UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI DI MILANO-BICOCCA

COURSE SYLLABUS

Laboratory of Microzonation

2425-1-F7401Q113

Obiettivi

Il modulo di “Laboratorio di microzonazione” si prefigge l'obiettivo di fornire allo studente le conoscenze di base, i metodi di indagine e le procedure applicative utili a svolgere gli studi di microzonazione sismica.
Oltre ad introdurre alcuni concetti di sismologia applicata, con particolare enfasi sugli effetti di sito e la risposta sismica locale, e a descrivere i metodi di analisi geologici e geomorfologici, saranno illustrate le pratiche adottate per la progettazione ed esecuzione delle indagini e le strategie per il calcolo della risposta sismica locale e dei fattori di amplificazione.

Contenuti sintetici

Il corso è strutturato in due moduli: il primo è relativo allo studio dello scuotimento sismico e agli effetti sul territorio indotti da un terremoto, il secondo descrive il contributo della geofisica negli studi di microzonazione sismica. Nella prima parte saranno introdotti i concetti base della sismologia per comprendere il contributo del sito nel caratterizzare lo scuotimento sismico. Saranno descritte le registrazioni e i parametri dello scuotimento, le banche dati di archiviazione e i principali metodi empirici per la stima delle amplificazioni sismiche. Saranno poi illustrati i metodi numerici per il calcolo della risposta sismica locale, con applicazioni nel caso monodimensionale. Saranno anche introdotti i criteri di classificazione del territorio, le linee guida per la microzonazione sismica e le norme tecniche adottate in Italia.
Nel modulo della geofisica verranno fornite indicazioni sulla pianificazione ed esecuzione delle indagini affinché lo studente sia in grado di operare proficuamente con la strumentazione geofisica di base, progettare ed eseguire indagini geofisiche superficiali, elaborare ed interpretare i dati derivanti da tali indagini e di comunicare i risultati. Verranno inoltre fornite le basi teoriche e pratiche dei principali metodi di esplorazione geofisica del sottosuolo; descrivendone i principi fisici dei metodi, i limiti, le tecniche di misura e di elaborazione, nonché i modelli interpretativi. Saranno forniti esempi di pianificazione di indagini geofisiche negli studi di microzonazione, elaborazione ed interpretazione di dati. Il corso prevede, oltre alle lezioni frontali, anche esercitazioni pratiche di acquisizione e analisi dati e di simulazione numerica di semplici modelli di sottosuolo.

Programma esteso

LEZIONI FRONTALI
Durante le lezioni frontali, saranno trattati i concetti principali della sismologia applicata e della modellazione numerica monodimensionale, presentando molti esempi pratici. Saranno illustrate le principali caratteristiche delle registrazioni sismiche, le tecniche di processamento per derivare i parametri del moto e il funzionamento delle banche dati accelerometriche. Sarà introdotto lo spettro di Fourier, lo spettro di risposta in accelerazione i principi delle norme tecniche (NTC18). A seguire, verranno introdotti gli effetti di sito, mostrando come questi modificano il moto sismico e mostrate le principali tecniche numeriche ed empiriche per la loro stima. Durante il corso saranno anche discussi gli schemi di classificazione sismica dei siti, i parametri sismologici geologici e geofisici rappresentativi della risposta sismica locale e i principi e linee guida della microzonazione sismica in Italia. Si illustreranno in dettaglio alcuni studi di microzonazione sismica, con esempi di applicazioni di metodi di analisi sia empirici sia numerici
Per la parte geofisica, saranno fornite indicazioni per la pianificazione delle indagini e saranno illustrati in modo dettagliato gli schemi procedurali delle attività geofisiche, includendo i protocolli, le miglior pratiche, i prodotti e i risultati che supportano gli studi di Microzonazione Sismica di III Livello.
Verranno descritti i principi dei metodi geofisici attivi e passivi con particolare enfasi sulle strategie di acquisizione e sui metodi di valutazione della qualità dei dati.
Metodi sismici attivi e passivi: principi e applicazioni; sismica a rifrazione; sismica a riflessione e loro applicazioni. MASW, REMI, ESAC, HVSR, DOWN-HOLE e CROSS-HOLE. Enfasi sulle strategie di acquisizione e sui metodi di valutazione della qualità dei dati.

LABORATORIO
Sono previste esercitazioni di laboratorio ed esercitazioni in situ. Le esercitazioni pratiche in laboratorio verteranno sulla valutazione di fattibilità e sulla pianificazione delle indagini, descrizione delle caratteristiche degli strumenti, e attraverso l'utilizzo di software specifici dedicati si procederà all’elaborazione ed interpretazione dei dati. Durante le esercitazioni si utilizzeranno le banche dati per la selezione di registrazione sismiche spettro-compatibili ed il loro utilizzo per il calcolo delle funzioni di amplificazione tramite metodi lineare e lineare-equivalente. Sono previste esercitazione in sito per lo studio di un caso reale.

Prerequisiti

Consigliato il superamento dell’esame di Sismologia Applicata e Prospezioni geofisiche

Modalità didattica

21 lezioni da 2 ore in presenza, Didattica Erogativa
2 uscite sul campo (Campus Abroad) da 3 ore in presenza, Didattica Interattiva

Materiale didattico

Sarà reso disponibile tutto il materiale presentato durante le ore di lezione e di laboratorio.
Testi di riferimento e approfondimento:

- Telford W.M., Geldart L.P. and Sheriff R.E., Applied Geophysics. Cambridge University Press, 1991.
- Sharma P.V., Environmental and engineering geophysics, Cambridge University
- Kearey, P., M. Brooks, I. Hill. An Introduction to geophysical Exploration. Blackwell Pub., ISBN 0-632-04929-4.Press.
- Kramer, S.L. (1996). Geothecnical Earthquake Engineering, Prentice-Hall Civil Engineering and Engineering Mechanics series,
- Indirizzi e criteri per la Microzonazione sismica Parte1 e Parte 2 (2008). https://www.centromicrozonazionesismica.it/it/download/category/7-indirizzi-e-criteri-per-la-microzonazione-sismica

Periodo di erogazione dell'insegnamento

Secondo semestre (da febbraio a giugno)

Modalità di verifica del profitto e valutazione

Per verificare l’apprendimento dell’insegnamento di laboratorio di microzonazione sono previsti 7 appelli d'esame, le cui date vengono comunicate ad inizio Anno Accademico. L'esame sarà orale. Vengono valutate la competenza acquisita, la completezza dell’esposizione, la proprietà di linguaggio, oltre che una relazione descrivente uno studio di microzonazione da svolgersi durante il laboratorio.

Orario di ricevimento

Su appuntamento. Contattare i Docenti ai seguenti indirizzi mail: grazia.caielli@igagcnr.it e francesca.pacor@ingv.it

Sustainable Development Goals