

## 400SM – MICROZONATION

### Teaching objectives

The course has the objective to give both theoretical and applied skills for the analysis of the local seismic response and microzonation at different detail levels. The physical background and the main techniques will be described and discussed within different regulation contexts at European and Italian levels.

### Teaching methods

The course encompasses frontal lessons, software sessions for analysis of different seismic data and thematic maps, analysis and discussion of selected case studies.

### Examination

Each student will have an existing report to be presented during the exam, focusing on the peculiar characteristics and criticisms of the study area and highlighting possible specific issues of the report. The exam is an oral examination on the arguments of the course.

### Course Program (preliminar)

The course, with high multidisciplinary level, is divided in different teaching units. In particular, the following topics will be considered:

- Present regulation: different steps for seismic characterization. Parameters and guidelines.
- Introduction to seismic waves and procedures to calculate seismic response spectra.
- Instruments. H/V method: acquisition and data analysis; strengths and limitations.
- MASW: principles and operational steps. Active and capable faults.
- Computerization and thematic maps.
- Soil liquefaction and seismically induced landslides
- Reference seismic risk. Abacus and modelling
- Analysis of selected case studies

### Personal skills

The course will give to the students both theoretical and practical knowledge on the analysis of the local seismic response for different levels of seismic microzonation. With such an aim, the physical bases, the different techniques suitable for the various issues, as well as the Italian and European guidelines and regulations will be described and critically discussed.

D1 - Knowledge and understanding: the student, at the end of the course, shall know the theoretical and practical geological-geophysical-geotechnical fundamentals of the local seismic response and their appropriate scientific and professional application.

D2 - Applying knowledge and understanding: the student shall be able to establish modality and parameters of geological-geophysical surveys for microzonation within the seismic hazard analysis and the actual and future regulations. The student will also be able to properly relate to the different scientific and professional figures involved in the processes of seismic characterization of the ground and of the structures.

D3 - Making judgments: the student shall be able to autonomously perform the optimum choice to achieve the geological-geophysical survey objectives as well as to define the instruments and the executive procedures in compliance with the regulations and the detail level required by the geological background.

D4 - Communication skills: the student shall be able to illustrate fundamentals of the methods and experimental work with the correct scientific and technical language.

D5 – Learning skills: the student will gain competences that will enable his/her autonomous scientific and professional progress to maintain an adequate know-how, through continuing education, in a rapidly evolving technological sector characterized by a high economic and social impact.

----- O -----

### **Obiettivi formativi**

Il corso ha l'obiettivo di fornire allo studente le competenze teoriche ed applicate per l'analisi della risposta sismica locale per la microzonazione a diverso grado di dettaglio del territorio. A tal fine, oltre agli aspetti fisici di base, verranno illustrate e discusse le tecniche applicabili nei diversi contesti e i riferimenti normativi a livello italiano ed europeo.

### **Metodi didattici**

Lezioni frontali; dimostrazione di software per l'analisi di dati sismici di diverso tipo e la cartografia tematica; analisi e discussione di casi studio selezionati.

### **Modalità di verifica dell'apprendimento**

Verrà preventivamente fornita allo studente una relazione esistente da presentare in sede di esame che dovrà descrivere le caratteristiche e le criticità dell'area assegnata ed eventuali problematiche riscontrate all'interno della relazione stessa. Segue colloquio sulle tematiche affrontate nel corso.

### **Contenuti del corso (Programma di massima)**

Il corso, altamente multidisciplinare, viene suddiviso in diverse unità didattiche. In particolare saranno affrontati i seguenti temi:

- Normativa vigente: diversi livelli di approfondimento per la caratterizzazione sismica del territorio. Parametri e linee guida.
- Introduzione alle onde sismiche e modalità per ottenere gli spettri di risposta.
- Strumentazione. Tecnica H/V: acquisizione ed analisi dei dati; potenzialità e limiti
- MASW: principi e modalità operative. Faglie attive e capaci.
- Informatizzazione e cartografia tematica.
- Liquefazione e frane sismoindotte
- Pericolosità sismica di riferimento. Abachi e modellazione
- Analisi di casi studio

### **Conoscenze e abilità**

D1 - Conoscenza e capacità di comprensione: lo studente, al termine del corso, dovrà conoscere i fondamenti teorici e pratici nell'ambito geologico-geofisico-geotecnico inerenti l'analisi della risposta sismica locale, ai fini della loro corretta applicazione scientifica e professionale.

D2 - Capacità di applicare conoscenza e comprensione: lo studente dovrà essere in grado di stabilire le modalità di esecuzione di un'indagine geologica-geofisica ai fini della Microzonazione, nel flusso dell'analisi della pericolosità sismica e nel contesto della normativa (vigente e di prospettiva futura).

D3 - Autonomia di giudizio: lo studente dovrà essere in grado di stabilire autonomamente le scelte appropriate per il conseguimento degli obiettivi dell'indagine geologica-geofisica, nonché di stabilire le

strumentazioni e le modalità di esecuzione delle prove in funzione della normativa vigente, del dettaglio richiesto e della complessità geologica;

D4 - Abilità comunicative: lo studente dovrà essere in grado di descrivere i principi fondamentali dei metodi ed il lavoro svolto con linguaggio tecnico e professionale appropriato.

Lo studente, inoltre sarà in grado di relazionarsi correttamente con le diverse figure scientifiche e professionali coinvolte nei processi di caratterizzazione sismica del terreno e delle strutture.

D5 - Lo studente acquisirà competenze che lo metteranno in grado di perfezionare in modo autonomo la sua formazione scientifica e professionale ai fini di mantenere un adeguato livello di competenze con modalità di formazione permanente (continuing education) in un ambito disciplinare in rapida evoluzione scientifica e di notevole impatto economico-sociale.