

**SCHEDA DATI PER OFFERTA FORMATIVA PUBBLICA DI CUI AL PUNTO 1.2  
DELLA CIRCOLARE MINISTERIALE N° 187 DELL'11 GIUGNO 2008**

|  |   |
|--|---|
| <b>Insegnamento:</b><br><b>Modulo di:</b><br><b>n° crediti/n° ore:</b><br><b>Docente titolare:</b><br><b>Qualifica</b><br><b>SSD di appartenenza</b><br><b>Struttura di afferenza</b><br><b>Telefono</b><br><b>e-mail</b><br><b>Orario di ricevimento</b><br><b>Co-docente</b> | Ingegneria delle rocce<br><b>Meccanica delle rocce</b><br>6/60 (4/40 + 2/20)<br>Battista Grosso (4CFU/40h)<br>Professore di Seconda Fascia<br>ING-IND/28<br>Dipartimento di Ingegneria Civile, Ambientale e Architettura<br>070 675 5557<br><a href="mailto:grosso@unica.it">grosso@unica.it</a><br>Ore 16:00 – 18:00<br>Prof. Pier Paolo Manca (2CFU/20h) ( <a href="mailto:ppmanca@unica.it">ppmanca@unica.it</a> )   |
| <b>Curriculum scientifico</b>  | Ingegnere minerario. Professore Associato. Interessi scientifici e didattici: comportamento meccanico dei terreni e delle rocce, stabilità dei vuoti sotterranei e degli scavi a cielo aperto, tecniche di scavo delle gallerie. Sviluppi teorici ed applicativi della tecnologia waterjet.   |
| <b>Contenuto schematico del corso di insegnamento</b>  | Introduzione ai concetti di base della meccanica delle rocce, descrizione della massa rocciosa, del materiale integro e delle discontinuità. Misure in laboratorio ed in situ, tecniche di esecuzione del rilievo geomeccanico. Modelli concettuali delle masse rocciose. Metodi di progettazione delle opere in roccia: metodi empirici, razionali, osservazionali e numerici. Costruzione dei modelli numerici del discontinuo ed esempi applicativi.   |
| <b>Obiettivi formativi e risultati attesi (secondo i descrittori di Dublino)</b>   | Le conoscenze sono essenziali per la progettazione delle operazioni, la definizione degli aspetti economici, l'organizzazione delle risorse necessarie, la valutazione delle ripercussioni ambientali e l'individuazione delle misure di prevenzione, mitigazione e risanamento.  |
| <b>Articolazione del corso</b>   | INTRODUZIONE<br>- Oggetto della meccanica e dell'ingegneria delle rocce<br>- Sviluppo della disciplina<br><br>CONCETTI BASE<br>- Massa rocciosa<br>- Dominio geomeccanico<br>- Volume di influenza<br>- Stato di tensione originario – Richiami dei concetti fondamentali riguardanti lo stato di sforzo e sua rappresentazione<br><br>DESCRIZIONE DELLA MASSA ROCCIOSA<br>- Modelli di riferimento<br>- Discontinuità<br>- Materiale integro<br><br>DESCRIZIONE DEL MATERIALE INTEGRO<br>- Continuità, isotropia<br>- Leggi sforzi - deformazioni<br>- Criteri di resistenza<br>- Comportamento post rottura |

## MISURA DEI PARAMETRI DI DEFORMAZIONE E DI RESISTENZA

- Prove di compressione monoassiale;
- Prove di compressione triassiale;
- Prove di trazione brasiliana;
- Misura delle deformazioni.

## DESCRIZIONE DELLE DISCONTINUITA'

- Tipi con riferimento alla genesi
- Descrizione geometrica
  - o Giacitura, persistenza, apertura
  - o Famiglia, spaziatura
- Descrizione meccanica
  - o Leggi sforzi deformazioni (rigidezza normale e tangente)
  - o Criteri di resistenza
  - o Comportamenti post rottura
  - o Effetto dell'acqua – tensioni efficaci

## MISURA DEI PARAMETRI GEOMETRICI E MECCANICI IN SITU – RILIEVO GEOMECCANICO

- Tecnica della campionatura lineare
- Trattamento dei dati di giacitura - proiezioni stereografiche – individuazione delle famiglie.
- Trattamento dei dati di spaziatura, persistenza, apertura etc

## COSTRUZIONE DEI MODELLI GEOMECCANICI SU BASI STATISTICHE

- Metodo di Montecarlo;
- Procedura di costruzione del modello.

## MATERIALE CONTINUO EQUIVALENTE

- Costruzione degli indici di qualità con riferimento alla classificazione RMR;
- Calcolo dei parametri geomeccanici del continuo equivalente;
- Criterio di Hoek e Brown;

## METODI DI PROGETTAZIONE DELLE OPERE IN ROCCIA

- Concetti introduttivi
  - o Meccanismi di collasso;
  - o Metodi di analisi
  - o Rapporti fra i metodi di analisi e progettazione delle opere in roccia;
- Metodi empirici
  - o Classificazione geomeccanica di Bieniawski
    - Concetto di stand-up time;
    - Concetto di dimensione caratteristica;
    - Correzione per i rapporti fra opera e geometria delle discontinuità;
    - Concetto di solido di carico;
  - o Classificazione GSI
- Metodi osservazionali
  - o Concetti introduttivi
  - o Grandezze misurate durante lo scavo di gallerie
  - o Criteri di intervento;
  - o Estensione alle gallerie superficiali ed a altre opere;
  - o Relazioni del metodo con i modelli dell'opera;

|   |   |
|---|---|
|   | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Metodo del cunicolo pilota – richiami dei concetti principali sullo scavo con esplosivo.</li> <li>- Metodi razionali <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Metodo dell’equilibrio limite – concetti fondamentali – semplificazioni introdotte dal metodo; Casi di calcolo di stabilità dei blocchi.</li> <li>○ Analisi fenomenologica degli effetti degli scavi sullo stato di tensione;</li> <li>○ Rappresentazione sul piano di Mohr dell’evoluzione dello stato di tensione a seguito degli scavi;</li> </ul> </li> <li>- Metodi numerici <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Introduzione</li> <li>○ Legami fra le caratteristiche della massa rocciosa ed il modello</li> <li>○ Legami fra la geometria dello scavo e quella del modello: modelli bidimensionali e tridimensionali;</li> <li>○ Costruzione di un modello numerico: geometria esterna ed interna, caratteristiche dei materiali, geometria della mesh, condizioni al contorno;</li> <li>○ Stato di tensione iniziale;</li> <li>○ Simulazione dello scavo;</li> <li>○ Ricerca della nuova condizione di equilibrio, stato di tensione indotta;</li> <li>○ Interpretazione dei risultati: criteri di convergenza; criteri di valutazione dei risultati;</li> <li>○ Simulazione della messa in opera dei sostegni: problematiche legate ai modelli 2D.</li> </ul> </li> </ul> |
| <b>Propedeuticità</b>                           | Scienza delle costruzioni, geotecnica ed idraulica.   |
| <b>Anno di corso e semestre</b>                 | Laurea magistrale 2° Anno I° Semestre   |
| <b>Testi di riferimento</b>                     | <p>Alberto Bruschi: Meccanica delle rocce – Dario Flacovio Editore</p> <p>E. Hoek &amp; E.T. Brown: Underground excavation in rock - Institution of Mining and Metallurgy ;</p> <p>E. Hoek &amp; J.W. Bray Rock Slope Engineering - Institution of Mining and Metallurgy;</p> <p>Walter Wittke – Rock Mechanics – Springer Verlag</p> <p>M. Tanzini: Gallerie; Dario Flacovio Editore</p>   |
| <b>Modalità di erogazione dell’insegnamento</b> | Tradizionale  |
| <b>Modalità di frequenza</b>                    | Obbligatoria  |
| <b>Metodi di valutazione</b>                    | Prova orale   |
| <b>Calendario prove d’esame</b>                 | <a href="https://webstudenti.unica.it/esse3/ListaAppelliOfferta.do">https://webstudenti.unica.it/esse3/ListaAppelliOfferta.do</a>   |
| <b>Organizzazione della didattica</b>           | 48 ore di lezioni e 12 di esercitazioni.  |