



**UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI NAPOLI FEDERICO II**  
**SCUOLA POLITECNICA E DELLE SCIENZE DI BASE**

**DIPARTIMENTO DI SCIENZE DELLA TERRA, DELL'AMBIENTE E  
DELLE RISORSE**

**GUIDA DELLO STUDENTE**

**CORSO DI LAUREA IN SCIENZE GEOLOGICHE**

*Classe delle Lauree in Scienze Geologiche, L-34*

**ANNO ACCADEMICO 2019/2020**

**Napoli, settembre 2019**

## **Finalità del Corso di Studi e sbocchi occupazionali**

Il Corso di Laurea in Scienze Geologiche mira alla costruzione di una solida preparazione di base nelle diverse discipline delle Scienze della Terra, partendo da una formazione adeguata nelle discipline matematiche, fisiche, chimiche e informatiche. L'obiettivo principale è quello di fornire una conoscenza approfondita dei processi naturali che agiscono sul nostro pianeta e dei materiali geologici che da questi processi derivano. Tale conoscenza viene intesa come uno strumento per la soluzione di "problemi geologici", quali la corretta gestione del territorio e delle sue risorse naturali e la mitigazione del rischio vulcanico, sismico e idrogeologico.

Il laureato in Scienze Geologiche potrà sia inserirsi direttamente nel mondo del lavoro che proseguire gli studi in un corso di laurea magistrale. Gli obiettivi formativi specifici sono pertanto rivolti a sviluppare sia gli aspetti teorici che quelli sperimentali delle diverse discipline delle Scienze della Terra. A tal fine il percorso formativo comprende anche esercitazioni pratiche sul terreno per un congruo numero di crediti, esercitazioni di laboratorio, dedicate anche alla conoscenza di metodiche sperimentali, analitiche e all'elaborazione informatica dei dati. E' inoltre previsto l'obbligo di attività esterne, quali tirocini formativi presso aziende e strutture della pubblica amministrazione.

Alla fine del percorso formativo, il laureato in Scienze geologiche possiederà un'adeguata capacità di utilizzo delle metodologie e degli strumenti necessari per svolgere indagini geologiche di terreno e di laboratorio. Avrà adeguate competenze tecnico-operative che gli consentano di inserirsi prontamente negli ambienti di lavoro e di operare con definiti gradi di autonomia o anche insieme ad altri professionisti di diversa formazione tecnica e culturale. Dovrà inoltre essere capace di utilizzare efficacemente, in forma scritta e orale, almeno una lingua dell'Unione Europea, oltre l'italiano, e possedere adeguate competenze e strumenti per la comunicazione e la gestione dell'informazione.

Il laureato in Scienze geologiche potrà svolgere attività professionali in diversi ambiti occupazionali, concorrendo ad attività quali: cartografia geologica di base; rilevamento delle pericolosità geologiche; indagini geognostiche ed esplorazione del sottosuolo con indagini dirette, metodi meccanici e semplici metodi geofisici; reperimento delle georisorse, comprese quelle idriche; valutazione e prevenzione del degrado dei beni culturali e ambientali; analisi e certificazione dei materiali geologici; valutazione d'impatto ambientale; rilievi geodetici, topografici, oceanografici e atmosferici; esecuzione di prove e analisi di laboratorio geotecnico.

Il Corso di laurea in Scienze geologiche prevede un test di ammissione obbligatorio, finalizzato a valutare l'adeguatezza della preparazione di base e l'attitudine agli studi scientifici. Informazioni sulle modalità di svolgimento del test e sulle eventuali prescrizioni conseguenti al mancato superamento sono reperibili sul sito: [www.scuolapsb.unina.it](http://www.scuolapsb.unina.it).

## Manifesto degli Studi (Tab. 1)

<b>laurea in Scienze Geologiche</b>					
a.a. 2018/2019					
<i>insegnamento</i>	<b>CFU</b>	<b>modalità di svolgimento</b>	<b>ambito disciplinare</b>	<b>tipologia</b>	<b>s.s.d.</b>
<b>I anno</b>					
1. <i>Introduzione alle geoscienze</i>	<b>8</b>	5 LF + 2 LAB + 1 AC	Ambito geologico-paleontologico	caratterizzante	GEO/01
2. <i>Chimica generale con elementi di organica</i>	<b>8</b>	6 LF + 2 LAB	Discipline chimiche	di base	CHIM/03
3. <i>Matematica</i>	<b>8</b>	6 LF + 2 LAB	Discipline matematiche	di base	MAT/05
4. <i>Fisica</i>	<b>8</b>	6 LF + 2 LAB	Discipline fisiche	di base	FIS/05
5. <i>Geologia stratigrafica e Sedimentologia</i>	<b>12</b>	6 LF + 5 LAB+1 AC	Discipline geologiche	di base	GEO/02
6. <i>Mineralogia</i>	<b>8</b>	6 LF + 2 LAB	Ambito mineralogico-petrografico-geochimico	caratterizzante	GEO/06
7. <i>Paleontologia</i>	<b>8</b>	5 LF + 2 LAB + 1 AC	Ambito geologico-paleontologico	caratterizzante	GEO/01
<b>TOTALE CFU I anno</b>	<b>60</b>				
<b>II anno</b>					
8. <i>Petrografia</i>	<b>8</b>	6 LF + 2 LAB	Ambito mineralogico-petrografico-geochimico	caratterizzante	GEO/07
9. <i>Geologia strutturale</i>	<b>12</b>	6 LF + 4 LAB + 2 AC	Ambito geologico-paleontologico	caratterizzante	GEO/03
10. <i>Geochimica</i>	<b>6</b>	6 LF	Ambito mineralogico-petrografico-geochimico	caratterizzante	GEO/08
11. <i>Geofisica</i>	<b>8</b>	6 LF + 2 LAB	Ambito geofisico	caratterizzante	GEO/10
12. <i>Vulcanologia</i>	<b>6</b>	5 LF + 1 AC	Mineralogico-petrografico-geochimico	caratterizzante	GEO/08
13. <i>Sistemi informativi territoriali</i>	<b>5</b>	1 LF + 3 LAB	Discipline informatiche	di base	INF/01
14. <i>insegnamenti a scelta libera*</i>	<b>12</b>	/			
<i>Laboratorio di Lingua Inglese</i>	<b>3</b>	3 LAB	Conoscenze linguistiche		
<b>TOTALE CFU II anno</b>	<b>60</b>				
<b>III anno</b>					
15. <i>Geologia applicata e idrogeologia</i>	<b>10</b>	6 LF + 3 LAB+1AC	Ambito geomorfologico-geologico applicativo	caratterizzante	GEO/05
16. <i>Geomorfologia</i>	<b>10</b>	6 LF + 3 LAB+1AC	Ambito geomorfologico-geologico applicativo	caratterizzante	GEO/04
17. <i>Georisorse</i>	<b>9</b>	7 LF+2 LAB	Attività affini	affini e integrative	GEO/09
Tirocinio**	<b>5</b>	5 AP		/	/
18. <i>Geofisica applicata</i>	<b>9</b>	8 LF + 1 LAB	Attività affini	affini e integrative	GEO/11
19. <i>Rilevamento geologico</i>	<b>6</b>	2 LAB + 4 AC	Ambito geologico-paleontologico	caratterizzante	GEO/02
20. <i>insegnamento a scelta libera*</i>	<b>6</b>	/		scelta autonoma	/
prova finale	<b>5</b>				
<b>TOTALE CFU III anno</b>	<b>60</b>				
<b>TOTALE CFU dei tre anni</b>	<b>180</b>				

\* I 18 CFU individuati nella Tabella 1 dalla dizione "insegnamento/i a scelta libera" potranno essere conseguiti attraverso il superamento di esami di profitto relativi ad insegnamenti scelti tra tutti quelli attivati presso l'Università di Napoli Federico II, purché congruenti con gli obiettivi formativi del Corso di Laurea in Scienze Geologiche. Non possono essere inseriti insegnamenti già valutati in precedenti percorsi formativi.

Gli insegnamenti proposti dai docenti del Corso di Studi per il 2018/19 quali corsi a scelta libera dello studente sono elencati nella tabella 2 e descritti nelle relative schede sintetiche. Essi verranno attivati solo a richiesta degli studenti.

Sul Manifesto degli Studi, disponibile sul sito WEB del DiSTAR, sono riportati anche una serie di insegnamenti, attivi in altri CdS dell'Ateneo, che vengono suggeriti come ulteriori opzioni di scelta coerenti con gli obiettivi formativi. L'inserimento di uno di tali insegnamenti nel proprio curriculum formativo necessiterà comunque la formulazione di un Piano di Studi individuale.

\*\* Le attività di tirocinio, da svolgersi in Italia o all'estero, sono coordinate da un docente responsabile nominato dal CCD; esse vengono effettuate presso enti pubblici o privati ufficialmente riconosciuti tramite apposita convenzione con l'Università Federico II. Le singole attività di tirocinio sono svolte sotto la guida di un tutore universitario, che all'atto dell'assegnazione provvede a concordare con l'ente ospitante la tipologia ed il calendario delle attività che lo studente dovrà svolgere. L'acquisizione dei 6 CFU indicati, nella Tabella 1, con la dizione "Tirocinio", viene conseguita a termine della relativa attività e corredata da idonea certificazione, rilasciata dall'ente ospitante e congiuntamente dal tutore. La verifica dei risultati avviene attraverso una relazione elaborata dallo studente al completamento delle attività stesse, approvata da apposita commissione del CdS ed integrata nel curriculum degli studi individuale.

**TABELLA 2**

Insegnamento a scelta libera	semestre	Docente
Laboratorio di Geofisica	2	E. Piegari
Laboratorio di Geotecnica	2	G. Russo
Meteorologia	1	N. Scafetta
Micropaleontology	2	B. Russo
Minerografia	1	G. Balassone
Paleontologia evoluzionistica	1	P. Raia
Pedologia e chimica del suolo	1	M. Arienzo

### **Modalità della prova finale**

La prova finale per il conseguimento della Laurea in Scienze Geologiche consiste nella discussione, da parte del Candidato, di una tesina scritta sui risultati conseguiti nell'attività assegnatagli da un'apposita Commissione costituita da 3 Membri nominati dal CCD di corso di studio.

Considerando che la tesina vale 5 CFU l'elaborato o tesina DEVE essere completata in un tempo massimo complessivo di 125 h; assegnando ad ogni CFU un valore di 17 h di lavoro per lo studente, ciò significa circa 85 di lavoro autonomo e 40 di tutoraggio in un arco temporale max di 2-3 mesi. La tesina può essere sia tipo compilativo, che sperimentale. La tesina sperimentale può prevedere esercizi di elaborazione dati, attività di campagna o attività di laboratorio che permettano allo studente di acquisire competenze inerenti ai corsi di studi seguiti durante il corso di studi, ma deve essere strutturata in maniera tale che l'attività e la scrittura dell'elaborato possano essere completati in 85h

indicate sopra. L'elaborato può avere una lunghezza massima di 30 pagine (carattere 12, interlinea 1.5, inclusi bibliografia e figure). Un format predisposto dal CCS sarà scaricabile dal sito del DiSTAR.

Gli studenti che abbiano acquisito almeno 110 CFU devono effettuare domanda di assegnazione delle attività, oggetto della prova finale, alla suddetta Commissione. Gli ARGOMENTI per le tesine, la tipologia e la distribuzione del carico di lavoro saranno pubblicati da ogni docente sulla propria pagina web docenti.unina.it (max 3 argomenti per docente, min 1). Lo studente dovrebbe poter scegliere direttamente on line l'argomento della tesi. Il coordinatore CCS o suo delegato garantirà un equilibrio nelle assegnazioni tra i docenti del CCS. Dal momento dell'assegnazione della tesi decorrono i 2-3 mesi per lo svolgimento del lavoro e la produzione dell'elaborato. Il Docente può inserire nuovi argomenti per le tesine sulla propria pagina web-docenti ogni qualvolta i suoi studenti si laureano. La Commissione procede all'attribuzione delle attività, designando anche un Tutore, tra i docenti del corso, che dovrà seguire sotto la sua responsabilità il lavoro del laureando, con particolare riguardo alla stesura della relazione finale.

Qualora il numero di richieste per una particolare tipologia superi le disponibilità, la Commissione procederà all'attribuzione secondo una graduatoria formulata in base al numero di CFU e, a parità, sulla base della media degli esami di profitto.

La discussione della tesi è pubblica e avviene alla presenza di una commissione appositamente nominata secondo quanto disposto dal comma 7 dell'art. 29 del Regolamento Didattico di Ateneo.

## **Calendario delle attività didattiche - a.a. 2019/2020**

	<b>Inizio</b>	<b>Termine</b>
<b>1° periodo didattico</b>	16 settembre 2019	18 dicembre 2019
<b>1° periodo di esami</b> <sup>(a)</sup>	19 dicembre 2019	6 marzo 2020
<b>2° periodo didattico</b>	9 marzo 2020	12 giugno 2020
<b>2° periodo di esami</b> <sup>(a)</sup>	15 giugno 2020	31 luglio 2020
<b>3° periodo di esami</b> <sup>(a)</sup>	2 settembre 2020	30 settembre 2020

(a): per allievi in corso

Gli studenti in corso possono sostenere esami solo negli intervalli tra i semestri. Appelli di esame speciali, tenuti durante lo svolgimento dei semestri, sono riservati agli studenti fuori corso del terzo anno ed agli studenti del Progetto Erasmus-Socrates.

## **Referenti del Corso di Studi**

**Coordinatore Didattico del Corso di Studio** in Scienze Geologiche: Prof. Alessandro Iannace – Dipartimento di Scienze della Terra, dell'Ambiente e delle Risorse - tel. 081/2538137 - e-mail: [aleianna@unina.it](mailto:aleianna@unina.it)

Referenti del Corso di Laurea per il Programma **SOCRATES/ERASMUS**: Prof. Nicoletta Santangelo – Dipartimento di Scienze della Terra, dell'Ambiente e delle Risorse - tel. 081/2538178 - e-mail: [nicoletta.santangelo@unina.it](mailto:nicoletta.santangelo@unina.it); Prof. Diana Barra – Dipartimento di

Scienze della Terra, dell'Ambiente e delle Risorse - tel. 081/2538133 - e-mail:  
[diana.barra@unina.it](mailto:diana.barra@unina.it)

Referente del Corso di Laurea per i **tirocini**: Prof. Valentino Di Donato – Dipartimento di Scienze della Terra, dell'Ambiente e delle Risorse - tel. 081/2538172

## Attività formative obbligatorie

Di seguito sono riportate le schede sintetiche descrittive dei contenuti dei singoli insegnamenti. Sulla Pagina WEB del DISTAR, al Menu Didattica, potranno essere reperiti i *syllabus* dettagliati degli stessi insegnamenti e il link alla Pagina WEB-Docente dei docenti incaricati.

<b>CHIMICA GENERALE CON ELEMENTI DI ORGANICA</b>			
<b>Settore Scientifico - Disciplina:</b> CHIM/03		<b>CFU:</b> 8 (6 LF + 2 LAB)	<b>Ore:</b> 72
<b>Ore di studio per ogni ora di:</b>	<b>lezione:</b> 2	<b>laboratorio:</b> 1	<b>attività di campo:</b> 0,56
<b>Tipologia attività formativa:</b> di base			
<b>Obiettivi formativi:</b> Conoscenze chimiche fondamentali per lo studio della materia e necessarie al geologo per l'attività professionale e per quella di controllo e di ricerca. Sufficienti conoscenze sul comportamento degli elementi chimici principali e dei loro composti. Atomo e legame chimico. Nomenclatura e reattività dei principali composti organici.			
<b>Programma sintetico:</b> Elementi, composti e miscele. Atomo e molecole. Reazioni chimiche. Nomenclatura. Soluzioni. Tavola periodica e proprietà degli elementi. Legame covalente. Geometria molecolare. Stato gassoso. Stati di aggregazione. Passaggi di stato. Forze intermolecolari. Proprietà colligative. Stato liquido. Solubilità. Cinetica chimica. Equilibrio chimico. Acidi e basi. Idrolisi dei sali. Equilibri di solubilità. Elettrochimica: cella galvanica. Cella di elettrolisi. Termodinamica chimica. Classi di composti organici e loro nomenclatura. Origine degli idrocarburi.			
<b>Modalità di accertamento del profitto:</b> prova finale scritta e orale			

<b>FISICA</b>			
<b>Settore Scientifico - Disciplina:</b> FIS/01-FIS/07		<b>CFU:</b> 8 (6 LF + 2 LAB)	<b>Ore:</b> 72
<b>Ore di studio per ogni ora di:</b>	<b>lezione:</b> 2	<b>laboratorio:</b> 1	<b>attività di campo:</b> 0,56
<b>Tipologia attività formativa:</b> di base			
<b>Obiettivi formativi:</b> <i>Comprensione di argomenti quali:</i> <ul style="list-style-type: none"><li>• Principi del metodo scientifico.</li><li>• Capacità di risolvere semplici problemi fisici</li><li>• Conoscenza delle grandezze fisiche</li><li>• Conoscenza delle leggi della dinamica e dell'elettrostatica</li></ul> Capacità di applicare le suddette leggi ai principali fenomeni geologici e planetari			
<b>Programma sintetico:</b> Oggetto della Fisica. Il metodo della Fisica. Teoria della misura. Unità di misura. Errori sistematici e casuali. multipli e sottomultipli; fattori di conversione. Equazioni dimensionali. Sistemi di riferimento. Vettori e calcolo vettoriale. Versori. Notazione in coordinate polari. Cinematica del punto materiale: sistemi di riferimento, leggi di Newton. Moti in due e tre dimensioni. Moti fondamentali (rettilineo e circolare uniforme). Moto dei proiettili. Legge di gravitazione universale e leggi di Keplero. Lavoro ed energia. Forze conservative. Forze d'attrito tra solidi e nei fluidi. Centro di massa e quantità di moto. Il concetto di equilibrio ed i moti armonici. Forze elastiche. Cenni di dinamica dei fluidi. Il teorema di Archimede. Equazione di continuità ed equazione di Bernoulli. I moti ondosi: caratteristiche generali di un'onda. Onde trasversali e longitudinali. Carica elettrica e strumenti per la misura di cariche elettrostatiche. Campo elettrico e gravitazionale. Linee di forza. Legge di Gauss. Potenziale elettrico. Capacità elettrica. Corrente e resistenza. Leggi di Ohm. Campo magnetico. Campi magnetici generati da corrente. Induzione ed induttanza. Cenni sulle onde elettromagnetiche.			
<b>Modalità di accertamento del profitto:</b> prova finale orale			

<b>GEOCHIMICA</b>			
<b>Settore Scientifico - Disciplinare: GEO/08</b>		<b>CFU: 6 (6 LF)</b>	<b>Ore: 48</b>
<b>Ore di studio per ogni ora di:</b>	<b>lezione: 2</b>	<b>laboratorio: 1</b>	<b>attività di campo: 0,56</b>
<b>Tipologia attività formativa: caratterizzante</b>			
<b>Obiettivi formativi:</b> Conoscenza adeguatamente approfondita dei principali processi e fattori chimici responsabili dell'abbondanza e della distribuzione degli elementi nei sistemi geologici di alte e basse temperature per contribuire a risolvere problemi di natura geochemica e petrologica.			
<b>Programma sintetico:</b> Origine ed abbondanza cosmica degli elementi. Frazionamento chimico degli elementi nella Terra primordiale. Distribuzione degli elementi nei sistemi magmatici e metamorfici. Sistemi acquosi (acque continentali e marine). Elementi di geochemica isotopica.			
<b>Modalità di accertamento del profitto: prova finale orale</b>			

<b>GEOFISICA</b>			
<b>Settore Scientifico - Disciplinare: GEO/10</b>		<b>CFU: 8 (6 LF + 2 LAB)</b>	<b>Ore: 72</b>
<b>Ore di studio per ogni ora di:</b>	<b>lezione: 2</b>	<b>laboratorio: 1</b>	<b>attività di campo: 0,56</b>
<b>Tipologia attività formativa: caratterizzante</b>			
<b>Obiettivi formativi:</b> Conoscenze di base sulle caratteristiche fisiche della Terra, sulla sua struttura interna e sui processi che interessano il guscio esterno del pianeta.			
<b>Programma sintetico:</b> La Terra come corpo celeste; età e campo termico della Terra. Generalità sul flusso di calore. Vulcanismo. Sismologia. Proprietà meccaniche e reologiche delle rocce. Leggi di propagazione dell'energia sismica; teoria del raggio sismico; terremoti, loro genesi, classificazione e distribuzione. Meccanismi di sorgente. Struttura interna della Terra da dati sismologici. Struttura della Litosfera. Principali proprietà fisiche delle rocce. Il campo di gravità connesso alla Terra; geoide; sferoide; isostasia. Il campo gravimetrico dell'Italia e dei mari circostanti e sua interpretazione. Il campo geomagnetico, il campo di un dipolo magnetico. Campi crostale e nucleare; ciclo di isteresi e generalità sul paleomagnetismo. Il campo magnetico dell'Italia e dei mari circostanti e sua interpretazione. Distribuzione di densità, magnetizzazione, velocità sismica ed altri parametri geofisici nella Terra. Elementi di geofisica della Terra Fluida. Cenni di geodinamica.			
<b>laboratorio:</b> Esame di carte gravimetriche e magnetometriche a scala regionale. Individuazione delle fasi P-S in un sismogramma semplice. Ubicazione epicentrale di un terremoto.			
<b>Modalità di accertamento del profitto: prova finale orale</b>			

<b>GEOFISICA APPLICATA</b>			
<b>Settore Scientifico - Disciplinare: GEO/11</b>		<b>CFU: 9 (8 LF + 1 LAB)</b>	<b>Ore: 76</b>
<b>Ore di studio per ogni ora di:</b>	<b>lezione: 2</b>	<b>laboratorio: 1</b>	<b>attività di campo: 0,56</b>
<b>Tipologia attività formativa: affine o integrativa</b>			
<b>Obiettivi formativi:</b> Conoscenze essenziali di Geofisica applicata per lo studio delle strutture superficiali, delle risorse del territorio e della salvaguardia dell'ambiente e per la formazione professionale del geologo.			
<b>Programma sintetico:</b> Tecniche di rilievo in geofisica. Esplorazione geofisica per lo studio delle strutture geologiche superficiali. Metodi di prospezione geofisica (gravimetrica, magnetometrica, sismica, elettrica, georadar). Geofisica per le aree urbane, per l'archeologia, per le aree a rischio geologico (idrogeologico, sismico, vulcanico, subsidenza e cavità) e per le aree esposte ad inquinamento industriale ed antropico. Tecniche geofisiche per la ricerca delle risorse acquifere, minerarie ed energetiche.			
<b>Modalità di accertamento del profitto: esame scritto o orale</b>			



<b>GEOLOGIA APPLICATA E IDROGEOLOGIA</b>			
<b>Settore Scientifico - Disciplina:</b> GEO/05		<b>CFU:</b> 10 (6 LF +3 LAB +1 AC)	<b>Ore:</b> 100
<b>Ore di studio per ogni ora di:</b>	<b>lezione:</b> 2	<b>laboratorio:</b> 1	<b>attività di campo:</b> 0,56
<b>Tipologia attività formativa:</b> caratterizzante			
<p><b>Obiettivi formativi:</b> Fornire i concetti necessari alla comprensione delle diverse componenti del ciclo idrologico delle acque, le leggi fisiche che regolano il flusso delle acque sotterranee nei mezzi saturi e le modalità di deflusso idrico sotterraneo nei vari tipi di acquiferi. Vengono fornite le tecniche e le metodologie di base più comunemente utilizzate negli studi idrogeologici finalizzati alla ricerca, captazione, utilizzazione e protezione delle risorse idriche sotterranee.</p> <p>Fornire i fondamenti teorici e pratici che consentono la caratterizzazione delle proprietà tecniche dei materiali geologici, con particolare riferimento alla terre, mediante metodologie standard di laboratorio. Sono forniti gli elementi conoscitivi fondamentali riguardanti le principali classifiche delle terre e delle rocce. Sono approfondite le conoscenze riguardanti le proprietà tecniche dei materiali geologici richieste per la soluzione di problematiche nel campo dell'Ingegneria Civile.</p>			
<p><b>Programma sintetico:</b> Il ciclo idrologico. Proprietà idrogeologiche delle terre e delle rocce. Distribuzione e moto delle acque nel sottosuolo. Legge di Darcy. Circolazione idrica sotterranea in acquiferi fessurati, porosi ed a permeabilità mista. Schemi di circolazione idrica sotterranea nei differenti contesti geologici dell'Italia meridionale. Rilevamento ed interpretazione dei dati idrogeologici di base. Rapporti tra strutture idrogeologiche e tra corpi idrici sotterranei e superficiali. Bilancio idrologico, stima della potenzialità delle falde idriche sotterranee.</p> <p>Modello geologico-tecnico e fasi della progettazione. I materiali geologici: terre, rocce lapidee, ammassi rocciosi e formazioni strutturalmente complesse. Proprietà quantitative: fisico-volumetriche, indice e meccaniche. Limiti di consistenza ed interazione tra le fasi solida e liquida di una terra. Sistemi di classificazione tecnica delle terre e delle rocce. Le tensioni nel sottosuolo. Relazioni sforzo-deformazione nei terreni. Modelli costitutivi fondamentali. Resistenza al taglio. Condizioni di rottura nei terreni e legge di Mohr-Coulomb.</p>			
<b>Modalità di accertamento del profitto:</b> prova finale integrata scritta e orale			

<b>GEOLOGIA STRATIGRAFICA E SEDIMENTOLOGIA</b>			
<b>Settore Scientifico - Disciplina:</b> GEO/02		<b>CFU:</b> 12 (6 LF + 5LAB+ 1 AC)	<b>Ore:</b> 124
<b>Ore di studio per ogni ora di:</b>	<b>lezione:</b> 2	<b>laboratorio:</b> 1	<b>attività di campo:</b> 0,56
<b>Tipologia attività formativa:</b> caratterizzante			
<p><b>Obiettivi formativi:</b> Informazioni di base per il riconoscimento e la classificazione genetica delle rocce sedimentarie in funzione della loro interpretazione ambientale e della deduzione dei rapporti geometrici tra i corpi sedimentari a varie scale. Strumenti cognitivi di base per la visione sistemica dei processi deposizionali, degli ambienti sedimentari e delle facies. Fornire capacità pratiche per il riconoscimento sul campo dei lineamenti geologici e per analizzare criticamente l'assetto geologico.</p>			
<p><b>Programma sintetico:</b> Petrogenesi sedimentaria: agenti atmosferici ed erosione; trasporto meccanico e in soluzione; sedimentazione e sistemi deposizionali; diagenesi. Criteri di classificazione delle rocce sedimentarie. Geometrie dei corpi sedimentari; strutture sedimentarie e loro genesi; facies sedimentarie e ambienti di sedimentazione, strutture sedimentarie e loro significato. Relazioni tra tettonica e sedimentazione; bacini sedimentari e tettonica a zolle. Successioni stratigrafiche, continuità e discontinuità. Principi di stratigrafia. Unità lito-, bio- e cronostatigrafiche; unità cronologiche; unità allostratigrafiche; cicli sedimentari e cenni di ciclostratigrafia. Cronologia relativa ed assoluta. Criteri di correlazione.</p>			

Rappresentazione grafica dei dati stratigrafici. Analisi guidata sul terreno di differenti rapporti stratigrafici e ricostruzione di sezioni stratigrafiche

**Laboratorio:**

Riconoscimento macroscopico di campioni di roccia. Disegno e interpretazione di colonne stratigrafiche e schemi dei rapporti stratigrafici.

**Modalità di accertamento del profitto:** prova finale integrata pratica e orale

**GEOLOGIA STRUTTURALE**

**Settore Scientifico - Disciplinare: GEO/03** | **CFU: 12 (6 LF + 4 LAB +2 AC)** | **Ore: 128**

**Ore di studio per ogni ora di:** | **lezione: 2** | **laboratorio: 1** | **attività di campo: 0,56**

**Tipologia attività formativa:** caratterizzante

**Obiettivi formativi:**

Fornire gli strumenti di base per la raccolta dati, l'analisi strutturale e la comprensione tridimensionale delle strutture geologiche, nonché fondamenti di meccanica delle rocce, reologia e meccanismi di deformazione delle rocce. Acquisire la capacità di lettura delle carte geologiche e comprensione tridimensionale delle strutture geologiche riportate in carta; sviluppare abilità nella costruzione delle sezioni geologiche, anche bilanciate.

**Programma sintetico:**

Stress e strain in due ed in tre dimensioni. Strutture planari e lineari. Pieghe. Zone di taglio, faglie e fratture. Tettonica estensionale. Tettonica salina. Tettonica trascorrente. Catene a pieghe e sovrascorrimenti. Struttura a falde. Slate belts. Terreni polideformati di grado metamorfico basso e medio. Sezioni geologiche bilanciate: validazione delle sezioni geologiche. Uso delle proiezioni stereografiche nell'analisi strutturale. Cartografia dei corpi rocciosi, loro strutture e rapporti. Raccolta dati per l'analisi strutturale. Carte geologiche: lettura ed interpretazione. Esercizi di interpretazione cartografica, con particolare riferimento alla comprensione delle relazioni tra superfici geologiche e superficie topografica, interpolazione dei limiti geologici, ricostruzione di superfici geologiche (limiti stratigrafici, faglie) nel sottosuolo. Costruzione di sezioni geologiche. Esercitazioni su sezioni geologiche bilanciate. Bilanciamento in tre dimensioni

**Modalità di accertamento del profitto:** prova finale scritta (con prove pratiche) e orale

**GEOMORFOLOGIA**

**Settore Scientifico - Disciplinare: GEO/04** | **CFU: 10 (6 LF + 3 LAB+1 AC)** | **Ore: 100**

**Ore di studio per ogni ora di:** | **lezione: 2** | **laboratorio: 1** | **attività di campo: 0,56**

**Tipologia attività formativa:** caratterizzante

**Obiettivi formativi:**

Fornire cognizioni teoriche e capacità pratiche per comprendere la genesi dei principali gruppi di forme presenti sul rilievo terrestre, per descriverle e classificarle e per analizzare la loro evoluzione di breve, medio e lungo termine. Fornire capacità pratiche per il riconoscimento sul campo dei principali gruppi di forme e per analizzare criticamente il paesaggio verifica sul terreno: due escursioni dedicate al rilevamento morfostrutturale, una escursione dedicata ai contesti di versante ed una escursione dedicata ai contesti fluviali.

**Programma sintetico:**

Teorie sulla degradazione esogena del rilievo. Processi endogeni e geomorfologia strutturale. Agenti e processi esogeni. Analisi dei principali sistemi geomorfici. Interpretazione di paesaggi policiclici e poligenetici.

**Laboratorio:** esercitazioni su carte topografiche, foto, immagini da DEM, dedicate al riconoscimento delle forme e alla loro mappatura.

**Modalità di accertamento del profitto:** colloquio orale integrato + prova pratica (lettura paesaggi su carte topografiche e fotografie)

<b>GEORISORSE</b>			
<b>Settore Scientifico - Disciplinare: GEO/09</b>		<b>CFU: 9 (7 LF + 2 LAB)</b>	<b>Ore: 84</b>
<b>Ore di studio per ogni ora di:</b>	<b>lezione: 2</b>	<b>laboratorio: 1</b>	<b>attività di campo: 0,56</b>
<b>Obiettivi formativi:</b> Acquisire conoscenze sui materiali geologici estratti per le applicazioni industriali e la capacità di applicarle autonomamente nella ricerca di nuovi giacimenti. Acquisire gli elementi per interagire con gli operatori del settore			
<b>Programma sintetico:</b> Estrazione di materiali geologici ed implicazioni economiche delle georisorse. Classificazione dei giacimenti dei principali minerali metallici, proprietà ed usi specifici. I giacimenti dei minerali metalliferi in base alla loro genesi e rapporto con le rocce incassanti. Giacimenti associati a magmatismo, giacimenti idrotermali e giacimenti di deposizione chimica a basse temperature. Definizione di georisorsa, riserva e giacimento. Definizione di minerale industriale. Tipi di classificazione dei minerali industriali, con particolare riguardo ai silicati. Cenni sui giacimenti, proprietà, produzione ed usi specifici dei principali minerali industriali. Le rocce quali pietre ornamentali. Analisi di laboratorio per la caratterizzazione dei minerali e delle rocce industriali			
<b>Modalità di accertamento del profitto:</b> prova finale pratica e orale			

<b>INTRODUZIONE ALLE GEOSCIENZE</b>			
<b>Settore Scientifico - Disciplinare: GEO/01</b>		<b>CFU: 8 (5 LF + 2 LAB + 1 AC)</b>	<b>Ore: 80</b>
<b>Ore di studio per ogni ora di:</b>	<b>lezione: 2</b>	<b>laboratorio: 1</b>	<b>attività di campo: 0,56</b>
<b>Tipologia attività formativa:</b> di base			
<b>Obiettivi formativi:</b> Quadro complessivo e sintetico della dinamica esogena ed endogena della Terra e relazioni sistemiche tra Lito-, Idro-, Atmo- e Biosfera. Risoluzione di problemi relativi a risorse, ambiente e territorio.			
<b>Programma sintetico:</b> L'ipotesi di Gaia. La Terra nel sistema solare. Biosfera: origine della vita; organismi attuali e fossili; evoluzione. Atmosfera: composizione, temperatura, pressione, umidità, circolazione atmosferica; climi e fattori climatici. Idrosfera: ciclo dell'acqua; acque continentali e marine; classificazione dell'ambiente marino; precipitazioni. Litosfera: minerali e rocce; principali tipi di rocce e loro genesi; deformazione delle rocce. Tempo geologico e sistemi di datazione. Magnetismo, gravità e calore interno della Terra. Costituzione interna della Terra. Vulcani. Sismi. Impatto antropico.			
<b>Laboratorio:</b> Orientamento. Uso della bussola. Carte topografiche: coordinate, pendenza, profili topografici. I principali minerali e rocce: riconoscimento macroscopico. Esercizi di interpretazione di rapporti stratigrafici e sezioni geologiche.			
<b>Attività di campo:</b> 2 escursioni giornaliere: orientamento sulle carte topografiche e uso della bussola. Tipi di minerali e rocce, fossili, principali deformazioni.			
<b>Modalità di accertamento del profitto:</b> prova finale pratica e orale.			

<b>LABORATORIO DI LINGUA INGLESE</b>			
<b>Settore Scientifico - Disciplinare: /</b>		<b>CFU: 3 (3 LAB)</b>	<b>Ore: 36</b>
<b>Ore di studio per ogni ora di:</b>	<b>lezione: 2</b>	<b>laboratorio: 1</b>	<b>attività di campo: 0,56</b>
<b>Tipologia attività formativa:</b> conoscenze linguistiche			

<b>Obiettivi formativi:</b> Capacità di leggere, tradurre ed interpretare testi scientifici in lingua inglese
<b>Programma sintetico:</b> conoscenze di base di grammatica e sintassi, conoscenza della terminologia scientifica di livello B1
<b>Modalità di accertamento del profitto:</b> test online con giudizio di idoneità rilasciato dal Centro Linguistico di Ateneo

<b>MATEMATICA</b>			
<b>Settore Scientifico - Disciplina:</b> MAT/05		<b>CFU:</b> 8 (6 LF + 2 LAB)	<b>Ore:</b> 72
<b>Ore di studio per ogni ora di:</b>	<b>lezione:</b> 2	<b>laboratorio:</b> 1	<b>attività di campo:</b> 0,56
<b>Tipologia attività formativa:</b> di base			
<b>Obiettivi formativi:</b> acquisizione e/o consolidamento della conoscenza e della capacità di applicazione del metodo assiomatico deduttivo; acquisizione e applicazione delle conoscenze relative alle funzioni di variabili reali.			
<b>Programma sintetico:</b> elementi di teoria degli insiemi; nozioni sugli insiemi numerici; funzioni a valori reali di una o più variabili reali; elementi di geometria analitica; nozioni topologiche, concetti di limite, di continuità, di derivazione; proprietà delle funzioni continue e di quelle derivabili; nozioni relative allo studio del grafico di una funzione; integrazione; serie numeriche, serie di funzioni, serie di potenze, sviluppi in serie.			
<b>Modalità di accertamento del profitto:</b> prova finale scritta e orale			

<b>MINERALOGIA</b>			
<b>Settore Scientifico - Disciplina:</b> GEO/06		<b>CFU:</b> 8 (6LF + 2 LAB)	<b>Ore:</b> 72
<b>Ore di studio per ogni ora di:</b>	<b>lezione:</b> 2	<b>laboratorio:</b> 1	<b>attività di campo:</b> 0,56
<b>Tipologia attività formativa:</b> caratterizzante			
<b>Obiettivi formativi:</b> Acquisizione di conoscenze sulla morfologia, struttura, chimismo e proprietà fisiche dei minerali; capacità di comprensione dei processi minerogenetici e del ruolo dei minerali nei sistemi terrestri. Applicazione delle metodiche sperimentali al riconoscimento di specifici minerali, attraverso esercitazioni in laboratorio singole e in gruppo. Possesso degli strumenti cognitivi per intraprendere studi successivi e/o capacità di comprensione per un corretto approccio professionale nel mondo del lavoro.			
<b>Programma sintetico:</b> Elementi essenziali per caratterizzare, classificare e riconoscere i minerali. Cenni di cristallografia: numeri e poliedri di coordinazione. Regole di Pauling. Polimerizzazione e distorsione dei poliedri di coordinazione. Criteri di stabilità dei minerali. Isomorfismo (vicarianza, soluzioni solide). Polimorfismo (regola delle fasi, aspetti termodinamici e strutturali, tipi di polimorfismo). Diagrammi di stato. Geotermometri e geobarometri. Formula cristallografica di un minerale. Principali proprietà fisiche. Aspetti genetici dei minerali più importanti e diffusi in relazione all'evoluzione della litosfera. Esercitazioni: principali metodi di analisi mineralogica.			
<b>Modalità di accertamento del profitto:</b> prova finale pratica e orale			

<b>PALEONTOLOGIA</b>			
<b>Settore Scientifico - Disciplina:</b> GEO/01		<b>CFU:</b> 8 (5 LF + 2 LAB + 1 AC)	<b>Ore:</b> 80
<b>Ore di studio per ogni ora di:</b>	<b>lezione:</b> 2	<b>laboratorio:</b> 1	<b>attività di campo:</b> 0,56
<b>Tipologia attività formativa:</b> caratterizzante			
<b>Obiettivi formativi:</b> Introdurre alla conoscenza dei principali raggruppamenti fossili e alla loro utilizzazione nel campo delle scienze geologiche e ambientali.			

**Programma sintetico:**

Fossili e processi di fossilizzazione. Autotrofia ed eterotrofia – Catene trofiche. Classificazione dei viventi e principali categorie sistematiche dei fossili. Attualismo e principi di paleoecologia. Fattori ambientali. Ambienti e paleoambienti. Principali paleobiocenosi. Elementi di biostratigrafia: correlazioni, unità biostratigrafiche, fossili autoctoni e rimaneggiamento. Principali tappe della vita sulla Terra.

**Laboratorio:**

Riconoscimento dei fossili più importanti e di maggiore utilizzazione sul terreno. Metodologie di campionamento in campagna e di trattamento in laboratorio di rocce coerenti ed incoerenti.

**Attività di campo:**

Due escursioni giornaliere

**Modalità di accertamento del profitto:** prova finale pratica e orale.

**PETROGRAFIA**

**Settore Scientifico - Disciplina:** GEO/07

**CFU:** 8 (6 LF + 2 LAB)

**Ore:** 72

**Ore di studio per ogni ora di:**

**lezione:** 2

**laboratorio:** 1

**attività di campo:** 0,56

**Tipologia attività formativa:** caratterizzante

**Obiettivi formativi:**

Conoscenze di base per una corretta classificazione dei materiali terrestri ed interpretazione dei processi petrogenetici. Interpretazione e definizione: del significato geodinamico delle associazioni di rocce; del riconoscimento macro- e microscopico dei principali minerali delle rocce ignee, metamorfiche e sedimentarie; del riconoscimento delle principali strutture delle rocce. Capacità di interpretare le strutture in chiave di genesi delle rocce.

**Programma sintetico:**

**Rocce ignee:** Paragenesi mineralogiche e composizioni chimiche di rocce e minerali. Strutture e tessiture delle rocce ignee. Classificazioni modali, chimiche e normative. I magmi: definizione; caratteri fisici e chimici. Genesi dei magmi e processi di evoluzione magmatica. Serie magmatiche e province petrografiche. Magmatismo ed ambienti tettonici. **Rocce metamorfiche:** I fattori del metamorfismo. Tipi di metamorfismo; facies e zone metamorfiche. Strutture e tessiture delle rocce metamorfiche. Metamorfismo ed ambienti tettonici. Riconoscimento al microscopio delle principali strutture, tessiture e paragenesi delle rocce ignee e metamorfiche. **Litologia:** Ciclo delle rocce; fenomeni litogenetici. Riconoscimento macroscopico dei principali minerali delle rocce terrestri (olivine, feldspati, feldspatoidi, ossidi, carbonati, anfiboli, miche, quarzo, ecc.), mediante tecniche ottiche e chimiche semplici; riconoscimento delle paragenesi tipiche dei principali litotipi ignei, metamorfici e sedimentari; classificazione su base modale e delle principali strutture e tessiture delle rocce nel campione a mano.

**Modalità di accertamento del profitto:** prove in itinere e prova finale pratica (riconoscimento di una roccia in sezione sottile con discussione di un breve elaborato scritto) e orale.

**RILEVAMENTO GEOLOGICO**

**Settore Scientifico - Disciplina:** GEO/02

**CFU:** 6 (2 LAB + 4 AC)

**Ore:** 88

**Ore di studio per ogni ora di:**

**lezione:** 2

**laboratorio:** 1

**attività di campo:** 0,56

**Tipologia attività formativa:** caratterizzante

**Obiettivi formativi:**

Acquisire le capacità minime per la realizzazione di carta geologica con relative sezioni e relazione attraverso un'esperienza autonoma di rilevamento su successioni sedimentarie deformate.

**Programma sintetico:**

Ricostruzione dell'assetto stratigrafico-strutturale di un'area a partire da una carta geologica 1:25000 e sua illustrazione verbale.

Disegno di sezioni geologiche su carte geologiche 1:25.000 o 1: 50.000.

3 gg. di escursione in un'area a struttura complessa con rocce metamorfiche e sedimentarie, con raccolta dati in stazioni definite e loro elaborazione (colonne stratigrafiche, diagrammi beta);

7 gg. di rilevamento autonomo (realizzazione di carta geologica, sezioni e relazione) su circa 4 kmq in un

settore dell'Appennino umbro-marchigiano (o equivalente).
<b>Modalità di accertamento del profitto:</b> discussione elaborati di campagna e di laboratorio

<b>SISTEMI INFORMATIVI TERRITORIALI</b>			
<b>Settore Scientifico - Disciplina:</b> INF/01	<b>CFU:</b> 5 (1 LF + 4 LAB)	<b>Ore:</b> 56	
<b>Ore di studio per ogni ora di:</b>	<b>lezione:</b> 2	<b>laboratorio:</b> 1	<b>attività di campo:</b> 0,56
<b>Tipologia attività formativa:</b> di base			
<b>Obiettivi formativi:</b> Acquisizione dei principi di base per l'organizzazione e gestione di Sistemi Informativi Territoriali e di Banche Dati correlate			
<b>Programma sintetico:</b> Struttura dei SIT, componenti hardware e software. Sistemi raster e vettoriali. Acquisizione del dato territoriale e georeferenziazione. Operazioni elementari e complesse eseguibili in ambito SIT. Esercitazioni sulla informatizzazione di cartografia geologica di base e tematica e operazioni di mapping overlay.			
<b>Modalità di accertamento del profitto:</b> prova finale pratica			

<b>TIROCINIO</b>			
<b>Settore Scientifico - Disciplina:</b> /	<b>CFU:</b> 5 (5 AP)	<b>Ore:</b> 125	
<b>Ore di studio per ogni ora di:</b>	<b>lezione:</b> 2	<b>laboratorio:</b> 1	<b>attività di campo:</b> 0,56
<b>Tipologia attività formativa:</b> stages/tirocini			
<b>Obiettivi formativi:</b> Attività operative relative a tecnologie e metodologie nel campo delle geoscienze			
<b>Modalità di accertamento del profitto:</b> presentazione e discussione di una relazione sull'attività svolta			

<b>VULCANOLOGIA</b>			
<b>Settore Scientifico - Disciplina:</b> GEO/08	<b>CFU:</b> 6 (5 LF + 1 AC)	<b>Ore:</b> 56	
<b>Ore di studio per ogni ora di:</b>	<b>lezione:</b> 2	<b>laboratorio:</b> 1	<b>attività di campo:</b> 0,56
<b>Tipologia attività formativa:</b> caratterizzante			
<b>Obiettivi formativi:</b> I fenomeni vulcanici sono affrontati partendo dai processi che determinano la risalita del magma fino alla sua emissione in superficie; saranno trattati principalmente i meccanismi eruttivi e quelli di deposizione dei prodotti.			
<b>Programma sintetico:</b> Vulcanismo e tettonica delle placche. Attività vulcanica nei vari ambienti geodinamici. Morfologie vulcaniche. Vulcani centrali e campi vulcanici. Magma e lava. Proprietà reologiche dei magmi. Attività effusiva di magmi a diverso grado di viscosità in ambiente subaereo e subacqueo. Attività esplosiva. Classificazione delle eruzioni esplosive di Walker. Concetto di isopaca. Correnti di densità piroclastiche: meccanismi genetici e caratteristiche dei depositi. Eruzioni idromagmatiche. Meccanismi genetici e caratteristiche dei depositi da surge. L'evento "lahar". Depositi da debris flow e hyperconcentrated flood flow. Il vulcanismo in Campania: storia vulcanica del Roccamonfina, dei Campi Flegrei continentali e insulari, del Somma-Vesuvio. Concetti di pericolosità e rischio. Metodologie per la definizione della pericolosità nelle aree di vulcanismo attivo. Riconoscimento macroscopico di rocce vulcaniche effusive ed esplosive. Metodologie per lo studio di campo dei prodotti vulcanici.			
<b>Modalità di accertamento del profitto:</b> prova finale orale			

## INSEGNAMENTI A SCELTA LIBERA DELLO STUDENTE

<b>LABORATORIO DI GEOFISICA</b>			
<b>Settore Scientifico - Disciplinare: GEO/10</b>		<b>CFU: 6 (2 LF + 2 LAB + 2 AC)</b>	<b>Ore: 72</b>
<b>Ore di studio per ogni ora di:</b>	<b>lezione: 2</b>	<b>laboratorio: 1</b>	<b>attività di campo: 0,56</b>
<b>Tipologia attività formativa:</b> scelta autonoma			
<b>Obiettivi formativi:</b> Sviluppare le capacità sperimentali di laboratorio e di campo per la quantificazione dei processi geologici e atmosferici attraverso l'uso di strumentazioni geofisiche. Acquisire conoscenze di calcolo per l'elaborazione dei dati.			
<b>Programma sintetico:</b> Acquisizione di dati sismologici da reti locali e da reti globali. Tecniche di acquisizione dati di sismica a riflessione ed elaborazioni elementari. Analisi di parametri meteo per la caratterizzazione climatica regionale. Misure di campo con strumentazione portatile.			
<b>Modalità di accertamento del profitto:</b> colloquio e/o prova scritta			

<b>TITOLO DEL CORSO</b>			
<b>LABORATORIO DI GEOTECNICA</b>			
<b>Settore Scientifico - Disciplinare: ICAR/07</b>		<b>CFU: 6 (2 LF + 4 LAB)</b>	<b>Ore: 64</b>
<b>Ore di studio per attività:</b>	<b>Lezioni frontali:</b> 2	<b>Laboratorio:</b> 1	<b>Attività di campo:</b> 0
<b>Tipologia di attività formativa:</b> insegnamento a scelta libera			
<b>Prerequisiti:</b> Conoscenze di base di Matematica, Fisica e Geologia Applicata.			
<b>Lezioni frontali</b>			
numero di ore 2	<b>Argomento:</b> Principi di funzionamento e di utilizzo delle apparecchiature del Laboratorio Geotecnico.		
numero di ore 2	<b>Argomento:</b> Metodi di rappresentazione e di interpolazione di dati sperimentali.		
numero di ore 8	<b>Argomento:</b> Elementi di Meccanica delle Terre e delle Rocce		
numero di ore 4	<b>Argomento:</b> Caratterizzazione geotecnica dei terreni mediante indagini in sito ed in laboratorio		
<b>Laboratorio</b>			

numero di ore 4	<u>Attività:</u> Prove per la caratterizzazione dello stato fisico di un terra (contenuto d'acqua, peso dell'unità di volume, peso specifico dei grani)
numero di ore 4	<u>Attività:</u> Analisi granulometrica delle terre mediante stacciatura e sedimentazione.
numero di ore 4	<u>Attività:</u> Determinazione delle caratteristiche di plasticità dei terreni a grana fina.
numero di ore 2	<u>Attività:</u> Determinazione delle caratteristiche di compattamento dei terreni (Prove Proctor).
numero di ore 6	<u>Attività:</u> Esecuzione, elaborazione ed interpretazione dei risultati di prove di permeabilità su terreni a grana fina e a grana grossa
numero di ore 12	<u>Attività:</u> Esecuzione, elaborazione ed interpretazione dei risultati di prove meccaniche su terreni a grana fina e a grana grossa (prove edometriche, prove di taglio diretto, prove di taglio triassiale).
numero di ore 12	<u>Attività:</u> Esecuzione, elaborazione ed interpretazione dei risultati di prove meccaniche su rocce (Point load test, prove di compressione monoassiale e triassiale, prove di trazione diretta e brasiliana, prove di flessione)
numero di ore 4	<u>Attività:</u> Prove di caratterizzazione meccanica dei giunti in rocce

### **Risultati di apprendimento attesi**

#### **Conoscenza e capacità di comprensione /Knowledge and understanding**

Lo studente deve dimostrare conoscenza adeguata delle principali metodologie di prova e capacità di inquadrare i risultati sperimentali entro un quadro fenomenologico di riferimento della Meccanica dei terreni e delle rocce.

#### **Conoscenza e capacità di comprensione applicate /Applied knowledge and understanding**

Lo studente deve dimostrare l'acquisita capacità di gestire dati sperimentali, sia dal punto di vista dell'elaborazione numerica sia grafica, nonché dare prova di sapere correttamente interpretare i comportamenti osservati.

#### **Autonomia di giudizio /Making judgements**

Lo studente deve dimostrare di saper elaborare un programma di prove di laboratorio su terre o su rocce in base alla determinazione dei parametri geotecnici richiesti, e deve saper interpretare i risultati in modo da pervenire ad una stima quantitativa dei medesimi parametri geotecnici.



### Abilità comunicative/Communication skills

Lo studente deve dimostrare abilità nel comunicare a specialisti e non specialisti le proprie conclusioni e le conoscenze su cui esse poggiano, con particolare riferimento ai protocolli sperimentali e alla loro valutazione critica, anche mediante l'utilizzo in forma scritta e orale della lingua inglese e del linguaggio tecnico proprio della disciplina, utilizzando all'occorrenza gli strumenti informatici necessari per la presentazione, l'acquisizione e lo scambio di dati scientifici anche attraverso elaborati scritti, diagrammi e schemi.

### Capacità di apprendimento/Learning skills

Lo studente deve dimostrare capacità di apprendimento che consentano una attività di formazione continua attraverso studi largamente autodiretti ed autonomi.

### Modalità di verifica dell'apprendimento

#### Esame finale:

Prova scritta con ammissione ad una prova orale.

La prova scritta consiste nella elaborazione di dati sperimentali relativi a prove di laboratorio comprese nel programma del corso, e alla relativa interpretazione nel quadro della Meccanica delle terre e delle rocce.

La prova orale verte sulla discussione della prova scritta e su argomenti teorici e/o metodologici relativi agli argomenti trattati nel corso.

<b>MINEROGRAFIA</b>		
<b>Settore Scientifico - Disciplinare: GEO/09</b>	<b>CFU: 6 (3 LF + 3 LAB)</b>	<b>Ore: 60</b>
<b>Tipologia attività formativa:</b> a scelta libera		
<b>Obiettivi formativi:</b> Riconoscimento dei principali minerali metalliferi tramite microscopia ottica in luce riflessa, finalizzato a studi di giacimenti minerari ed archeometrici.		
<b>Programma sintetico:</b> Studio in microscopia ottica in luce riflessa delle paragenesi metallifere, per l'individuazione dei minerali, delle loro associazioni, delle tessiture e dei vari rapporti paragenetici, finalizzato alla caratterizzazione di un dato giacimento o manufatto metallico. Tecniche di preparazione delle sezioni lucide. Il microscopio metallografico, teoria del sistema ottico. Minerali opachi e loro identificazione in luce riflessa: forma, colore, zonatura, tracce di sfaldatura, concrescimenti, inclusioni, microdurezza, pleocroismo e anisotropia per riflessione, riflessi interni, riflettività, test microchimici. Casi di studio di mineralizzazioni e reperti archeologici.		
<b>Laboratorio:</b> osservazione di sezioni lucide (opaque mounts) al microscopio metallografico, tecniche di preparazione di opaque mounts (inglobamento in resine epossidiche, lappatura).		
<b>Modalità di accertamento del profitto:</b> prova finale integrata pratica e orale		

<b>METEOROLOGIA</b>			
<b>Settore Scientifico - Disciplinare: GEO/12</b>	<b>CFU: 6 (4 LF + 2 LAB)</b>	<b>Ore: 56</b>	
<b>Ore di studio per ogni ora di:</b>	<b>lezione: 2</b>	<b>laboratorio: 1</b>	<b>attività di campo: 0,56</b>
<b>Tipologia attività formativa:</b> scelta autonoma			
<b>Obiettivi formativi:</b> Il corso è finalizzato alla conoscenza delle variabili fondamentali che governano le vicende meteorologiche. Gli allievi verranno istruiti alla lettura ed interpretazione delle carte del tempo.			
<b>Programma sintetico:</b> Sviluppo storico della meteorologia; struttura e composizione dell'atmosfera; la temperatura dell'atmosfera; la pressione atmosferica; l'umidità dell'aria; le nubi; le precipitazioni; la stabilità dell'atmosfera; la dinamica dell'atmosfera; la circolazione generale dell'atmosfera; masse d'aria e fronti;			

semplici esperimenti di carattere meteorologico

**Modalità di accertamento del profitto:** prova finale orale

### **MICROPALEONTOLOGY**

**Settore Scientifico - Disciplinare:** GEO/01

**CFU:** 6 (3 LF +3 LAB)

**Ore:** 60

**Hours of study per activity:**

**Lecture:** 2

**Laboratory:** 1

**Field activity:** 0,56

**Tipologia attività formativa:** scelta libera / optional

#### **Obiettivi formativi:**

Conoscenza dei principali gruppi di microfossili utili per le ricerche nell'ambito delle scienze della terra. Pratica nell'utilizzazione delle metodologie di analisi quantitativa e statistica.

Knowledge of the most used groups of microfossils for researches in Earth sciences. Practice in using micropaleontological quantitative analysis and statistics methodologies.

#### **Programma sintetico / Program**

Principi generali e differenti metodologie di analisi. Analisi integrate di micropaleontologia e geochimica. Principali gruppi di microfossili vegetali ed animali, parti di vegetali non microscopici: caratteri tassonomici e loro utilizzazione per le diverse discipline geologiche s.l. Frammenti e parti microscopiche di organismi maggiori.

General principles and different analyses methodologies. Integrated analyses of micropaleontology and geochemistry. Main groups of plant and animal microfossils, parts of not microscopic plants: taxonomic characters and their use for different geological disciplines. Fragments and microscopic parts of macrofossils.

#### **Laboratorio / Practical activity**

Preparazione di campioni incoerenti (preparati sciolti) per lo studio quantitativo dei microfossili. Riconoscimento al microscopio (preparati sciolti) dei diversi gruppi di microfossili e dei frammenti e parti microscopiche di macrofossili. Analisi quantitativa e statistica di associazioni a foraminiferi bentonici e planctonici (preparati sciolti) per stime paleobatimetriche ed osservazioni paleoambientali, paleoceanografiche, paleoclimatiche e biostratigrafiche.

Preparation of samples of unconsolidated clastic sediments ranging from sand grains to marly clay and clay particles for the quantitative analysis of microfossils. Microscopic identification of different groups of microfossils and of fragments and microscopic parts of macrofossils

Quantitative and statistical analyses of benthic and planktonic foraminiferal assemblages for paleobathymetric reconstructions and paleoenvironmental, paleoceanographic, paleoclimatic and biostratigraphic observations.

**Modalità di accertamento del profitto:** prova finale pratica e orale / final practice and oral test

### **PALEONTOLOGIA EVOLUZIONISTICA**

**Settore Scientifico - Disciplinare:** GEO/01

**CFU:** 6 (5 LF + 1 LAB)

**Ore:** 52

**Ore di studio per ogni ora di:**

**lezione:** 2

**laboratorio:** 1

**attività di campo:** 0,56

**Tipologia attività formativa:** a scelta (tipologia d)

#### **Obiettivi formativi:**

Il corso si prefigge di trasferire conoscenza diretta (applicativa) delle tecniche analitiche in paleobiologia.

#### **Programma sintetico:**

Uso di tecniche di analisi fenotipica e di diversificazione proprie della paleobiologia moderna. L'analisi fenotipica riguarda i modelli di evoluzione dei tratti, in contesto univariato e multivariato, ed in particolare Brownian motion, OU, trasformate di Pagel, radiazione adattativa.

L'analisi di diversificazione si focalizza sui correlati esterni (ambientali) ed interni (biologici) che sottendono alle variazioni temporali, spaziali e filogenetiche nel tasso di diversificazione, e nelle sue componenti (speciazione ed estinzione).

Il corso prevede inoltre una fase introduttiva che verte sul tema della macroevoluzione, ivi compreso i trend principali nell'evoluzione fenotipica e nella diversità.

**Laboratorio.** Esperienza con software di elaborazione.

**Libri di testo consigliati:** Principi di Paleontologia. David M. Raup e Steven M. Stanley

**Modalità di accertamento del profitto:** orale, scritto

<b>PEDOLOGIA E CHIMICA DEL SUOLO</b>		
<b>Settore Scientifico Disciplinare: AGR14</b>		<b>CFU:6 (5LF+ 1 LAB)</b>
<b>Tipologia attività formativa:</b> a scelta libera		
<p><b>Obiettivi formativi:</b> Acquisire le conoscenze concernenti i processi di pedogenesi, le proprietà degli orizzonti di suolo e i sistemi di classificazione e nomenclatura. Conoscere i processi biochimici che avvengono a carico della materia organica e minerale del suolo. Interpretazione attraverso lo studio dei fattori pedogenetici e dei costituenti del suolo dei dati pedologici e analitici e valutazione dello stato evolutivo del suolo.</p>		
<p><b>Programma sintetico:</b>            La pedogenesi. Processi fisici, chimici e biologici, agenti e fattori della formazione ed evoluzione del suolo. Aspetti termodinamici e cinetici. Il profilo e gli orizzonti del suolo. Suoli autoctoni ed alloctoni. Suoli zionali, intrazonali ed azonali. Il suolo come si presenta in campagna: il profilo del suolo, i principali orizzonti, la descrizione del suolo. I modelli suolo-paesaggio. La classificazione dei suoli: la classificazione americana (Soil Taxonomy USDA) e il World Reference Base (FAO).            Il suolo: la definizione di suolo; i componenti del suolo. I minerali (i silicati e i non silicati) e le rocce; la stabilità dei minerali; l'alterazione dei componenti minerali (la disgregazione e la decomposizione delle rocce); i prodotti dell'alterazione (la mobilità degli ioni, il potenziale ionico); i minerali argillosi (caratteristiche e genesi); gli ossidi e gli idrossidi e i prodotti residui. Proprietà della sostanza organica e sua evoluzione nel suolo. Struttura e formazione delle sostanze umiche. Formazione dell'humus; composizione chimica e proprietà chimico-fisiche; rapporto C/N e O/H nell'evoluzione della sostanza organica. Separazione, frazionamento e classificazione dell'humus. Ruolo dell'humus nel mantenimento della struttura e della fertilità del suolo. Proprietà fisiche del suolo. Tessitura e struttura, formazione e stabilità degli aggregati; tipi di struttura; porosità, aerazione e trattenimento dell'acqua nel terreno. Lo stato colloidale e il potere assorbente di scambio cationico e anionico del suolo; capacità di scambio totale, ioni scambiabili e tasso di saturazione basica; Il grado di reazione del suolo (pH): i suoli acidi e la chimica dell'alluminio; la correzione dei suoli acidi; i suoli alcalini per costituzione e per adsorbimento e la loro correzione. Il potere tampone. Le reazioni di ossido-riduzione. Altri parametri tipici di un suolo. Interdipendenza tra alcuni parametri del suolo. Vari tipi di fertilità di un suolo. Importanza della componente microbiologica.            Laboratorio: Le analisi del suolo: campionamento e preparazione del campione, determinazione dello scheletro, della tessitura, della reazione, dei carbonati totali e del calcare attivo, del carbonio organico e della sostanza organica, della capacità di scambio cationico, dell'azoto totale, del fosforo assimilabile, del potassio scambiabile, dei micronutrienti assimilabili.</p>		
<b>Modalità di accertamento del profitto:</b> prova finale orale		

<b>PETROGRAFIA PER L'ARCHEOMETRIA</b>			
<b>Settore Scientifico - Disciplinare: GEO/07</b>		<b>CFU: 6 (1 LF + 5 LAB)</b>	<b>Ore: 68</b>
<b>Ore di studio per ogni ora di:</b>	<b>lezione: 2</b>	<b>laboratorio: 1</b>	<b>attività di campo: 0,56</b>
<b>Tipologia attività formativa:</b> a scelta libera			
<b>Obiettivi formativi:</b> introdurre gli studenti ai metodi propri delle Scienze della Terra che vengono usati in Archeologia e nello studio dei Beni Culturali			
<b>Programma sintetico:</b> Il corso descrive i principali metodi di indagine archeometrica impiegati nella caratterizzazione petrografica dei materiali, fornendo le conoscenze necessarie alla individuazione delle aree sorgente delle materie prime e alla ricostruzione delle antiche zone di approvvigionamento			
<b>Modalità di accertamento del profitto:</b> Descrizione di una sezione sottile di un manufatto archeologico			