

ANALISI DEL RUMORE SISMICO PER LO STUDIO DELLA RISPOSTA DI SITO, APPLICAZIONE ALLA GROTTA DI SEIANO (CAMPI FLEGREI)

SEISMIC NOISE ANALYSIS FOR SITE RESPONSE, THE SEIANO CAVE STUDY (CAMPI FLEGREI)

Norma Damiano^{(1)(*)}, Rosalba Maresca⁽²⁾ & Lucia Nardone⁽²⁾

Riassunto

Il giorno 13 dicembre 2007 si è svolta una campagna di acquisizione sismica nella Grotta di Seiano, una cavità artificiale che attraversa l'intera collina di Posillipo congiungendo Coroglio con il vallone della Gaiola (Napoli). Lo scopo dell'esperimento è determinare la struttura crostale superficiale e valutare gli effetti di sito locali.

Il rumore sismico è stato acquisito utilizzando due configurazioni lineari di array, denominate A e B, ciascuna composta da 5 stazioni sismiche a tre componenti ed a corto periodo. La configurazione A ha un'apertura massima di 450 m, mentre la configurazione B raggiunge i 150 m; inoltre, è stata installata una stazione a tre componenti ed a corto periodo nel Parco Virgiliano, sulla verticale della cavità, e lasciata in acquisizione per tutta la durata dell'esperimento. Ogni array ha acquisito all'incirca un'ora di segnale sismico.

Per la caratterizzazione del segnale sismico sono state eseguite le analisi spettrali, mentre per lo studio della risposta di sito locale è stata calcolata la funzione di trasferimento teorica ed il rapporto spettrale della componente verticale su quella orizzontale (H/V) (Nakamura, 1989). Inoltre, sono state calcolate le curve di dispersione delle onde superficiali applicando tecniche multicanale, in particolare si è utilizzato il metodo SPAC (Metodo della Correlazione Spaziale), nella versione proposta da Chavez-Garcia et al. (2005).

I risultati ottenuti dall'analisi spettrale mostrano un contenuto in frequenza diversificato, avendo identificato un maggiore contributo energetico alle alte frequenze, principalmente evidente nelle registrazioni acquisite nel Parco Virgiliano, legato ad attività antropiche. All'interno della Grotta di Seiano, invece, è maggiormente evidente la componente energetica a bassa frequenza (< 1 Hz), presumibilmente dovuta all'azione del mare. I rapporti spettrali H/V mostrano un picco in ampiezza significativo, che bene si correla agli effetti di risonanza prodotti dai sedimenti di copertura. Sono state identificate tre curve di dispersione corrispondenti a tre settori individuati lungo il profilo di acquisizione, con valori di velocità compresi nell'intervallo 800-1100 m/s nella banda di frequenza di 4-9 Hz, 700-850 m/s nella banda di frequenza 2,5-9 Hz e 400-700 m/s tra 1 e 3,5 Hz, rispettivamente per la prima, seconda e terza curva di dispersione.

I risultati ottenuti in termini di risposta sismica locale e di proprietà dispersive del campo d'onda contribuiscono all'interpretazione della geologia locale e consentono la stima di parametri che quantificano il rischio sismico.

Termini chiave: *rumore sismico, array, Grotta di Seiano, cavità artificiale*

Abstract

On 13th December 2007 a seismic survey was carried out in the Seiano Cave in Coroglio (Naples). This is an artificial gallery that is part of an important archaeological route and perforates the Posillipo hill linking Coroglio with the Gaiola site. The purpose of the seismic survey was to infer the shallow velocity structure and to evaluate the local site effects.

Seismic noise was recorded by two linear seismic *arrays* (A and B), both consisting of 5 short period three-component sensors. The linear extension of the *arrays* A and B was 450 meters and 150 meters, respectively. One more short period three-component seismic station was installed in the Parco Virgiliano, on the Posillipo hill, just above the underlying cave; this station was in acquisition for all the seismic survey. About 1-hour of seismic noise was recorded by each linear array.

We performed spectral analyses to characterize the seismic signal; then, we computed the experimental transfer function (Nakamura, 1989) to evaluate the local site effects. Finally, we applied the SPAC method, following the alternative approach proposed by Chavez-Garcia et al. (2005), to study the dispersive properties of the noise wave field.

The spectral analysis results show a frequency content diversified with dominant high frequencies related to anthropic activity for data recorded in the Virgiliano Park. In the Seiano Cave the energetic content at low frequencies (< 1 Hz) is more evident, which is related to the sea action. The H/V spectral ratios show a significant amplitude peak that is well correlated to the resonant effects produced by the covering sediments. Three dispersion curves are identified corresponding to three sectors along the acquisition profile; the velocity values are 800-1100 m/s in the 4-9 Hz frequency band, 700-850 m/s in the 2,5-9,0 Hz frequency band and 400-700 m/s in the 1,0-3,5 Hz frequency band, respectively for the first, the second and the third dispersion curve.

The obtained results can contribute to explain the effects of the local structure on the seismic site response, improving the knowledge of the seismic risk parameters in the area.

Keyword: *seismic noise, array, Seiano Cave, artificial cave*

(1) Gruppo Speleologico CAI Napoli

(2) Università del Sannio

(*) Autore di riferimento: e-mail normadamiano@libero.it