

## Dissertazione finale del Master in Engineering Geology A.A. 2021/2022

21 Aprile 2023

**Dott. Geol. Lorenzo Buratti**

Analisi della Risposta Sismica Locale Rigorosa del nuovo Ospedale di Comunità di San Secondo Parmense

sede di stage: Centro di GeoTecnologie dell'Università degli Studi di Siena

Il presente elaborato ha lo scopo di illustrare le modalità operative adottate per la determinazione dell'azione sismica finalizzata alla progettazione, di un edificio ad uso sanitario con degenze, parte del complesso edilizio ospedaliero ubicato in via Felice Cavallotti a San Secondo Parmense (PR).

Lo studio è stato condotto conformemente alle vigenti Norme Tecniche per le Costruzioni (NTC) di cui al D.M. 17/01/2018 ed alla relativa circolare applicativa del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici, n. 7 del 21 gennaio 2019.

Allo scopo di definire il "modello geologico" della zona di intervento sono stati acquisiti i dati relativi all'assetto geolitologico, geomorfologico, idrogeologico e sismotettonico regionale e locale dalla cartografia tematica ufficiale.

A tal fine sono state appositamente realizzate specifiche e mirate indagini geognostiche dirette (sondaggio a carotaggio continuo, prove penetrometriche statiche con punta elettrica "CPTU", prove di laboratorio) e geofisiche (Down-Hole, misure di microtremore a stazione singola "HVSr" e prospezione sismica "MASW").

L'analisi di Risposta Sismica Locale, realizzata mediante il programma Strata, è stata condotta utilizzando un approccio di tipo lineare-equivalente, che simula il comportamento non lineare del terreno utilizzando le curve G-g e D-g associate ad ogni tipologia di terreno. Per questa analisi, sono state impiegate sia le curve presenti in banche dati internazionali che derivanti da specifiche prove di laboratorio, in campo dinamico, effettuate su campioni di terreno prelevati in sondaggio.

I risultati dell'analisi monodimensionale sono stati espressi in termini di spettro di accelerazione e confrontati con quelli da normativa. In considerazione di un approccio di calcolo mediante un'analisi dinamica non lineare delle strutture, vengono forniti i grafici degli spettri di risposta elastici relativi stati SLD e SLV calcolati e normalizzati, a loro volta confrontati con lo spettro elastico di normativa DM 17/01/18. Inoltre sono state fornite delle tabelle con i valori dei parametri dipendenti ed indipendenti qualora il progettista dovesse inserire i dati di output dello spettro di risposta "normalizzato" alla classica forma dello spettro di normativa.

Dai risultati delle analisi di risposta sismica locale emerge che lo spettro di risposta SLD e SLV di fatto è sostanzialmente equivalente a quello di normativa per un suolo di categoria "C".

**Dott.ssa Sara Cafaggi**

Indagini HVSR in aree di cave dismesse nel territorio comunale di Bologna

sede di stage: INGV (Bologna - IT)

All'interno del territorio comunale di Bologna sono presenti numerose aree utilizzate come cave per l'estrazione di materiali sedimentari argillosi, sabbiosi e ghiaiosi.

Ad oggi, molte di queste cave non sono più attive e dopo la loro dismissione, quando previsto da un progetto di ripristino ambientale, sono state colmate con materiali di riempimento e, in alcuni casi sono state riconvertite ad aree edificabili.

In questo lavoro è stato indagato il comportamento di queste aree dal punto di vista sismico. Si è concentrata l'attenzione su due ex aree di cava ubicate all'interno del comune di Bologna: l'area di cava Bruschetti (dismessa a inizio anni '70) localizzata ad ovest del centro urbano e un'area di cava più antica (area di coltivazione presunta risalente agli anni '60) posta in zona Due Madonne a est del centro urbano. Entrambe classificate dal PAE 2007 come cave di ghiaia.

Per ognuna delle due zone trattate è stata predisposta una campagna di indagini di sismica passiva a stazione singola di tipo HVSR con lo scopo di identificare eventuali differenze del comportamento dei terreni all'interno e all'esterno delle aree di ex cava. In uno dei siti indagati sono state effettuate anche due prove di sismica attiva di tipo MASW per la stima dei profili di velocità delle onde di taglio dei materiali di riempimento della zona di estrazione. I risultati delle indagini sismiche sono stati messi a confronto con le prove dirette disponibili sul database delle prove geognostiche della Cartografia Geologica della Regione Emilia-Romagna.

L'analisi dei dati acquisiti ha messo in luce nella cava Bruschetti delle marcate differenze di amplificazione tra i terreni fuori e dentro l'area di cava, con risonanze marcate attorno a 3 Hz riscontrate all'interno dell'area di cava. Nell'altro sito indagato, invece, non sono state riscontrate differenze significative tra i terreni fuori e dentro l'area di cava.