



DICAM  
DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA CIVILE, CHIMICA, AMBIENTALE E DEI MATERIALI

## **ASSEGNO PER COLLABORAZIONE AD ATTIVITA' DI RICERCA DESCRIZIONE DELLE ATTIVITA'**

Titolo del progetto:

“Definizione e sviluppo, con applicazioni a casi reali, di procedure affidabili per l’interpretazione di dati di monitoraggio strutturale sia statico che dinamico”

Composizione del gruppo di ricerca:

Prof. Ing. Tomaso Trombetti (supervisor)

Prof. Ing. Giada Gasparini

Prof. Ing. Stefano Silvestri

Prof. Ing. Michele Palermo

### **1 DESCRIZIONE DEL PROGETTO DI RICERCA E DELLE ATTIVITÀ DI RICERCA (PIANO DI ATTIVITA')**

#### **1.1 Il progetto di ricerca**

Negli ultimi anni si è posta sempre più attenzione alle metodologie di Life-Cycle Assessment (LCA) nei riguardi sia di strutture che di infrastrutture. L’obiettivo è la valutazione delle prospettive di vita di edifici e ponti attraverso una metodologia basata sull’integrazione di aspetti molteplici quali, ad esempio, le tecniche di modellazione strutturale, l’implementazione del danno nei modelli FEM, il monitoraggio strutturale, le tecniche di interpretazione dei dati di monitoraggio, i metodi di ispezione e la gestione delle strutture durante la loro vita utile. Chiaramente, il monitoraggio strutturale rappresenta un importante strumento per la valutazione dello stato delle strutture e del



DICAM  
DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA CIVILE, CHIMICA, AMBIENTALE E DEI MATERIALI

loro livello di sicurezza e funzionalità, essendo di notevole aiuto anche ai loro gestori e in generale nelle attività di decision making nei riguardi di manutenzione e interventi.

Tuttavia, in questo contesto, la gestione delle strutture rappresenta ancora un tema di ricerca aperto a livello mondiale, e di particolare attualità soprattutto in quei paesi, come l'Italia, caratterizzati da un patrimonio costruito di infrastrutture che hanno ormai raggiunto la loro vita utile, e di edifici culturali di grande valore storico e/o artistico. Il monitoraggio strutturale svolge un ruolo fondamentale nel processo diagnostico delle strutture esistenti, il cui comportamento strutturale è generalmente condizionato da significative incertezze.

A seguito di recenti eventi catastrofici (alluvioni, terremoti, crolli di viadotti, ecc.), questo problema ha assunto un impatto sociale sempre maggiore, con necessità di identificare soluzioni in grado di aumentare i livelli di sicurezza di strutture e infrastrutture esistenti. È quindi fondamentale monitorare le loro condizioni, conoscere l'evoluzione del loro livello di sicurezza, per mettere in campo interventi di miglioramento economici ed efficienti.

L'obiettivo del progetto di ricerca proposto è quindi lo sviluppo e l'applicazione a casi reali di procedure affidabili per il trattamento e l'interpretazione di dati di monitoraggio strutturale. Tale obiettivo sarà perseguito attraverso l'analisi di suddetti dati (sia statici che dinamici) acquisiti attraverso sistemi di monitoraggio strutturale a cui che il gruppo di ricerca ha accesso (ad esempio, Due Torri di Bologna, Duomo di Modena, ponti ferroviari e passerelle pedonali).

Nel raggiungimento del suddetto obiettivo saranno rilevanti: (i) la scelta del metodo "migliore" per identificare le numerose informazioni contenute nei dati di monitoraggio, acquisiti nel lungo periodo, la cui interpretazione può rivelarsi complessa, (ii) attraverso i dati di monitoraggio statico: la valutazione delle principali caratteristiche dei segnali stessi, identificazione del trend evolutivo di alcuni segnali, compensazione degli effetti della temperatura, identificazione di valori di soglia per la valutazione dei livelli di sicurezza della struttura, (iii) attraverso i dati di monitoraggio dinamico: l'analisi delle variazioni delle principali proprietà dinamiche delle strutture monitorate, ad esempio,

ALMA MATER STUDIORUM • UNIVERSITÀ DI BOLOGNA

AMMINISTRAZIONE • VIALE RISORGIMENTO, 2 - 40136 BOLOGNA - ITALIA - TEL. +39 051 2093237 - 2093502 - FAX +39 051 2093253  
VIA TERRACINI, 28 - 40131 BOLOGNA - ITALIA - TEL. +39 051 2090312 - FAX +39 051 2090322  
www.dicam.unibo.it - C.F. 80007010376 - P.IVA 01131710376



DICAM  
DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA CIVILE, CHIMICA, AMBIENTALE E DEI MATERIALI

per effetto delle azioni del traffico, di vibrazioni ambientali, di possibili terremoti, e di danneggiamenti e degrado dei materiali.

## 1.2 Piano delle attività

Per il raggiungimento degli obiettivi sopracitati, si rende necessario promuovere l'affidamento di un assegno per collaborazione alle attività di ricerca, finalizzato ai seguenti aspetti complementari alle attività del gruppo di ricerca:

1. Definizione di un protocollo per il progetto di un sistema di monitoraggio.
2. Definizione di un protocollo per il processamento dei dati di monitoraggio e per la loro interpretazione (integrazione dei dati di monitoraggio strutturale con la conoscenza delle proprietà dei materiali e del comportamento delle strutture).
3. Definizione di un protocollo per la gestione dei dati interpretati in un'ottica di sicurezza strutturale (condivisione dei risultati, messa a punto di strategie per la manutenzione e la gestione del patrimonio costruito, in accordo con autorità e istituti di sicurezza pubblica).
4. Definizione di procedure per la valutazione del danno strutturale per evitare collassi.
5. Definizione di procedure di aggiornamento di modelli probabilistici attraverso informazioni provenienti dal sistema di monitoraggio.
6. Definizione di un protocollo per sistemi early-warning.

Il titolare dell'assegno sarà seguito nella sua attività di formazione di base e di ricerca dai membri del gruppo di ricerca.

In particolare, egli/ella sarà affiancato/a dalla Prof.ssa Giada Gasparini, dal Prof. Stefano Silvestri, dal Prof. Michele Palermo, professori associati di Tecnica delle Costruzioni presso il Dipartimento DICAM, e dal Prof. Tomaso Trombetti, professore ordinario presso il Dipartimento DICAM, che lo guideranno nello svolgimento delle attività di studio e di ricerca.



DICAM  
DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA CIVILE, CHIMICA, AMBIENTALE E DEI MATERIALI

Il titolare dell'assegno approfondirà le tematiche di base e collaborerà con il gruppo di ricerca nello svolgimento dell'attività di ricerca descritta nel progetto di riferimento.

### **1.3 Modalità di svolgimento e durata dell'attività di collaborazione**

Il titolare dell'assegno svolgerà le attività previste in stretta collaborazione con gli altri membri del gruppo di ricerca.

Per quanto attiene la ricerca delle esperienze applicative e la raccolta del relativo materiale, l'attività potrà essere svolta in modo relativamente autonomo, secondo le proprie specifiche competenze, ma sempre sulla base delle linee generali di ricerca stabilite dal gruppo.

L'attività di collaborazione avrà durata pari a dodici mesi consecutivi.

Il supervisore

Prof. Ing. Tomaso Trombetti