

Task 4: Caratterizzazione geotecnica ed analisi della vulnerabilità sismica del sottosuolo

Responsabile: Filippo Vinale

Unità di ricerca coinvolte: UniNA-DIG; OV, UniNA-DSF, ING

L’attività di ricerca del task e’ in via di svolgimento presso il Dipartimento di Ingegneria Geotecnica dell’Università degli Studi di Napoli “Federico II”. La ricerca e’ stata essenzialmente finalizzata alla raccolta di dati utili per la caratterizzazione geotecnica dell’area in studio, operazione preliminare ad una analisi di zonazione sismica. I maggiori sforzi sono stati finora indirizzati verso la definizione di un modello di sottosuolo con particolare riferimento ai siti campione, che sono già stati individuati anticipando un’attività relativa al secondo anno. Le attività in essere hanno riguardato preliminarmente la predisposizione di un database geotecnico che contenesse tutte le informazioni relative proprietà dei terreni rilevanti al fine della valutazione della pericolosità sismica o alcune proprietà dei terreni di carattere generale ad esse collegate per via semi-empirica. E’ stato avviato un lavoro di selezione e catalogazione dei dati disponibili all’interno del database collegato ad un GIS. Anticipando poi anche le attività di tipo numerico, e’ in corso una analisi preliminare, utilizzando modelli matematico-numeriche semplici, per valutare l’incidenza della geometria di un sottosuolo relativo ad una singola verticale, con particolare attenzione all’influenza della posizione del bedrock.

A1-1 Inquadramento geologico, raccolta dati esistenti, database per l’area beneventana

E’ stata compiuta in primo luogo una raccolta di dati di tipo geologico-geotecnico comprendenti stratigrafie di sondaggio, rilievi piezometrici, prove geotecniche in sito ed in laboratorio. A tal fine, e per l’area di Benevento, sono stati presi proficui contatti con l’amministrazione comunale onde integrare i dati provenienti da fonti diverse. Successivamente e’ stata effettuata, ed è attività ancora in corso ad oggi, una selezione dei dati recuperati eliminando quelli ritenuti di scarso interesse o affidabilità. E’ possibile comunque già da ora ricostruire per grandi linee l’assetto stratigrafico-strutturale, il contesto geomorfologico ed il regime idrogeologico delle aree in esame, delimitate anche sulla base delle informazioni geologico-geotecniche disponibili.

A1-2. Definizione dei parametri geotecnici per la costruzione di un database

E’ stata progettata ed e’ in corso di sistemazione definitiva la struttura di un database che possa contenere le informazioni di tipo geotecnico ritenuti essenziali per la definizione della risposta dinamica di terreni e sottosuoli. Il progetto del database prevede che i dati, di norma non facilmente reperibili, possano essere definiti sia mediante misure sperimentali, quando disponibili, sia stimati con correlazioni empiriche basate su misure geotecniche più agevolmente disponibili.

A1-3. Sperimentazione in sito e laboratorio

Definito il modello geometrico-stratigrafico del sottosuolo dei siti-campione in una o più sezioni significative, occorre caratterizzare adeguatamente i litotipi incontrati in termini di proprietà fisico-meccaniche di rilievo per le valutazioni quantitative di vulnerabilità sismica. Essendo tale aspetto determinante per le successive analisi numeriche si pensa di integrare le informazioni disponibili con alcune prove sperimentali ad hoc.

Nel corso del primo anno di attività si sta lavorando a quanto necessario per l’aggiornamento delle procedure sperimentali e d’interpretazione delle misure dinamiche in sito di tipo cross-hole,

down-hole e SASW (Spectral Analysis of Surface Waves), nonché delle prove di taglio torsionale ciclico e dinamico su terreni totalmente e parzialmente saturi (in quest'ultimo caso in condizioni di suzione controllata). Sono stati avviati i contatti con l'Amministrazione del Comune di Benevento per verificare la disponibilità a fornire il supporto necessario all'esecuzione di specifiche indagini di sito, da realizzare in aree campione da individuare.

Infine, sono stati ripresi contatti con ricercatori italiani e stranieri per lo studio di dettaglio delle caratteristiche tensio-deformative dei terreni e dei fattori che su di esse sono maggiormente rilevanti.

A1-4. Analisi numerica della risposta sismica locale

Anticipando le scadenze indicate nel progetto, nel corso del primo anno sono intraprese anche alcune preliminari analisi numeriche finalizzate all'analisi della risposta sismica locale utilizzando modelli realistici ma semplificati di sottosuolo.

Nella prima fase di studio è emerso che per particolari condizioni geometriche e per terremoti di energia non elevata, semplici modelli lineari equivalenti consentono di ottenere con una buona approssimazione la risposta sismica locale. L'analisi bidimensionale agli elementi finiti, con analisi non lineari passo-passo e terreno bifase, si renderà necessaria per studi di maggiore dettaglio facendo riferimento ad una modellazione geotecnica più spinta.

Scostamenti

Come si evince dalla descrizione delle attività svolte nel primo anno, non ci sono stati sostanziali scostamenti nell'impostazione concettuale del progetto.

I risultati incoraggianti, anche se non definitivi fin ora ottenuti, confermano la validità dell'impostazione scientifica del progetto. La rigorosa metodologia di lavoro adottata lascia aperte concrete possibilità di un successo scientifico - tecnologico da raggiungere a fine progetto. D'altra parte fin dal primo anno di attività sono avvenute proficue interazioni scientifiche tra le istituzioni di ricerca coinvolte, e si stanno stabilendo delle connessioni con gli organismi tecnici delle amministrazioni.

La possibilità di estendere i risultati preliminari ottenuti a livello puntuale su scale territoriali più ampie consentirà di stabilire dei validi criteri sia per impostare analisi di vulnerabilità dal rischio sismico, sia per predisporre interventi di riqualificazione dell'ambiente fisico e costruito interessato da eventi di tipo sismico.

ATTIVITÀ PREVISTE NEL SECONDO ANNO

Gli obiettivi di II anno previsti dal progetto sono:

- 1 Analisi della vulnerabilità sismica dell'intera area beneventana
- 2 Selezione di siti campione
- 3 Caratterizzazione geotecnica dei siti campione.

Le prime due attività previste per il secondo anno sono già in corso di definizione, mentre per la terza è in corso la stesura di un programma di indagini in sito e in laboratorio ai fini di un'adeguata caratterizzazione geotecnica del sottosuolo delle due aree campione. In particolare si prevede l'esecuzione di almeno quattro sondaggi fino alla profondità di 30 m circa con prelievo di campioni indisturbati, esecuzione di prove CPT e installazione di piezometri. Sui campioni indisturbati, si intende quindi eseguire prove di colonna risonante e taglio torsionale al fine di determinare le caratteristiche di deformabilità e smorzamento iniziali nonché la curva di decadimento del modulo e del fattore di smorzamento. Laddove non sia possibile eseguire il campionamento indisturbato o in parallelo alle attività di laboratorio, si intende invece condurre una campagna sperimentale di sito eseguendo prove SASW fino alla profondità di almeno 30 m.