



Progetto strategico di Ateneo 2016:

**STRUCTURAL HEALTH MONITORING OF CONSTRUCTIONS WITH
WIRELESS SENSOR NETWORK (SHM-WSN)**

Responsabile: Dott. Ing. Sandro Carbonari

ABSTRACT DELLA RICERCA

L'identificazione ed il monitoraggio strutturale hanno recentemente acquistato interesse nell'ambito dell'ingegneria civile per le potenzialità che offrono nello sviluppo di strumenti per la previsione real-time del comportamento strutturale e per la possibilità di ridurre le incertezze connesse alla valutazione della sicurezza strutturale di opere esistenti. L'identificazione strutturale, che consiste nella stima delle proprietà dinamiche delle strutture sulla base di registrazioni vibrazionali, può essere utile allo sviluppo e alla calibrazione di modelli attendibili per la valutazione della vulnerabilità sismica del costruito mentre il monitoraggio strutturale permanente consente di controllare l'integrità strutturale nel tempo (ad esempio a valle di eventi sismici). Esistono varie tecniche di prova che si differenziano per la strumentazione utilizzata, le tempistiche necessarie all'esecuzione, i costi e l'input dinamico che può essere adottato. L'identificazione strutturale per il tramite delle vibrazioni ambientali è uno dei metodi più attrattivi per valutare le proprietà dinamiche degli edifici esistenti dato che si basa sulla registrazione delle vibrazioni prodotte da azioni ambientali (micro-tremori, vento, azioni antropiche). Le prove in questo caso richiedono l'uso di strumenti portatili e leggeri; tuttavia, tenuto conto della bassa intensità delle accelerazioni da registrare, il metodo richiede l'utilizzo di accelerometri a basso rumore di fondo, particolarmente costosi e che in genere sono di tipo cablato. Conseguentemente, un elevato numero di sensori è in genere non disponibile ed in ogni caso poco gestibile (per la presenza dei cavi), così che le prove su strutture di una certa importanza (lunghi ponti, grandi palazzi) devono essere progettate accuratamente, sfruttando tecniche analitiche che permettono di combinare i risultati di più acquisizioni. In aggiunta, la progettazione di un sistema di monitoraggio su edifici esistenti è al momento scoraggiata dagli importanti costi connessi alla strumentazione e alla predisposizione dei cavedi e passaggi per le cablature.



Il progetto di ricerca mira a sviluppare una tecnologia wireless a basso costo per applicazioni nel campo dell'identificazione strutturale, con il fine di ridurre i costi e favorire la diffusione delle prove come strumento per la valutazione dello stato di salute delle strutture. Al momento questa tecnologia esiste, ma è fornita da aziende specializzate a costi elevati e presenta limiti derivanti dalla difficoltà di sincronizzazione dei segnali registrati. La riduzione dei costi sarà cercata anche valutando l'adozione di accelerometri di basso costo MEMS, a più alto rumore di fondo, generalmente poco impiegati in questo settore. Lo sviluppo di una tecnologia wireless di largo accesso (basso costo) estenderà il campo di applicabilità delle tecniche di monitoraggio strutturale permettendo l'installazione di sistemi permanenti nelle strutture esistenti, molto spesso ostacolati non solo dal costo della strumentazione ma anche da quello connesso alle opere accessorie necessarie per il passaggio dei cavi. La riduzione delle opere accessorie in aggiunta favorirà le applicazioni alle opere che fanno parte del patrimonio culturale, tanto prezioso quanto vulnerabile (come evidenziato dai recenti eventi sismici). In aggiunta, la facilità di installazione consentirà l'applicazione di queste tecniche anche nelle attività di gestione dell'emergenza post-sisma permettendo il monitoraggio di opere di messa in sicurezza o la valutazione dell'evoluzione dello stato di dissesto di strutture di particolare importanza e pregio.

Il responsabile della ricerca
Dott. Ing. Sandro Carbonari

Sandro Carbonari