UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PALERMO

DIPARTIMENTO	Scienze della Terra e del Mare
ANNO ACCADEMICO OFFERTA	2023/2024
ANNO ACCADEMICO EROGAZIONE	2023/2024
CORSO DILAUREA MAGISTRALE	GEORISCHI E GEORISORSE
INSEGNAMENTO	GEOLOGIA TECNICA E GEOTECNICA C.I.
CODICE INSEGNAMENTO	18134
MODULI	Si
NUMERO DI MODULI	2
SETTORI SCIENTIFICO-DISCIPLINARI	GEO/05, ICAR/07
DOCENTE RESPONSABILE	CAPPADONIA CHIARA Professore Associato Univ. di PALERMO
ALTRI DOCENTI	CAFISO FABIO Professore a contratto Univ. di PALERMO CAPPADONIA CHIARA Professore Associato Univ. di PALERMO
CFU	9
PROPEDEUTICITA'	
MUTUAZIONI	
ANNO DI CORSO	1
PERIODO DELLE LEZIONI	1° semestre
MODALITA' DI FREQUENZA	Facoltativa
TIPO DI VALUTAZIONE	Voto in trentesimi
ORARIO DI RICEVIMENTO DEGLI STUDENTI	**CAPPADONIA CHIARA** Mercoledì 15:00 17:00

DOCENTE: Prof.ssa CHIARA CAPPADONIA

PREREQUISITI	Il candidato deve avere le conoscenze di matematica e fisica, sviluppate nella laurea triennale, nonché le competenze di carattere generale inerenti le materie geologiche con particolare riguardo alla, geotecnica, la geologia applicata e la geomorfologia acquisite anch'esse nel ciclo di laurea triennale.
RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI	Conoscenza e capacità di comprensione: Conoscenza del quadro normativo generale relativamente al ruolo del geologo nei settori di competenza come da art. 40 e 41 del D.P.R. 328/2001 (ambiente, georisorse, acque sotterranee e superficiali, difesa del suolo e protezione civile, geologia tecnica e geotecnica; tipologie di indagine geologica; modellazione geologica per le valutazioni di pericolosita' e rischio. Conoscenza dei software di supporto alle analisi di dati geologici Capacita' di applicare conoscenza e comprensione Capacita' di organizzazione dei piani di indagine; Capacita' di elaborazione dati geologici finalizzati alla realizzazione di carte tematiche per la pianificazione urbana e territoriale e alla definizione di modelli geologici. Capacita' di applicare le competenze del geologo in materia di difesa del suolo: progettazione di interventi di sistemazione. Capacita' di valutazione della vulnerabilita' degli acquiferi. Caratterizzazione tecnica delle rocce sciolte finalizzata alla definizione delle condizioni di stabilita' dei versanti. Conoscenza dei software di supporto alle analisi di dati geologici Autonomia di giudizio Valutazione delle problematiche di competenza del geologo; pianificazione delle fasi di studio e proposta di soluzioni progettuali e raccomandazioni sulla base dei dati disponibili. Abilita' comunicative Esposizione verbale e scritta dei risultati delle indagini. Presentazione grafica e sintesi dei dati Capacita' d'apprendimento Capacita' di ricerca, informazione e aggiornamento. Capacita' di ricerca e di sintesi della letteratura scientifica e tecnica disponibile.
VALUTAZIONE DELL'APPRENDIMENTO	Il metodo di valutazione consiste in una prova orale, nella quale saranno valutate (in trentesimi), il livello di acquisizione e consapevole competenza relativamente ai contenuti trattati nei due moduli. Sarà inoltre proposti esercizi da risolvere.
ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA	Lezioni frontali e attività pratiche di laboratorio. Compatibilmente con le risorse a disposizione del corso di laurea, le attività di laboratorio (in parte o in toto) saranno svolte sul campo.

MODULO
MECCANICA DELLE ROCCE

Prof. FABIO CAFISO

TESTI CONSIGLIATI

- Hoek E., Bray (1977) - Rock Slope Engineering.
- Bruno G. (2012) - Caratterizzazione geomeccanica per la progettazione ingegneristica
- Lunardi P. (2010) – Progetto e costruzione di gallerie
- Viggiani C. (1999) – Fondazioni

Durante il corso il docente fornira' agli studenti materiale didattico in formato PDF.

TIPO DI ATTIVITA'	C
AMBITO	21015-Attività formative affini o integrative
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE	43
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLE ATTIVITA' DIDATTICHE ASSISTITE	32

OBIETTIVI FORMATIVI DEL MODULO

Nella prima parte del corso si forniscono i principi della meccanica delle rocce lapidee, studiando il comportamento degli ammassi rocciosi fessurati con particolare riferimento alle caratteristiche delle superfici di discontinuita, alle modalita' di rilievo e alle metodologie di elaborazione statistica dei dati misurati in situ. Vengono studiate, successivamente, le proprieta' meccaniche della roccia integra e della roccia fessurata, con particolare riferimento alla resistenza al taglio lungo le discontinuita, evidenziando i principali criteri di rottura. Si affrontano, quindi i problemi di stabilita' negli ammassi rocciosi fessurati, utilizzando il modello di riferimento “rigido discontinuo”, con riferimento agli spostamenti cinematicarnente possibili e ai meccanismi di rottura. Si procede, poi, con lo studio statistico delle traiettorie dei massi in caduta dai fronti lapidei e con la mappatura delle aree a rischio per caduta massi e si forniscono indicazioni sugli interventi di mitigazione del rischio, nelle tre tipologie "attiva", "passiva" e “mista” e sui relativi criteri di scelta.
Nella seconda parte del corso si affronta il problema del calcolo delle traiettorie dei blocchi in caduta dai fronti rocciosi al fine di individuare la zona di espansione dei blocchi. Vengono studiati i metodi empirici e quelli fisicamente basati, distinti in analitici e numerici. Infine si illustrano gli interventi di mitigazione del rischio geomorfologico da frane di crollo e ribaltamento, distinguendo quelli di difesa passiva (barriere paramassi ad elevato assorbimento di energia, rilevati rinforzati, valli e gallerie paramassi) da quelli di tipo attivo (reti metalliche a doppia torsione, pannelli di funi, imbracature e placcaggi)

PROGRAMMA

ORE	Lezioni
5	Definizioni e campi di applicazione della geotecnica; meccanica delle rocce sciolte e lapidee; ammassi rocciosi fessurati; caratteristiche strutturali delle superfici di discontinuità; metodologia di rilievo e tecniche di elaborazione statistica dei dati raccolti con i rilievi geostrutturali. Rappresentazione delle superfici di discontinuità mediante le proiezioni stereografiche ed applicazioni.Proprietà meccaniche delle rocce lapidee: resistenza a compressione, a trazione e al taglio lungo le superfici di discontinuità. Criteri di rottura di Mohr Coulomb, Patton, Barton, Ladanyi ed Archambault, Hoek e Bray.
5	Classificazioni geomeccaniche RMR, QSystem, GSI, Romana. Analisi delle condizioni di stabilità degli ammassi rocciosi fessurati: modello "rigido-discontinuo". Spostamenti cinematicamente possibili e meccanismi di rottura. Valutazione della "pericolosità" di un ammasso roccioso: individuazione, ubicazione, rilievo geometrico e geostrutturale degli elementi lapidei in equilibrio instabile ed analisi di stabilità.
3	Metodi previsionali delle traiettorie dei blocchi: empirici (Reach angle e Shadow angle), analitici e numerici. Determinazione della zona di espansione dei blocchi.
3	Tipologie degli interventi di mitigazione del rischio di caduta massi: "passiva", "attiva". Barriere paramassi ad elevato assorbimento di energia, rilevati paramassi, valli e gallerie paramassi. Pannelli di rete e di funi. Tiranti del tipo “a bulbo iniettato”. Imbracature con funi ancorate a tiranti e placcaggio diretto.

ORE	Laboratori
16	Rilievo geostrutturale ed elaborazione statistica dei dati di orientazione, spaziatura, persistenza, apertura, terminazione, scabrezza. Studio delle traiettorie dei massi in caduta dai fronti rocciosi: generalità ; criteri di previsione "lumped mass" bidimensionali e tridimensionali; analisi statistica dei risultati ottenuti, valutazione della “vulnerabilità” delle zone urbanizzate e mappatura delle aree a rischio di caduta massi.

MODULO
GEOLOGIA TECNICA

Prof.ssa CHIARA CAPPADONIA

TESTI CONSIGLIATI

Materiale di approfondimento distribuito dal docente durante il corso.
L. Scesi, M. Papini, P. Gattinoni, L. Longoni GEOLOGIA TECNICA - Idrogeologia applicata - Dinamica dei versanti - Strade, opere in sotterraneo, dighe Casa Editrice Ambrosiana
F. Cestari –INDAGINI GEOGNOSTICHE IN SITO. Ed. Dario Flaccovio
A. Lagonegro e C. Romano - GEOLOGO: MANUALE PER LA PROFESSIONE– Ed. DEI

TIPO DI ATTIVITA'	B
AMBITO	50570-Discipline geomorfologiche e geologiche applicative
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE	86
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLE ATTIVITA' DIDATTICHE ASSISTITE	64

OBIETTIVI FORMATIVI DEL MODULO

Conoscenza e capacità di comprensione: Conoscenza del quadro normativo generale relativamente al ruolo del geologo nei settori di competenza (ambiente, georisorse, acque sotterranee e superficiali, difesa del suolo e protezione civile, geologia tecnica e geotecnica; tipologie di indagine geologica; modellazione geologica per le valutazioni di pericolosità e rischio. Conoscenza dei software di supporto alle analisi di dati geologici Capacità di applicare conoscenza e comprensione Capacità di organizzazione dei piani di indagine; Capacità di elaborazione dati geologici finalizzati alla realizzazione di carte tematiche per la pianificazione urbana e territoriale e alla definizione di modelli geologici. Capacità di applicare le competenze del geologo in materia di difesa del suolo: progettazione di interventi di sistemazione. Capacità di valutazione della vulnerabilità degli acquiferi. Caratterizzazione tecnica delle rocce finalizzata alla definizione delle condizioni di stabilità dei versanti. Conoscenza dei software di supporto alle analisi di dati geologici Autonomia di giudizio Valutazione delle problematiche di competenza del geologo; pianificazione delle fasi di studio e proposta di soluzioni progettuali e raccomandazioni sulla base dei dati disponibili. Abilità comunicative Esposizione verbale e scritta dei risultati delle indagini. Presentazione grafica e sintesi dei dati Capacità d'apprendimento Capacità di ricerca, informazione e aggiornamento. Capacità di ricerca e di sintesi della letteratura scientifica e tecnica disponibile.

PROGRAMMA

ORE	Lezioni
1	Introduzione al corso: il geologo e l'attivita' professionale.
4	Il modello geologico nel DM 17/01/2018, Norme Tecniche per le Costruzioni (NTC)
3	Piani Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico (PAI): Studio e applicazione della Direttiva Crolli e della Valutazione di compatibilità geomorfologica.
4	Norme in materia ambientale: valutazione ambientale strategica (VAS), valutazione d'impatto ambientale (VIA), Autorizzazione ambientale integrata (IPPC), Norme in materia di difesa del suolo e lotta alla desertificazione, di tutela delle acque dall'inquinamento e di gestione delle risorse idriche, Norme in materia di gestione dei rifiuti e di bonifica dei siti inquinati
2	Il rilevamento dei dati geologici per la pianificazione dell'attività estrattiva: problematiche e metodi. Piano Cave della Regione Siciliana
4	Pianificazione della campagna di indagini ai fini dello studio geologico-tecnico. Analisi e interpretazione dei dati.
2	Normative e percorsi per la caratterizzazione geotecnica mediante prove di laboratorio
2	Rischio e pericolosità sul territorio. I piani comunali di protezione civile.
3	Studi geologici per la redazione di strumenti urbanistici
2	Terre e rocce da scavo.
1	La relazione geologica: standard metodologici e di lavoro
4	Idrogeologia applicata: Modellazione degli acquiferi. Pozzi e sorgenti.

ORE	Laboratori
25	Redazione di relazioni geologico-tecniche ai sensi delle linee guida vigenti e delle normative relative alle diverse opere di progetto.
7	Principali software di supporto alle analisi di dati geologici e per la valutazione del fattore di sicurezza nell'analisi di stabilità dei versanti.