

GNGTS

Italy, 2003

Cutrera G. et al.

RUMORE SISMICO ED EFFETTI DI SITO: IL CONTRIBUTO ITALIANO AL PROGETTO SESAME (SITE EFFECTS ASSESSMENT USING AMBIENT EXCITATIONS)

G. Cutrera ⁽¹⁾, A. Tento ⁽²⁾, R.M. Azzara ⁽¹⁾, F. Cara ⁽¹⁾, G. Di Giulio ⁽¹⁾, A. Marcellini ⁽²⁾, M. Pagani ⁽²⁾, A. Rovelli ⁽¹⁾

⁽¹⁾ Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia, Roma, ⁽²⁾ Istituto per la Dinamica dei Processi Ambientali - CNR, Milano

Molte sono le tecniche in uso per valutare gli effetti della geologia locale sul moto del suolo (analisi di registrazioni di terremoti, modellazione numerica, studi geotecnici, ecc.). A queste metodologie si sono aggiunte negli ultimi anni le misure di rumore ambientale, che ben si adattano a campagne speditive, a basso costo e non invasive. Grazie a questi vantaggi, l'uso dei rapporti spettrali H/V sul rumore per stimare la risposta di sito si è diffuso velocemente, pur mancando studi accurati che definiscano le basi teoriche e le condizioni sperimentali per un corretto utilizzo nella stima della risposta di sito.

Il progetto UE denominato SESAME (web site: <http://sesame-fp5.obs.ujf-grenoble.fr/index.htm>) si prefigge di definire l'affidabilità di due tecniche che usano il rumore ambientale (rapporti spettrali H/V e misure con array) e di investigare la composizione del campo d'onda del rumore.

Il progetto, di durata triennale (2001-2004), è coordinato da P.Y. Bard (LGTI, Università di Grenoble) e vede la partecipazione di numerose istituzioni europee: UJF – Grenoble, LCPC - Parigi, CETE Méditerranée - Nizza, CNRS – Grenoble, (Francia); ETH – Zurigo, Résonance Ingénieurs-Conseils SA – Ginevra (Svizzera); University of Potsdam (Germania); University of Liège (Belgio); University of Bergen (Norvegia); ITSAK – Thessaloniki (Grecia); ICTE – Lisbona (Portogallo); INGV – Roma, IDPA-CNR Milano (Italia); GPISAS – Bratislava (Slovacchia).

Si articola in tre linee principali:

Task A – rapporti spettrali H/V. Vengono definite le condizioni sperimentali ottimali per le misure, individuata una procedura standard di analisi e confrontati i risultati con quelli ottenuti dalle registrazioni di terremoti e con la distribuzione del danneggiamento in aree urbane.

Task B – misure con array. Vengono studiate le geometrie ottimali per l'acquisizione dei dati e definiti vantaggi e limiti delle tecniche usate per derivare le curve di dispersione delle onde superficiali e, da queste, il profilo di velocità.

Task C- composizione del campo d'onda. Analisi delle registrazioni di rumore e confronto con modelli numerici di simulazione in siti dove si conoscono geometrie, profili di velocità ed effetti locali.

L'obiettivo finale del progetto consiste nel fornire le linee guida per chi vuole eseguire misure di rumore, in particolare per chi vuole applicare la tecnica di Nakamura o quella degli array, e un software standard al quale attenersi per l'analisi dei dati.

I gruppi italiani hanno partecipato allo studio dell'effetto delle condizioni sperimentali (sia strumentali che ambientali) sulla stabilità e riproducibilità delle misure di rumore e all'esame delle diverse tecniche di processamento dei dati. E' stato poi messo a punto un software standard al quale attenersi

per l'analisi dei dati (scritto in Java, su piattaforme Windows, Unix e Linux). Il software sviluppato è stato usato per confrontare in maniera sistematica i rapporti H/V con le funzioni di trasferimento ottenute con tecniche considerate affidabili. Questi confronti sono stati effettuati utilizzando le registrazioni di rumore sismico e di terremoti contenute nella banca dati appositamente preparata nell'ambito del progetto e che include numerosi siti europei, prevalentemente in aree urbane, tra cui: Colfiorito, Fabriano (AN), Predappio (FC), Rovetta (BG), Palermo e Roma. Nei siti in cui si dispone di informazioni sulla geologia locale e sulla distribuzione dei danni per terremoti recenti, è stato effettuato un confronto diretto con gli H/V (Fig. 1).



Fig. 1 - Città di Palermo: frequenze di risonanza dedotte dalle misure di rumore e sovrapposte alla mappa geologica ricostruita utilizzando i pozzi catalogati dall'Università di Palermo tramite CityGIS.

In generale, il metodo H/V può essere utilizzato come indicatore delle variazioni della geologia locale, specialmente in presenza di forti (>4) contrasti d'impedenza sismica. In queste situazioni è possibile ricavare la frequenza fondamentale di amplificazione, anche se il rumore non riproduce la complessità spettrale osservata durante i terremoti.