

---

# Testi del Syllabus

---

Docente

Matricola:

---

Anno offerta: **2013/2014**

Insegnamento: **1005242 - MECCANICA DELLE ROCCE E STABILITA' DEI PENDII B**

Corso di studio: **5018 - INGEGNERIA PER L'AMBIENTE E IL TERRITORIO**

Anno regolamento: **2013**

CFU: **9**

Settore: **ICAR/07**

Tipo attività: **B - Caratterizzante**

Partizione studenti: **-**

Anno corso: **1**

Periodo: **I° semestre**

---



# Testi in italiano

## Tipo testo

## Testo

### Lingua insegnamento

Italiano

### Contenuti

Il corso ha come obiettivo la formazione delle conoscenze di base, complementari a quelle fornite nell'ambito del corso di Geotecnica, riguardanti la meccanica delle rocce. Il corso si propone inoltre di fornire gli strumenti di base per affrontare problemi relativi all'analisi di stabilità di pendii in terra e in roccia, naturali e artificiali.

#### Programma dettagliato

Pendii naturali e artificiali in terra Richiami sui sistemi di classificazione dei movimenti franosi. Analisi del regime delle pressioni interstiziali nei versanti naturali. Moti di filtrazione nei pendii naturali e artificiali. Applicazione del metodo degli elementi finiti ai problemi di filtrazione; esempi applicativi su argine sperimentale di Viadana. Frane di scivolamento in terreni sciolti Analisi di stabilità: definizione del coefficiente di sicurezza. La stabilità di un fronte di scavo e calcolo del fattore di sicurezza di un pendio in argilla. Metodi globali dell'equilibrio limite. Metodi delle strisce: formulazione generale. Metodi di Fellenius, Bishop, Janbu, Spencer e Morgenstern & Price. Confronto tra i diversi metodi delle strisce. Impiego del programma SLIDE (Rocscience). Normativa su analisi di stabilità dei pendii. Movimenti franosi superficiali indotti da piogge. Approcci alla valutazione del rischio da innesco. Pendio indefinito. Analisi numerica del fattore di sicurezza al variare del diagramma pluviometrico. Casi storici. Modello di innesco SLIP. Analisi di casi reali di soil slip. Analisi di stabilità multi-scala: dal singolo pendio a scala regionale. Piattaforma di monitoraggio real-time. Indagini e interventi di stabilizzazione di pendii in frana Indagini geotecniche e determinazione dei parametri. Definizione del modello geotecnico. Criteri generali d'intervento. Riprofilatura del pendio. Drenaggi a gravità: efficienza idraulica. Trincee drenanti. Dreni tubolari. Stabilizzazione mediante elementi strutturali: strutture di sostegno, ancoraggi, pali passivi. Esempi di casi reali. Elementi di meccanica delle rocce. Tensioni, deformazioni e caratteristiche di comportamento dei materiali. Descrizione degli ammassi rocciosi e delle discontinuità. Metodi di indagine in sito degli ammassi rocciosi. Indagini di laboratorio su roccia intatta e discontinuità. Caratterizzazione geotecnica di un ammasso roccioso. La stabilità dei versanti e dei fronti di scavo in roccia. Lo scivolamento planare in roccia e lungo intersezione di discontinuità. Il ribaltamento nelle rocce: i metodi dell'equilibrio limite per il ribaltamento flessionale e di blocchi. Il ruolo del monitoraggio nella prevenzione del rischio da movimenti franosi complessi e profondi. Esempi di sistemi di monitoraggio di movimenti franosi attivi o quiescenti.

### Testi di riferimento

#### Testi consigliati:

Airò Farulla C. Analisi di stabilità dei pendii. Hevelius Edizioni  
M. Barla. Elementi di meccanica e Ingegneria delle rocce. Ed. Celid  
Lancellotta. Geotecnica. Zanichelli ed.

#### Testi di approfondimento:

Bromhead E.N.. The Stability of Slopes. Blachie and Son ltd R.

#### Ulteriore materiale didattico:

Copia elettronica delle slides utilizzate durante il corso.

### Obiettivi formativi

#### 1°-Conoscenze e capacità di comprensione

A conclusione delle lezioni lo studente conoscerà i principi fondamentali per la classificazione e la caratterizzazione di un ammasso roccioso, i diversi metodi per l'analisi di stabilità di pendii sia in roccia che in terra, le principali tecniche di consolidamento di un pendio instabile. Comprenderà la terminologia tecnico-scientifica in materia.

#### 2°-Capacità di applicare conoscenza e comprensione

## Tipo testo

## Testo

Lo studente sarà in grado di svolgere l'analisi di stabilità di un pendio in roccia o in terra mediante metodi ingegneristici classici, con l'ausilio di un codice di calcolo, e di fornire ipotesi operative su eventuali opere di intervento.

### 3°- Autonomia di giudizio

Lo studente acquisirà la capacità di interpretare dati geotecnici da prove in sito e di laboratorio e di modellare un problema reale, al fine di individuare le soluzioni progettuali tecnicamente valide.

### 4°-Capacità comunicative

Al superamento dell'esame lo studente dovrebbe aver maturato una sufficiente proprietà di linguaggio per quanto attiene la specifica terminologia dell'insegnamento. Lo studente dovrà aver acquisito la capacità di redigere una relazione sull'analisi di stabilità di un pendio tipo.

### 5°-Capacità di apprendimento

Lo studente dovrebbe aver acquisito le conoscenze di base della disciplina che gli permetteranno di scegliere le metodologie più adatte per affrontare in autonomia un caso di studio.

## Prerequisiti

E' fondamentale aver acquisito una adeguata preparazione in Geotecnica

## Metodi didattici

Il corso si articola in una serie di lezioni frontali e di esercitazioni numeriche in laboratorio informatico. Le lezioni saranno svolte avvalendosi di presentazioni in Power Point. Le esercitazioni sono presentate in aula e svolte numericamente.

## Altre informazioni

E' vivamente consigliata la frequenza delle lezioni

## Modalità di verifica dell'apprendimento

La verifica della preparazione consiste in una prova pratica ed un colloquio orale.

La prova pratica consiste nella redazione di una relazione che riguarda l'analisi di stabilità di un pendio tipo e la progettazione di eventuali opere di consolidamento. La relazione costituirà una sintesi delle esercitazioni di laboratorio svolte durante il corso.

Nel colloquio orale lo studente dovrà esporre i contenuti della relazione e dovrà dimostrare di avere una conoscenza approfondita degli argomenti trattati nelle lezioni del corso.

Nel colloquio orale lo studente dovrà rispondere a domande di carattere teorico, riguardanti anche l'applicazione della teoria a problemi originali.

Nella valutazione delle prove le diverse componenti di apprendimento saranno così pesate: 40% per la capacità di analisi di un problema reale (competenza), 30% per l'individuazione della procedura più conveniente di soluzione (autonomia di giudizio), 30% per la capacità di esposizione specialistica (capacità comunicativa).



# Testi in inglese

## Tipo testo

## Testo

### Lingua insegnamento

Italian

### Contenuti

The course aims to form the fundamental principles of rock mechanics, by giving complementary topics in respect to those given during the Geotechnics course, in order to solve problems regarding Geotechnical Engineering, with a particular reference to environmental problems, such as slope stability.

#### Detailed Program

Natural and artificial soil slopes.

A short account of classification systems for landslides. Analysis of water pressure conditions in natural slopes. Water down-flow in natural and artificial slopes. Application of Finite Element Method to solve water-flow problems: case study of the experimental Po River embankment at Viadana (MN)

Earth flowslides.

Slope stability analysis. Methods for the evaluation of the safety factor for a slope. Safety factor of a clay slope. Limit equilibrium methods. General formulation of the method of strips. Methods of fellenius, Bishop, Janbu, Morgenstern & Price. Comparison between different methods of analysis. Use of the numerical code SLIDE (Rocscience). Italian regulations about slope stability analysis.

Rainfall-induced shallow landslides. Different approaches to study the triggering mechanism. Hypothesis of infinite slope. Time-varying safety factor of a slope in reference with rainfall pattern. Analysis of some case histories. The physically-based model SLIP. Multi-scale slope stability analysis: from the slope scale to the regional scale. Example of weather built-in platforms for the protection of the natural environment.

Investigations and reinforcement methods for landslides.

Geotechnical investigations and definition of soil strength parameters. Definition of the geotechnical model. General reinforcement works. New profiling of the slope. Gravity draining works. Reinforcement through structural elements such as cantilever walls, anchors, piles. Examples of case studies.

Basic principles of rock mechanics. Stresses, strains and typical behaviour of materials. Methods of description of rock masses and joints. Field investigations on rock masses. Laboratory tests on massive rock and joints. Geotechnical characterization of a rock mass.

Stability analysis of both natural and artificial rock slopes. Planar rock slide and sliding along joint intersections. Rock fall and topple. Limit equilibrium methods for rock slopes.

The role of monitoring systems in the prevention of risk for complex and deep landslides.

Examples of monitoring systems of active or quiescent landslides.

### Testi di riferimento

Recommended books:

Airò Farulla C. Analisi di stabilità dei pendii. Hevelius Edizioni

M. Barla. Elementi di meccanica e Ingegneria delle rocce. Ed. Celid

Lancellotta. Geotecnica. Zanichelli ed.

### Obiettivi formativi

1°- Knowledge and understanding

At the end of the lessons the student will know the basic principles for classification and characterization of rock masses, the different methods to be adopted for the slope stability analysis (for both rock and soil), the main reinforcement techniques for unstable slopes. He will understand the technical-scientific terminology in the field.

2°- Applying knowledge and understanding

The student will be able to carry out a slope stability analysis (either for rock or soil) through classical methods, by using a specific numerical code. The student will be also able to give suggestions for possible

## **Tipo testo**

## **Testo**

reinforcement works.

### 3°- Making judgments

The student will acquire the ability to interpret both field and laboratory geotechnical data and to model a real problem, in order to find the technically sound design solutions.

### 4°- Communication skills

On passing the exam, the student should have acquired sufficient proper use of the language with regard to the topic specific terminology. The student will be able to write a report dealing with the stability analysis of a typical slope.

### 5°- Learning skills

The student should have acquired the basic knowledge of the discipline that will allow him to choose the appropriate methods to tackle a case-study independently.

## **Prerequisiti**

The good knowledge of the fundamental of Geotechnics is strongly recommended.

## **Metodi didattici**

theoretical lessons and exercises.

Laboratory exercises and problems deal with the topics treated during the theory lessons.

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

The examination consists in an oral test.