	14.00 – 18.00	Diagnostica strutturale mediante l'uso del Georadar (1/2).
Venerdì 21.10.22	09.00 – 13.00	Diagnostica strutturale mediante l'uso del Georadar (2/2). Prove su strutture in cap e gallerie.

	14.00 – 18.00	
Sabato 22.10.22	09.00 – 13.00	Diagnostica prove su ponti in cap.
Giovedì 27.10.22	09.00 – 13.00	Strutture in c.a: prove soniche e ultrasoniche (1/2).
	14.00 – 18.00	Strutture in c.a: prove soniche e ultrasoniche (2/2).
Venerdì 28.10.22	09.00 – 13.00	Strutture in c.a.: prove sclerometriche, magnetometriche, sonreb.
	14.00 – 18.00	Prove su strutture in murature: martinetti piatti.
Sabato 29.10.22	09.00 – 13.00	Prove su strutture in murature: prove soniche.
Giovedì 03.11.22	09.00 – 13.00	Strutture in c.a: esercitazione sull'utilizzo di metodi sonici e ultrasonici.
IN AULA	14.00 – 18.00	Strutture in c.a: esercitazione sull'utilizzo del metodo sclerometrico e magnetometrico.
Venerdì 04.11.22	09.00 – 13.00	Strutture in c.a.: prove di pull out e pull off, carotaggi.
IN AULA	14.00 – 18.00	Presentazione di casi studio ed esercitazioni in aula (georadar).
Sabato 05.11.22	09.00 – 13.00	Presentazione di casi studio ed esercitazioni in aula (ponti).
IN AULA		
Giovedì 10.11.22	09.00 – 13.00	Presentazione di casi studio (gallerie).
	14.00 – 18.00	Prove sul legno (resistorafica, penetrometrica, ultrasonica).
Venerdì 11.11.22	09.00 – 13.00	Misura delle deformazioni e delle tensioni
	14.00 – 18.00	Diagnostica su strutture metalliche: identificazione di cricche e difetti.
Sabato 12.11.22	09.00 – 13.00	Diagnostica su strutture metalliche e composte: prove sui collegamenti metallici.
Giovedì 17.11.22	09.00 – 13.00	Murature: presentazione di un caso di studio ed esercitazioni in aula.
IN AULA	14.00 – 18.00	Legno: presentazione di un caso di studio ed esercitazioni in aula.
Venerdì 18.11.22	09.00 – 13.00	Misura delle deformazioni mediante diffrattometria a raggi X: esercitazione.
IN AULA	14.00 – 18.00	Strutture metalliche: presentazione di un caso di studio ed esercitazioni in aula.
Sabato 19.11.22	09.00 – 13.00	Presentazione di casi studio ed esercitazioni in aula (strutture metalliche e composte).
IN AULA		
Giovedì 24.11.22	09.00 – 13.00	Prove per la caratterizzazione dinamica delle strutture (1/3).
	14.00 – 18.00	Prove per la caratterizzazione dinamica delle strutture (2/3).
Venerdì 25.11.22	09.00 – 13.00	Prove per la caratterizzazione dinamica delle strutture (3/3).
	14.00 – 18.00	Prove su tiranti e catene.
Sabato 26.11.22	09.00 – 13.00	Prove sui materiali: principali analisi di laboratorio sui materiali da costruzione.
Giovedì 01.12.22	09.00 – 13.00	Prove sui materiali: controlli di accettazione.
	14.00 – 18.00	Prove di collaudo e verifica: prove di carico (1/2).
Venerdì 02.12.22	09.00 – 13.00	Prove di collaudo e verifica: prove di carico (2/2).
	14.00 – 18.00	Termografia: basi teoriche.
Sabato 03.12.22	09.00 – 13.00	Termografia: discussione di casi studio.
Giovedì 15.12.22	09.00 – 13.00	Prove per la caratterizzazione dinamica delle strutture: esercitazione in aula.
IN AULA	14.00 – 18.00	Prove per la caratterizzazione dinamica delle strutture: presentazione di casi studio.
Venerdì 16.12.22	09.00 – 13.00	Prove sui materiali: principali analisi di laboratorio sui materiali da costruzione.
IN AULA		

	14.00 – 18.00	Prove di collaudo e verifica: presentazione di casi studio e esercitazione in aula.
Sabato 17.12.22	09.00 – 13.00	Termografia: applicazioni in laboratorio.
IN AULA		
Giovedì 22.12.22	09.00 – 13.00	Casi studio di dissesti statici e linee di intervento.
	14.00 – 18.00	Casi studio per la valutazione della vulnerabilità sismica di strutture storiche e monumentali.
Giovedì 12.01.23	09.00 – 13.00	Geognostica: introduzione alle principali analisi geofisiche.
	14.00 – 18.00	Indagini geognostiche: sismica a rifrazione.
Venerdì 13.01.23	09.00 – 13.00	Indagini geognostiche: metodo MASW.
	14.00 – 18.00	Indagini geognostiche: misure H/V.
Sabato 14.01.23	09.00 – 13.00	Indagini per la caratterizzazione geotecnica del suolo e definizione del modello geotecnico (1/2).
Giovedì 19.01.23	09.00 – 13.00	Indagini per la caratterizzazione geotecnica del suolo e definizione del modello geotecnico (2/2).
	14.00 – 18.00	Diagnostica e monitoraggio di versanti e opere geotecniche.
Venerdì 20.01.23	09.00 – 13.00	Diagnostica in galleria.
	14.00 – 18.00	Conoscenza della qualità muraria e analisi del degrado nelle strutture murarie.

MODULO 4 – RILIEVO E MONITORAGGIO

Gennaio – Marzo 2023

Sabato 21.01.23	09.00 – 13.00	Patologie di degrado nella muratura e nel calcestruzzo.
Giovedì 26.01.23	09.00 – 13.00	Analisi su muratura e calcestruzzo.
	14.00 – 18.00	Prove di durabilità (gelo/disgelo, cristallizzazione salina, ecc.).
Venerdì 27.01.23	09.00 – 13.00	Riconoscimento dei dissesti nelle strutture murarie.
	14.00 – 18.00	Tecniche di riabilitazione e consolidamento per strutture in muratura.
Sabato 28.01.23	09.00 – 13.00	Indagini non distruttive. Malte fibrorinforzate per applicazioni strutturali.
Giovedì 02.02.23	09.00 – 13.00	Riconoscimento dei dissesti in strutture in c.a.
IN AULA	14.00 – 18.00	Riconoscimento dei dissesti in strutture in acciaio.
Venerdì 03.02.23	09.00 – 13.00	Tecniche di riabilitazione con iniezioni e fibre di carbonio.
IN AULA	14.00 – 18.00	MODULO 3: Indagini geognostiche: presentazione di un caso di studio ed esercitazioni in aula.
Sabato 04.02.23	09.00 – 13.00	MODULO 3: Prove di laboratorio su terre e rocce.
IN AULA		
Giovedì 09.02.23	09.00 – 13.00	Tecniche di rilievo architettonico e strutturale; fotogrammetria; laser scanner e tecniche di rilievo avanzate.
	14.00 – 18.00	L'interpretazione del rilievo strutturale per gli edifici storici.
Venerdì 10.02.23	09.00 – 13.00	Caratteristiche degli strumenti digitali per il processamento delle nuvole di punti. Dalla scansione Laser alla generazione di solidi e sezioni nello spazio. Da scansione Laser ai modelli di calcolo strutturale.
	14.00 – 18.00	
Sabato 11.02.23	09.00 – 13.00	Elementi di HBIM, BIM e applicazioni al costruito in generale.

Giovedì 16.02.23 IN AULA	09.00 – 13.00	Interventi su patrimonio storico, rilievo, digitalizzazione, consolidamento di edifici del '500.
	14.00 – 18.00	Seminario e esercitazione pratica: presentazione caso di studio e rilievo indiretto e schedatura.
Venerdì 17.02.23 IN AULA	09.00 – 13.00	Esercitazione pratica: processamento nuvole e modellazione.
	14.00 – 18.00	Progetto di rilievo e digitalizzazione nell'ambito della diagnostica strutturale Gestione del processo decisionale nell'ambito del processo diagnostico.
Sabato 18.02.23 IN AULA	09.00 – 13.00	Esercitazione pratica: rilievo e restituzione.
Giovedì 23.02.23	09.00 – 13.00	Sensori in ambito statico.
	14.00 – 18.00	Utilizzo di Arduino per la progettazione di sistemi di diagnostica. Sensori in ambito dinamico (1/2).
Venerdì 24.02.23	09.00 – 13.00	Sensori in ambito dinamico (2/2). Acquisizione e gestione dei dati per il monitoraggio.
	14.00 – 18.00	Monitoraggio di edifici monumentali.
Giovedì 02.03.23	09.00 – 13.00	Monitoraggio di strutture storiche in muratura (1/2).
	14.00 – 18.00	Monitoraggio di strutture storiche in muratura (2/2).
Venerdì 03.03.23	09.00 – 13.00	Monitoraggio geodetico: strumenti e metodi tradizionali e satellitari per il controllo geodetico.
	14.00 – 18.00	Monitoraggio geodetico: metodi di compensazione delle osservazioni, trattamento stocastico delle serie temporali delle coordinate dei punti di controllo.
Sabato 04.03.23	09.00 – 13.00	Monitoraggio geodetico: test statistici per l'analisi. Utilizzo di software e scanner per diagnostica e monitoraggio.
Giovedì 09.03.23 IN AULA	09.00 – 13.00	Rilievo di vibrazioni in ambito urbano: casi studio.
	14.00 – 18.00	Monitoraggio di ponti e infrastrutture.

MODULO 5 – VALUTAZIONE DELLA SICUREZZA E PROCESSO DECISIONALE

Marzo 2023

Venerdì 10.03.23 IN AULA	09.00 – 13.00	Incertezze e modelli probabilistici. Sicurezza e affidabilità strutturale.
	14.00 – 18.00	Processi di invecchiamento e degrado.
Sabato 11.03.23 IN AULA	09.00 – 13.00	Ciclo di vita. Affidabilità strutturale nel tempo. Robustezza strutturale. Stima della vita residua.
Giovedì 16.03.23 IN AULA	09.00 – 13.00	Ruolo delle attività di ispezione, diagnostica e monitoraggio. Aggiornamento dei modelli previsionali.
	14.00 – 18.00	Casi studio - Esercitazioni in aula.
Venerdì 17.03.23 IN AULA	09.00 – 13.00	Costi diretti e indiretti. Analisi dei costi nel ciclo di vita. Strumenti di pianificazione e gestione.
	14.00 – 18.00	Costi e prestazioni strutturali. Pianificazione della manutenzione.
Sabato 18.03.23	09.00 – 13.00	Efficienza e funzionalità strutturale. Resilienza di reti e infrastrutture
Giovedì 23.03.23 IN AULA	09.00 – 13.00	Casi studio - Esercitazioni in aula.
	14.00 – 18.00	Ingegneria forense. Crolli e dissesti nelle costruzioni. Identificazione e diagnosi dei dissesti.

Venerdì 24.03.23 IN AULA	09.00 – 13.00	Fattore umano. Responsabilità professionale. Tecniche di indagine e attività peritali in ambito giudiziario e di protezione civile.
	14.00 – 18.00	Casi studio - Esercitazioni in aula.
Sabato 25.03.23 IN AULA	09.00 – 13.00	Gestione dei dati a scala infrastrutturale e strumenti digitali (BIM e GIS).
Giovedì 30.03.23 IN AULA	09.00 – 13.00	Analisi di rischio (vulnerabilità, pericolosità, esposizione). Prioritizzazione degli interventi.
	14.00 – 18.00	Scenari di tradeoff e ottimizzazione multiobiettivo. Metodi e strumenti di supporto alle decisioni. Gestione del processo decisionale.
Venerdì 31.03.23 IN AULA	09.00 – 13.00	Casi studio - Esercitazioni in aula.

TIROCINI

ALMENO 500 ORE

Da aprile 2023

ESAME FINALE

Da luglio 2023

* Il presente calendario potrà subire variazioni per questioni organizzative indipendenti dalla volontà della Direzione del Master.