

Analisi della risposta sismica locale del colle di Castelnuovo (AQ) con modelli 2D

Vidan Ilic^a, Emanuele Del Monte^b, Alessandro Ghinelli^b, Sonia Boschi^b, Federica Durante^c, Giorgio Pipponzi^d, Marco Nocentini^c, Marco Tallini^c

^a S2R - Spin off dell'Università degli Studi di Firenze

^b Dipartimento di Ingegneria Civile dell'Università degli Studi di Firenze

^c Dipartimento di Ingegneria Civile e Territorio dell'Università di L'Aquila

^d USRC - Ufficio Speciale per la Ricostruzione dei Comuni del Cratere, L'Aquila

Keywords: risposta sismica locale, bedrock sismico, faglia, analisi dinamica non lineare

SOMMARIO

L'articolo presenta i risultati di un confronto tra simulazioni numeriche di risposta sismica locale a Castelnuovo (AQ) riferite a tre punti di un modello bidimensionale. Il modello 2D si sviluppa lungo la sezione trasversale del colle ed è ortogonale alla faglia principale di San Pio delle Camere. Il modello tiene conto in dettaglio dell'eterogeneità del sottosuolo e dell'andamento irregolare del bedrock sismico evidenziati da un'estesa campagna di indagini geofisiche e geotecniche. L'analisi non lineare della risposta sismica locale viene condotta in seguito alla modellazione dello stato tensionale iniziale del colle e dall'analisi elastica corredata da una calibrazione del modello che si basa, oltre alle misure di rumore ambientale, anche sulle registrazioni delle stazioni sismiche temporanee. I risultati delle analisi numeriche sono illustrati in termini di funzioni di trasferimento e distribuzione dell'accelerazione di picco, e in termini di spettri di risposta calcolati in vari punti del rilievo di Castelnuovo al fine di agevolarne la ricostruzione fornendo uno strumento utile per la progettazione sismica delle strutture.

1 INTRODUZIONE

Castelnuovo è una frazione del comune di San Pio delle Camere in provincia de l'Aquila e sorge su un lembo residuo di terrazzo fluviale, elevato circa 60 m rispetto all'altopiano circostante di Navelli. Fu gravemente colpita dal terremoto Aquila mainshock del 06/04/2009 che causò la morte di 5 persone ed il grave danneggiamento della maggior parte degli edifici; vi fu stimata un'Intensità Macrosismica, secondo la Scala Mercalli-Cancani-Sieberg (MCS), pari a 9.5, contro 8.5 de L'Aquila Centro e 5.5 di San Pio delle Camere. La quasi completa distruzione dell'abitato fu principalmente ascritta, oltre alle condizioni stratigrafiche e topografiche locali, anche alla presenza delle cavità ipogee che sotto l'azione sismica subirono diversi crolli, destabilizzando i soprastanti edifici. Il presente studio trascura la presenza di tali cavità perché verranno consolidate mediante riempimento con un materiale avente caratteristiche simili a quelle del terreno vergine, tali da non alterare in maniera sostanziale la risposta sismica (GdL "Linee guida per la messa in sicurezza della cavità di Castelnuovo" 2013). Il tema è quindi incentrato

sugli effetti locali del deposito e lo studio fornisce una delle informazioni di maggior interesse ai fini progettuali, cioè lo spettro di risposta elastico in accelerazione del moto del terreno in superficie. Lo spettro viene calcolato in riferimento agli Stati limite SLD e SLV sia per la componente orizzontale del moto sismico che per quella verticale, per le verifiche e progettazioni di opere con vita nominale $V_n = 50$ anni e classe d'uso II.

2 MODELLO GEOLOGICO

2.1 Vibrazioni ambientali

Le vibrazioni ambientali (o rumore sismico ambientale o microtremiti) sono movimenti del terreno caratterizzati da ampiezze non percepibili dall'uomo ($10^{-4} - 10^{-2}$ mm), osservabili in ogni parte della superficie della Terra (Nakamura 1989). Queste vibrazioni sono l'effetto di una molteplicità di sorgenti agenti a diverse frequenze: onde marine e perturbazioni atmosferiche, ad esempio, contribuiscono al campo d'onda a frequenze inferiori a 0.5 Hz; vento, traffico veicolare e attività industriali