

## SYLLABUS DEL CORSO

### Stabilità dei Versanti

2122-1-F7401Q076

---

#### Obiettivi

Conoscenza approfondita dei processi e meccanismi di instabilità dei versanti naturali ed artificiali; capacità di riconoscere e caratterizzare diverse tipologie di instabilità; capacità di utilizzare operativamente i principali metodi e strumenti per l'analisi di stabilità.

#### Contenuti sintetici

Teoria e tecniche di base ed avanzate per il riconoscimento, la caratterizzazione e la modellazione dei fenomeni di instabilità dei versanti in terre e rocce.

#### Programma esteso

##### Teoria:

- 1) Sistema versante nel contesto geologico, topografico e idrologico; terminologia, classificazione, cause e fattori di controllo delle frane; rischio da frana.
- 2) Indagini per aree in frana: fotointerpretazione e rilevamento, monitoraggio, indagini in sito (topografiche, geognostiche, geofisiche).
- 3) Processi di instabilità dei versanti: richiami alle caratteristiche fisico-meccaniche e costitutive dei terreni e degli

ammassi rocciosi; distribuzione e percorsi degli sforzi in un versante; ruolo dell'acqua nell'instabilità dei versanti; concetto di Fattore di Sicurezza; analisi in sforzi totali ed efficaci; rammollimento e rottura progressiva; prima rottura vs. riattivazione.

4) Tipologie di frana: grandi frane profonde in roccia: caratteri morfostrutturali, controlli litologici e strutturali, meccanismi di innesco ed evoluzione temporale; crolli in roccia: processi, caratterizzazione e modellazione di innesco e propagazione, pericolosità e rischio; frane superficiali indotte dalle precipitazioni: caratterizzazione, aspetti idrologici e meccanici, analisi di stabilità, previsione a scala regionale; flussi e colate detritiche: reologia delle miscele di sedimenti, processi di innesco e propagazione, evidenze di terreno e modellazione dinamica.

5) Metodi per l'analisi di stabilità: metodi dell'Equilibrio Limite (LEM) per meccanismi di rottura sub-circolari: Taylor, Fellenius, GLE, Spencer, Bishop semplificato, Janbu semplificato; metodi per meccanismi di rottura "structurally-controlled (scivolamento planare e di cunei, ribaltamento): metodi di analisi cinematica e LEM; analisi probabilistica e di affidabilità; metodi numerici.

6) Tecniche di monitoraggio: finalità e applicazioni; tecniche terrestri e remote per la misura degli spostamenti superficiali; tecniche di misura delle deformazioni in profondità; misura delle variabili idro-meteorologiche e delle pressioni neutre; architettura di una rete di monitoraggio.

7) Mitigazione del rischio da frana: approcci attivi e passivi; tecniche di stabilizzazione dei versanti; opere di protezione attiva e passiva; Early Warning.

#### **Attività di laboratorio:**

1) Mappatura di diverse tipologie di frane e delle loro relazioni con ambiente geologico ed elementi a rischio da foto aeree, ortofoto e HRDEM.

2) Ricostruzione del modello geologico di una frana da dati di rilevamento, indagini in sito e monitoraggio.

3) Soluzione pratica al computer di problemi di stabilità in terre e ammassi rocciosi tramite metodi di: a) analisi di stabilità cinematica di blocchi e cunei rocciosi; b) analisi all'equilibrio limite (LEM, deterministica e probabilistica) per versanti in terre e ammassi rocciosi, considerando gli effetti di acqua, sollecitazioni dinamiche, azioni esterne e intervento di stabilizzazione; 3) analisi numerica agli elementi finiti (SSR-FEM).

#### **Attività di campo:**

Field trip nelle Alpi Centrali: riconoscimento e mappatura delle caratteristiche tipiche di diversi tipi di frane, visita a importanti siti di frane storiche o attive.

#### **Prerequisiti**

Geologia, idrogeologia, geologia applicata

## **Modalità didattica**

- Lezione frontale, 28 ore (4 CFU)
- Attività di laboratorio, 12 ore (1CFU)
- Attività di campo, 10 ore (1 CFU)

Nel periodo di emergenza Covid-19 la didattica si svolgerà in modalità mista, con lezioni videoregistrate asincrone e parziale presenza (alcuni laboratori e attività di campo).

## **Materiale didattico**

Dispense e materiale bibliografico forniti dal docente

## **Periodo di erogazione dell'insegnamento**

Il semestre

## **Modalità di verifica del profitto e valutazione**

Prova orale con discussione di un progetto assegnato allo studente e 4 domande sulla teoria

## **Orario di ricevimento**

Su appuntamento

---