



**SEMINARIO FORMATIVO  
GIORNATA DI STUDIO  
“NUOVE TECNOLOGIE E RECENTI ESPERIENZE NEL MONITORAGGIO DELLE STRUTTURE”  
Sede: Sala Ferretti - Fortezza Vecchia – Livorno  
26 Maggio 2023**

**La partecipazione al Seminario consentirà l'acquisizione di 3+2 CFP**

<b>Orario</b>	<b>Attività</b>	<b>Relatori</b>
9.00 – 9.15	Registrazione	
9.15 – 9.30	Saluti Istituzionali	Dott. Luciano Guerrieri Presidente AdSP-MTS
9.30 – 9.45	Apertura dei lavori	Ing. Enrico Pribaz Dirigente AdSP-MTS Direzione Infrastrutture Livorno Capraia
9.45 - 10.45	Monitoraggio di edifici storici monumentali dai rischi naturali e antropici	Prof. Ing. Gian Paolo Cimellaro Politecnico di Torino
10.45 – 11.00	Pausa	
11.00 – 12.00	Vulnerabilità sismica di edifici scolastici a telaio in c.a.	Prof. Ing. Alessandro Cardoni Politecnico di Torino
12.00 – 13.00	Identificazione dinamica e valutazione della vulnerabilità sismica di strutture esistenti in muratura	Ing. Raffaele Tarantini Politecnico di Torino
13.00 – 13.15	Interventi e chiusura sessione dei lavori	
13.15 - 14.00	Pausa pranzo	
14.00 - 15.00	Applicazione pratica di ispezioni e rilevamento tramite droni	Tecnico guida drone Politecnico di Torino
15.00 – 16.00	Analisi dei risultati rilevati dal drone	Prof. Ing. Gian Paolo Cimellaro Prof. Ing. Alessandro Cardoni Ing. Raffaele Tarantini Politecnico di Torino
16.00 -16.15	De-briefing, compilazione questionari customer care.	Sonia Avanzoni, Gian Luca Vianello, Mara Ruele, Giulia Brunelli Centro di Formazione - AdSP-MTS.
16.15 – 16.30	Chiusura attività	Ing. Enrico Pribaz Dirigente AdSP-MTS Direzione Infrastrutture Livorno Capraia



## **Programma formativo**

**Relatore:** Prof. Ing. Gian Paolo CIMELLARO

**Tematica:** “Monitoraggio di edifici storici monumentali dai rischi naturali e antropici “

**Finalità:**

Molti edifici storici si trovano in zone ad alto rischio causato sia da sollecitazioni di natura sismica e antropica, evidenziando ancora di più la loro vulnerabilità, anche rispetto alla mancanza di qualsiasi attività di programmazione finalizzata alla manutenzione. In questo contesto, l'avvio e la conservazione dei beni culturali nel loro ambiente, dipende dalla conoscenza del loro materiale e delle caratteristiche strutturali. Al fine di aumentare il livello di conoscenza di un edificio, il monitoraggio è sicuramente un metodo di supporto ma non esclusivamente sostitutivo all'attività dell'ispettore della struttura e/o al manutentore. Serve sempre una lettura critica accompagnata da una conoscenza che comporta la scelta opportuna del metodo di monitoraggio. In tale ambito molti progressi sono stati fatti negli ultimi anni, sia per quanto riguarda la strumentazione, più sofisticata, accurata e accessibile rispetto al passato, sia per quanto riguarda l'elaborazione e il trattamento della grande quantità di dati che oggi possono essere acquisiti e gestiti in tempo reale. L'intervento è finalizzato ad analizzare le diverse tecniche di monitoraggio strutturale mettendone in luce vantaggi e svantaggi, associate anche alla raccolta e elaborazione dei dati.

**Relatore:** Prof. Ing. Alessandro CARDONI

**Tematica:** “Vulnerabilità sismica di edifici scolastici a telaio in c.a.”

**Finalità:**

Questo intervento è focalizzato alla descrizione del problema della valutazione della vulnerabilità sismica di edifici esistenti in c.a. in riferimento ad alcuni edifici scolastici studiati presso il comune di Melzo. Lo studio ha comportato sia una prima fase di valutazione dell'esistente che la fase successiva di analisi dei dati e preparazione dei modelli strutturali per il calcolo dell'indice di vulnerabilità in accordo alla normativa vigente.

**Relatore:** Ing. Raffaele TARANTINI

**Tematica:** “Identificazione dinamica e valutazione della vulnerabilità sismica di strutture esistenti in muratura”

**Finalità:**

L'intervento è incentrato sulla valutazione della vulnerabilità sismica di due edifici portuali esistenti in muratura, situati a Livorno: una ex stazione ferroviaria bombardata e ricostruita dopo la Seconda guerra mondiale e un edificio storico ("Palazzo Rosciano") costruito nel XVII secolo e ristrutturato negli anni Novanta.

Il processo è iniziato con l'ispezione e la raccolta di tutti i documenti disponibili. Successivamente è stato eseguito un rilievo geometrico di dettaglio mediante l'utilizzo di un laser scanner 3D. Parallelamente, al fine di identificare le proprietà meccaniche dei materiali, sono state eseguite una serie di indagini e prove mediante l'utilizzo di termocamera, sclerometro, pacometro, martinetti piatti, shove test e penetrometro.



Inoltre, i due edifici sono stati sottoposti a test di vibrazione ambientale (AVT) per determinarne le caratteristiche dinamiche, come frequenze naturali e forme modali. Le misurazioni sono state effettuate utilizzando accelerometri wireless Force Balance (FBA) installati in differenti configurazioni. In accordo con la Operational Modal Analysis (OMA), è stato sfruttato l'algoritmo di Frequency Domain Decomposition (FDD) per l'identificazione dinamica. È stato difficile stimare i parametri modali a causa del forte rumore ambientale intorno all'area portuale; per questo motivo, una volta individuata la causa, è stato necessario applicare opportune tecniche di filtraggio del segnale.

Basandosi su opportune ipotesi semplificative, sono stati creati due modelli agli elementi finiti. Questi ultimi sono stati sottoposti a un'analisi modale con spettro di risposta e a un'analisi statica non lineare (Pushover) per determinare la capacità delle strutture e i relativi indici di vulnerabilità sismica.

**Relatori:** Politecnico di Torino

**Simulazione pratica:** Applicazione pratica di ispezioni e rilevamento tramite droni

**Finalità:**

Verrà fatto un intervento dimostrativo di come i droni possono essere usati per monitorare lo stato di salute e verificare l'eventuale ammaloramento sia di strutture che di infrastrutture, spingendosi dove l'occhio umano non arriva, senza interrompere l'utilizzo e la fruizione delle opere da parte degli aventori. Verranno utilizzate telecamere ad alta definizione e infrarosse oltre alla tecnologia Lidar per creare la nuvola di punti di un'infrastruttura da cui poi ricavare un modello 3D dell'edificio.

APERTURA ISCRIZIONI dal **10/05/2023 ore 9,30 (posti disponibili n. 30)**

La partecipazione al seminario è gratuita

Iscrizioni dal sito : [www.ording.li.it](http://www.ording.li.it)

Non saranno riconosciuti CFP né rilasciati attestati a chiunque

Non sarà presente per l'intera durata del Seminario

**CENTRO DI FORMAZIONE – AUTORITY DI SISTEMA PORTUALE DEL MAR TIRRENO SETTENTRIONALE**

**CERTIFICATO ISO 9001:2015**

Per "la progettazione ed erogazione dei servizi di formazione professionale e continua in ambito portuale" (IAF37)

**PIAZZALE DEL PORTUALE, 4 -57123 LIVORNO**