

# **EFFETTI DI DEGRADO SULLA SICUREZZA STRUTTURALE DELLE COSTRUZIONI DEL PATRIMONIO CULTURALE ATTRAVERSO LA SIMULAZIONE E IL MONITORAGGIO DELLA SALUTE DELLA STRUTTURA**

## **DEGRADATION EFFECTS ON STRUCTURAL SAFETY OF CULTURAL HERITAGE CONSTRUCTIONS THROUGH SIMULATION AND HEALTH MONITORING**

**Progetto di ricerca:** DETECT-AGING mira a combinare sinergicamente la modellistica strutturale e il monitoraggio della salute strutturale (SHM) in un nuovo approccio multidisciplinare per quantificare gli effetti del degrado sulla sicurezza strutturale del patrimonio culturale edilizio rispetto ai rischi naturali o antropici. Tra l'enorme varietà di beni del patrimonio culturale, l'attenzione sarà focalizzata sui palazzi storici in muratura.

Abbracciando una metodologia di ricerca multidisciplinare, il progetto si baserà sui recenti progressi nella modellizzazione strutturale delle prestazioni delle strutture storiche in muratura, nell'interpretazione degli effetti del degrado, nelle simulazioni numeriche avanzate e nel monitoraggio della salute strutturale, con l'obiettivo finale di fornire nuove metodologie semplici per la valutazione di:

- Effetti di degrado dal livello del materiale alla scala del componente (compreso il degrado di precedenti interventi di rinforzo);
- Metodologie in grado di trasferire informazioni sul comportamento meccanico da micro-scala a macro-scala, attraverso variabili coerenti;
- Limiti di applicabilità delle tecniche di modellazione degli elementi strutturali (come Equivalent Frame - EF) per fornire una descrizione affidabile del danno e un miglioramento di affidabilità nelle condizioni di servizio;
- monitoraggio dello stato strutturale (SHM) per rilevare il verificarsi di danni e individuare / quantificare i danni facendo affidamento su reti di sensori posizionati nelle zone strutturali critiche;
- Variazioni di risposta che possono essere monitorate dalle reti di sensori in funzione del degrado simulata da modelli strutturali;
- Capacità dei modelli EF di supportare SHM al posto di una FEM 3D più raffinata.

Il risultato finale del progetto consisterà in linee guida tecniche basate su strategie convalidate e ottimizzate per preservare il patrimonio storico dai rischi naturali o antropici al fine di assistere la Pubblica Amministrazione e le parti interessate coinvolte a vari livelli nella protezione del patrimonio culturale.

**Piano di attività:** Il titolare dell'assegno affronterà lo studio delle principali tecniche per l'attività di ricerca e sviluppo di sistemi di monitoraggio innovativi.

Verranno eseguiti test di laboratorio su sottostrutture soggette a degrado indotto meccanicamente o simulato durante la fase di costruzione. Secondo l'approccio globale multiscala del progetto, verranno condotti alcuni test su piccola scala per calibrare/controllare le variazioni dei parametri strutturali dai singoli elementi, mentre ulteriori test su più ampia scala verranno condotti su pareti in muratura con apertura singola sotto carichi in piano e fuori piano e su un modello 3D. Questa fase rappresenterà la validazione della metodologia proposta, per cui saranno testati i modelli numerici strutturali e di rete nel caso di scenari di degrado controllato.

Infine, i dati di monitoraggio degli edifici monumentali reali, monitorati nell'ambito delle attività di progetti precedenti o secondari, saranno utilizzati per verificare le modifiche di risposta che possono essere rivelate da SHM in funzione del degrado simulato da modelli strutturali.