

MISURE ATTIVE E PASSIVE PER LA CARATTERIZZAZIONE DINAMICA DI STRUTTURE: IL CASO DEL PONTE DI DOGNA (UD)

A. Cocco⁽¹⁾, G. Peressi⁽²⁾, D. Albarello⁽³⁾

(1) CP Ingegneria Consulting Engineers, Gemona del Friuli (UD)

(2) Provincia di Udine

(3) Dip. Di Scienze della Terra, Università di Siena

Una corretta pianificazione delle attività di prevenzione sismica non può prescindere da una conoscenza il più possibile accurata ed estensiva della vulnerabilità delle strutture esposte a futuri eventi sismici potenzialmente dannosi. Le maggiori probabilità di danno sono associate alla presenza di fenomeni di risonanza fra il moto del terreno la risposta dinamica della struttura esposta all'evento sismico; pertanto, un'accurata valutazione del livello di vulnerabilità di un manufatto dipende da una buona conoscenza delle sue proprietà dinamiche strutturali. Se nel caso di strutture di nuova concezione queste possono essere definite almeno parzialmente in fase di progettazione, non ugualmente facile si rivela la caratterizzazione di manufatti complessi già esistenti, spesso caratterizzati da modalità costruttive diverse da quelle moderne o comunque poco note. In questi casi si rivela essenziale una valutazione sperimentale diretta delle modalità vibrazionali della struttura di interesse. A questo scopo le tecniche non distruttive di identificazione strutturale dinamica rappresentano indubbiamente la principale metodologia di analisi utilizzabile per la determinazione dell'affidabilità strutturale nei confronti delle azioni sismiche. Nell'ambito di tali tecniche, negli ultimi anni si è verificato un crescente interesse nei confronti dei metodi vibrazionali o dinamici basati sul monitoraggio della risposta della struttura a vibrazioni indotte da sorgenti controllate (metodi attivi) o dal rumore ambientale (metodi passivi). Si tratta di procedure analitiche e sperimentali che consentono di determinare con affidabilità alcuni parametri caratteristici di un sistema vibrante, quali, nei casi più comuni, le frequenze naturali e le componenti dei modi di vibrare. Mediante queste tecniche è possibile caratterizzare il comportamento dinamico delle strutture nel campo delle piccole deformazioni, presupposto essenziale per una verifica sismica basata sull'analisi dinamica lineare. E' altresì possibile la calibrazione dei modelli analitici disponibili (model updating) e, operando in chiave più propriamente diagnostica e di monitoraggio, identificare possibili danni intervenuti in esercizio.

La regione Friuli – Venezia Giulia, con delibera DGR 2543 del 1° ottobre 2004 ha recepito quanto disposto dalla OPCM 3274 circa la necessità di realizzare un programma temporale di verifica della vulnerabilità sismica delle opere strategiche esistenti sul proprio territorio. Quello qui presentato può considerarsi come una sorta di “esperimento pilota” finalizzato alla “taratura operativa” di un più generale piano di indagini mirante alla verifica sismica e di capacità portante strutturale dei ponti esistenti lungo la viabilità provinciale. A questo scopo è stato preso in esame un ponte appena costruito nell'abitato di Dogna (UD) a cavallo del fiume Fella. Si tratta di una struttura isolata sismicamente e di recente progettazione. Al termine della costruzione del ponte, sono state condotte prove di eccitazione meccanica della struttura mediante la tecnica del vibrodina allo scopo di comprendere l'effettivo comportamento dinamico della struttura a fronte di quello previsto in fase progettuale. Parallelamente a queste indagini, sono state anche condotte misure di rumore ambientale volte a esplorare l'applicabilità di metodi speditivi per la caratterizzazione dinamica della struttura. Le misure sono state condotte utilizzando un unico strumento (tromografo digitale) capace di registrare le tre componenti del rumore sismico ambientale su intervalli di tempo dell'ordine delle decine di minuti. Misure di rumore sono state quindi condotte in successione sia sulla struttura (in varie posizioni) che in campo libero a distanza da questa. Lo studio dei rapporti fra gli spettri di rumore ottenuti sulla struttura nelle diverse posizioni e quelli relativi al campo libero hanno permesso una chiara identificazione dei primi modi di vibrazione della struttura (flessurali e trasversali) con valori delle frequenze di vibrazione in ottimo accordo con quelle

ottenute con una sollecitazione attiva e previste in fase di progetto. La possibile efficacia di questo metodo passivo, qualora fosse confermata da ulteriori studi volti a definirne i limiti di applicabilità, apre nuove prospettive per un monitoraggio estensivo delle strutture esistenti nel territorio. In questo senso, l'utilità del metodo va soprattutto valutata per finalità esplorative, ovvero orientata ad una prima individuazione di possibili criticità dove concentrare le risorse per l'applicazione di metodi analisi strutturale più impegnativi.