



UNIVERSITÀ  
DEGLI STUDI  
DI PADOVA

**SCUOLA DI SCIENZE**

**Bollettino Notiziario**

Anno Accademico 2017/2018

**Laurea in Scienze Geologiche**

---

# Curriculum: Corsi comuni

---

## CHIMICA GENERALE

---

(Titolare: Prof. PIER LUIGI ZANONATO)

**Periodo:** I anno, 1 semestre  
**Indirizzo formativo:** Corsi comuni  
**Tipologie didattiche:** 48A+48E; 10,00 CFU  
**Sede dell'insegnamento :** Dipartimento di Geoscienze

### Prerequisiti :

Lo studente deve aver padronanza delle unità di misura di massa (mg, g, kg) e volume (mL, L, m<sup>3</sup>, dm<sup>3</sup>, cm<sup>3</sup>).  
Lo studente deve avere buone conoscenze sull'uso dei logaritmi decimali e della notazione esponenziale.  
Inoltre deve sapere risolvere equazioni di primo e di secondo grado.

### Conoscenze e abilità da acquisire :

Conoscere ed essere in grado di comprendere nozioni di riferimento e propedeutiche riguardanti:

• la natura atomica della materia;

• il legame chimico;

• le proprietà dei gas e delle soluzioni;

• il comportamento delle reazioni chimiche, con particolare riferimento a quelli in soluzione acquosa (ossidazione-riduzione, equilibri acido-base ed eterogenei);

• la tavola periodica degli elementi e il chimismo di alcuni elementi.

### Attività di apprendimento previste e metodologie di insegnamento :

Vengono svolte lezioni frontali con esercitazioni di calcolo chimico.

### Contenuti :

(Per gli argomenti con asterisco sono previste esercitazioni numeriche)

**COSTITUENTI DELLA MATERIA\***. Sistemi omogenei ed eterogenei. Elementi e composti chimici. Atomi e particelle subatomiche. Isotopi e masse atomiche. Molecole e massa molecolare. Numero di Avogadro, concetto di mole.

**TEORIE ATOMICHE**. Cenni alle prime teorie atomiche e alla teoria quantistica. Descrizione dell'atomo di idrogeno: numeri quantici ed orbitali. Modello idrogenoide degli atomi multi-elettronici: principio di esclusione di Pauli, regola di Hund, distribuzione degli elettroni. Struttura elettronica degli elementi e tavola periodica.

**FORMULE ED EQUAZIONI CHIMICHE\***. Formule minime e molecolari. Composti binari e ternari. Nomenclatura. Reazioni chimiche e loro bilanciamento.

**IL LEGAME CHIMICO**. Legame ionico e legame covalente. Polarità del legame. Elettronegatività. Teoria del legame di valenza. Regola dell'ottetto. Strutture di Lewis. Formule di risonanza. Geometria molecolare col metodo VSEPR.

**STATI DI AGGREGAZIONE DELLA MATERIA**. I gas ideali. Liquidi e solidi. Equilibri di fase. Diagrammi di stato di una sostanza pura.

**SOLUZIONI\***. Processo di dissoluzione e di solvatazione. Soluzioni acquose. Concentrazione di una soluzione. Proprietà colligative delle soluzioni: pressione osmotica, abbassamento della tensione di vapore, innalzamento ebullioscopico e abbassamento crioscopico.

**EQUILIBRIO CHIMICO\***. Legge di azione di massa. Principio dell'equilibrio mobile. Costante di equilibrio e sue espressioni. Termodinamica dell'equilibrio chimico.

**ACIDI E BASI\***. Definizioni (Arrhenius, Brønsted-Lowry e Lewis). Prodotto ionico dell'acqua. La scala del pH. Equilibri acido base in acqua. Forza degli acidi. Soluzioni tampone. Titolazioni di acidi e basi monoprotici.

**REAZIONI DI OSSIDO-RIDUZIONE\***. Ossidazione e riduzione. Numero di ossidazione. Regole per il calcolo del numero di ossidazione. Bilanciamento delle reazioni di ossido-riduzione.

**TERMODINAMICA CHIMICA\***. Lavoro e calore. Energia interna ed entalpia. Prima legge della termodinamica per le reazioni chimiche: la legge di Hess. Entropia ed energia libera di Gibbs

**CINETICA CHIMICA**. Definizione di velocità di reazione. Parametri che influenzano la velocità di reazione. Leggi cinetiche. Cenni alla teoria delle collisioni. Energia di attivazione. Catalisi e catalizzatori.

**ELETTROCHIMICA\***. Decorso dei processi di ossido-riduzione. Semi-elementi. Pile. Forza elettromotrice. Potenziali standard. Elettrodi standard. Equazione di Nernst.

### Modalità di esame :

Scritto e orale.

Lo studente deve superare un test scritto con domande a risposta aperta che copre tutto il programma di studi per essere ammesso all'orale.

### Criteri di valutazione :

Alla prova scritta sono assegnati un massimo di 30 punti.  
Alla prova orale sono assegnati un massimo di 30 punti.  
Il voto finale  $\bar{A}$  è la media pesata di scritto (2/3) e orale (1/3).

#### **Testi di riferimento :**

R. H. Petrucci, F. G. Herring, J. D. Madura, C. Bissonnette, *Chimica generale. Principi ed Applicazioni Moderne*. Padova: Piccin, 2013  
I. Bertini, C. Luchinat, F. Mani, *Stechiometria Un avvio allo studio della chimica*. MILANO: Ambrosiana, 200

#### **Eventuali indicazioni sui materiali di studio :**

Traccia delle lezioni. Fotocopie.

Esercizi proposti e risolti (inviati con posta elettronica)

## **FISICA SPERIMENTALE**

(Titolare: Prof. NICOLA BARTOLO)

**Periodo:** I anno, 2 semestre  
**Indirizzo formativo:** Corsi comuni  
**Tipologie didattiche:** 48A+48E; 10,00 CFU  
**Sede dell'insegnamento :** Dipartimento di Geoscienze

#### **Prerequisiti :**

Calcolo letterale, equazioni, disequazioni, elementi di trigonometria, geometria analitica, calcolo differenziale.

#### **Conoscenze e abilità da acquisire :**

Il corso si propone di presentare gli elementi fondamentali di meccanica, termodinamica, elettromagnetismo e ottica, ponendo particolare attenzione agli aspetti sperimentali, fenomenologici ed applicativi.

#### **Attività di apprendimento previste e metodologie di insegnamento :**

Lezioni frontali di teoria con applicazioni ed esercizi numerici.

#### **Contenuti :**

*Fisica sperimentale - prima parte*

La misura, gli errori, il sistema di unità internazionale (SI). Brevi richiami sul calcolo trigonometrico. Elementi di calcolo vettoriale.

Cinematica del punto: posizione, velocità, accelerazione, legge oraria, rappresentazione grafica dei moti. Moto uniforme e moto uniformemente accelerato. Moti unidimensionali e a più dimensioni. Caduta dei gravi, moto parabolico, moto circolare, moto armonico.

Dinamica del punto materiale. Il primo e il secondo principio della dinamica. Principio di azione e reazione. Quantità di moto e impulso.

Conservazione della quantità di moto. Momento angolare e sua conservazione. Fenomenologia ed esempi su forza peso, forza di attrito, forza elastica, forza centripeta, forze di resistenza viscosa, forza di gravità.

Energia cinetica e lavoro. Forze conservative ed energia potenziale. Effetti dissipativi.

Cenni sui moti relativi.

Dinamica dei sistemi materiali e dei corpi rigidi (in particolare rotazioni e conservazione quantità di moto e momento angolare totale).

Meccanica dei fluidi: fluidi perfetti e viscosità. Equazione di continuità, linee di flusso, legge di Bernoulli e Legge di Poiseuille. Numero di Reynolds. Regime laminare e regime vorticoso.

Termodinamica: sistemi e variabili termodinamiche. Concetto di temperatura. Modello cinetico di un gas ideale. Equazione di stato dei gas ideali. Trasformazioni termodinamiche. Calore, lavoro ed equivalenza calore-lavoro. Primo e secondo principio della termodinamica e loro interpretazione microscopica. Energia interna di un gas ideale e di corpi solidi.

Proprietà termodinamiche della materia. Dilatazione termica. Fenomeni di trasmissione del calore. Applicazioni rilevanti.

*Fisica sperimentale - seconda parte*

La carica elettrica; isolanti e conduttori. Legge di Coulomb. Il campo elettrostatico; linee di forza del campo elettrico. Campi elettrici generati da distribuzioni discrete e continue di carica. La legge di Gauss.

Energia potenziale e potenziale elettrico. Potenziale generato da distribuzioni discrete e continue di carica. Superficie equipotenziali.

Campo elettrico e potenziale di conduttori carichi in equilibrio.

Capacità elettrica. Condensatori. Capacità di un condensatore piano. Costanti dielettriche relative e polarizzazione dei dielettrici. Densità di energia di un campo elettrico.

Correnti elettriche e circuiti: intensità di corrente e resistenza elettrica dei conduttori. La legge di Ohm. Forza elettromotrice. Leggi delle maglie e dei nodi per i circuiti elettrici. Energia dissipata in un resistore. Circuito RC; carica e scarica di un condensatore.

Il campo magnetico. Forza di Lorentz. Interazione tra campo magnetico e cariche in moto. Spettrometro di massa. Momento meccanico di una spira in campo magnetico. Campo magnetico generato da correnti, legge di Laplace. Forze tra correnti elettriche stazionarie.

Legge di Ampère. Campo magnetico di un solenoide. Proprietà magnetiche della materia.

Le leggi dell'induzione elettromagnetica: legge di Faraday, legge di Lenz. Autoinduzione. Circuiti RL. Densità di energia di un campo magnetico. Equazioni di Maxwell in forma integrale. Cenni sulle onde elettromagnetiche.

Le onde elettromagnetiche e la loro propagazione. Il principio di Huygens. Interferenza di onde emesse da 2 sorgenti e da N sorgenti.

Diffrazione da una fenditura. Reticolo di diffrazione. Polarizzazione. Riflessione. Rifrazione. Dispersione cromatica della luce. Ottica geometrica: formazione delle immagini da lenti e specchi. Strumenti ottici.

Il nucleo atomico. Nuclei radioattivi. Legge del decadimento nucleare. Radiodating.

#### **Modalità di esame :**

Prova scritta. L'accentramento di profitto consisterà nella risoluzione dettagliata e motivata di esercizi numerici e nella risposta ad alcuni quesiti; sarà inteso a verificare la capacità degli studenti di applicare i concetti acquisiti durante il corso.

#### **Criteri di valutazione :**

Apprendimento dei contenuti del corso, capacità dello studente di affrontare problemi di fisica costruendo uno schema logico chiaro, e sua abilità nel capire i processi fisici sottostanti un dato problema.

### Testi di riferimento :

D. Halliday, R. Resnick e J. Walker, *Fondamenti di Fisica: meccanica, termologia, elettrologia, magnetismo, ottica..* : Casa Editrice Ambrosiana,

Jewett & Serway, *Principi di Fisica.* : EdiSES,

### Eventuali indicazioni sui materiali di studio :

Le lezioni verranno svolte sia alla lavagna, che con presentazioni Power-Point. Del materiale verrà caricato sui siti web dei docenti e comprenderà degli approfondimenti di alcune parti del corso.

## FISICA TERRESTRE E GEOFISICA APPLICATA

(Titolare: Prof. ALESSANDRO CAPORALI)

<b>Periodo:</b>	III anno, 1 semestre
<b>Indirizzo formativo:</b>	Corsi comuni
<b>Tipologie didattiche:</b>	88A+24E+32L; 14,00 CFU
<b>Sede dell'insegnamento :</b>	Informazioni in lingua non trovate
<b>Aule :</b>	Informazioni in lingua non trovate

### Prerequisiti :

Conoscenze di base di fisica, matematica, geologia strutturale, calcolo

### Conoscenze e abilità da acquisire :

Combinazione di nozioni geologiche e fisico-matematiche per costruire semplici modelli quantitativi di fenomeni di interesse geologico.

Il modulo di geofisica applicata presenta agli studenti un quadro generale delle tecniche geofisiche adatte alla prospezione geologica, idrogeologica, ambientale ed ingegneristica. Una attenzione particolare è data al metodo geoelettrico in corrente continua (c.c.) e alla prospezione sismica a rifrazione. Lo studente acquisirà conoscenze specifiche riguardanti sia le procedure di acquisizione, di elaborazione ed interpretazione dei dati.

### Attività di apprendimento previste e metodologie di insegnamento :

Lezioni Frontali, svolgimento di esercizi

Geofisica applicata: 2 CFU di apprendimento frontale , 1CFU di esercitazioni al computer, 1CFU che comprende 2 uscite in campagna

### Contenuti :

#### Parte 1 Cinematica delle placche

1.1 Paleomagnetismo: proprietà magnetiche delle rocce, magnetizzazione termorimamente, ricostruzione della posizione del paleopolo con dati di declinazione e inclinazione magnetica in campioni di fondo oceanico

1.2 Cinematica delle Placche Litosferiche, Poli Euleriani di rotazione, calcolo della velocità assoluta e relativa delle placche

#### Parte 2 Sforzo e deformazione

##### 2.1 Richiami e definizioni

2.2 Riduzione agli assi principali del tensore degli sforzi e deformazioni; angolo di massimo sforzo di taglio

2.3 Legge di Hooke e proprietà elastiche nei solidi; sforzo uniassiale e piano; deformazione uniassiale.

2.4 Curvatura di una lamina. Rigidità flessurale. Equazione differenziale della deformata unidimensionale di una lamina sottile.

2.5 Esempi di deformazione e calcolo dello sforzo e deformazione all'interno della lamina con vari vincoli e condizioni al contorno:

laccolite; litosfera oceanica soggetta a un carico superficiale costante e variabile sinusoidalmente; lunghezza d'onda caratteristica della litosfera oceanica; risposta a carico orizzontale e buckling; flessura in un trench oceanico.

2.6 Sforzo e deformazione in rocce di faglia: coefficiente di attrito statico, teoria di Anderson. Terremoti: criterio di rottura di Amonton, modello meccanico dello 'slider block', coefficiente di attrito dinamico, stress drop e tempo di ricorrenza.

#### Parte 3 Sismologia con cenni di prospezione sismica

3.1 Equilibrio nelle rocce ed equazione di Navier Stokes

3.2 Derivazione dell'equazione d'onda: onde P e S; onde di superficie; confronto con le onde elettromagnetiche

3.3 Soluzione d'onda piana. Onde monocromatiche. Principio di sovrapposizione, spettro di potenza, analisi di Fourier

3.4 Localizzazione epicentrale

3.5 Magnitudo, momento sismico, formule empiriche di Wells e Coppersmith

3.6 Relazione di Gutenberg Richter, zonazione sismica, Catalogo Parametrico dei Terremoti Italiani CPTI, completezza del Catalogo

3.7 Meccanismo Focale, tensore momento sismico.

3.8 Andamento della densità, velocità sismica e gravità in funzione della profondità. Zone a bassa velocità e zone d'ombra

#### Parte 4 Gravità e Gravimetria

4.1 Potenziale gravitazionale terrestre: sviluppo in polinomi di Legendre, momenti principali d'inerzia della Terra

4.2 Effetti della non sfericità della gravità terrestre: precessione e nutazione astronomiche; moto del polo; regressione del nodo delle orbite; misura del Glacial Isostatic Rebound

4.3 Superfici equipotenziali: geoide ed ellissoide; Gravità normale e gravità vera: deviazione della verticale e anomalia gravimetrica

4.4 Riduzione delle anomalie gravimetriche: correzione di aria libera e di Bouguer

4.5 Anomalie prodotte da corpi sommersi: modello sferico e modello cilindrico, con applicazioni alla prospezione gravimetrica

4.6 Anomalie gravimetriche, orogeni e fosse oceaniche. Isostasia secondo Airy.

#### Parte 5 Rocce e Termodinamica

5.1 Flusso termico, coefficiente di diffusione termica, secondo principio della Termodinamica

5.2 Flusso termico negli oceani e nei continenti. Correlazione con  $\lambda \propto T^m$

5.3 Equazione di Fourier sulla conduzione termica

5.4 Geoterma stazionaria a concentrazione costante. Inconsistenza con i dati sperimentali

5.5 Geoterma stazionaria a concentrazione variabile esponenzialmente

5.6 Effetto in profondità delle variazioni periodiche di temperatura in superficie: skin depth, permafrost e traccia termica delle glaciazioni in ere geologiche

5.7 Riscaldamento/raffreddamento istantaneo di un semispazio: soluzione dell'equazione della diffusione, funzione di errore complementare.

Geofisica applicata: sismica a rifrazione, geoelettrica in corrente continua

**Modalita' di esame :**

Compitino scritto ed esame orale

**Criteri di valutazione :**

Valutazione dell'esito del compito scritto e domande integrative

Discussione di una relazione sui dati acquisiti in campagna con la tecnica dei sondaggi SEV e di sismica a rifrazione

Verifica sulle competenze acquisite dagli studenti in relazione agli argomenti trattati durante le lezioni frontali.

**Testi di riferimento :**

Telford W.M., Geldart L.P., Sheriff R.E, Applied Geophysics. : Cambridge University Press,

Reynolds J.M., An Introduction to Applied and Environmental Geophysics. : Wiley,

**Eventuali indicazioni sui materiali di studio :**

Dispense ed esercizi risolti sono disponibili alla pagina:

<http://www.geoscienze.unipd.it/personal/caporali-alessandro/didattica>

Dispense di Geofisica Applicata

---

## GEOCHIMICA

(Titolare: Prof. ANDREA MARZOLI)

**Periodo:** III anno, 1 semestre

**Indirizzo formativo:** Corsi comuni

**Tipologie didattiche:** 32A+24E; 6,00 CFU

**Sede dell'insegnamento :** Dipartimento di Geoscienze

**Prerequisiti :**

Conoscenze di base di petrografia e mineralogia

**Conoscenze e abilita' da acquisire :**

Lo studente apprendera' i concetti fondamentali della geochimica. Applicazioni relative ai principali settori di ricerca in scienze della terra.

**Attivita' di apprendimento previste e metodologie di insegnamento :**

Lezioni Frontali sugli argomenti sopra elencati.

Esercitazioni: modellizzazioni al computer di processi di differenziazione magmatica, variazioni di composizione atmosferica e variazioni climatiche. Applicazioni ad uno specifico caso di studio.

**Contenuti :**

1- Principi di termodinamica: energia libera di Gibbs, potenziale chimico, costante di equilibrio, diagrammi di fase, geo-termo-barometri.

2- Cosmochimica e origine degli elementi, composizione delle meteoriti e dei pianeti.

3- Geochimica delle acque oceaniche: densita', temperatura e circolazione oceanica; elementi maggiori, nutrienti e gas.

4- Elementi in traccia: definizione e classificazione, coefficienti di ripartizione solido/liquido e variazione degli elementi in traccia durante processi di differenziazione magmatica; diffusione in liquidi e solidi.

5- Isotopi radiogenici: principi base sulla struttura dei nuclei, decadimento isotopico, principi base di geocronologia, metodi Ar/Ar, U/Pb 14C e tracce di fissione, errori analitici e costanti di decadimento, isotopi radiogenici come traccianti di processi magmatici e di variazioni oceaniche, geodinamica chimica.

6- Isotopi stabili: frazionamento isotopico, dipendenza dalla temperatura, applicazioni idrologiche e geotermometriche; isotopi dell'ossigeno e del carbonio e variazioni (paleo)-climatiche dall'Attuale, al Quaternario fino al Mesozoico, ciclo del carbonio.

7- Vulcani, clima, atmosfera: emissioni di gas vulcanogenici e loro impatto sulla composizione atmosferica, gas serra e aerosol.

**Modalita' di esame :**

Esame scritto e orale

**Criteri di valutazione :**

Apprendimento dei contenuti del corso.

Relazione sull'attivita' di laboratorio.

**Testi di riferimento :**

W.M White, Geochemistry. <http://www.geo.cornell.edu/ge/> ;

Ottonello, Principi di geochimica. : Zanichelli,

**Eventuali indicazioni sui materiali di studio :**

Materiale didattico fornito dal docente

---

## GEOGRAFIA FISICA

(Titolare: Prof. PAOLO MOZZI)

**Periodo:** I anno, 1 semestre

**Indirizzo formativo:** Corsi comuni

**Tipologie didattiche:** 45A+20E+10L; 8,00 CFU

**Sede dell'insegnamento :** Informazioni in lingua non trovate

**Aule :** Informazioni in lingua non trovate

**Prerequisiti :**

Nozioni di base di fisica, chimica e matematica acquisite nella scuola superiore.

**Conoscenze e abilita' da acquisire :**

Lo studente apprendera' gli aspetti di base e le dinamiche dell'atmosfera, dell'idrosfera e della criosfera. Sarã introdotto alla classificazione dei climi e alle problematiche di rappresentazione cartografica. Acquisirã conoscenze relative alla struttura interna della Terra e alla

teoria della tettonica delle placche. Svilupperà abilità di lettura di carte topografiche, interpretazione delle morfologie elementari, calcolo di coordinate e di parametri morfometrici del rilievo.

**Attività di apprendimento previste e metodologie di insegnamento :**

Il corso si articola in 46 ore di lezioni frontali, 20 ore di esercitazioni, due escursioni giornaliere.

I contenuti teorici del corso sono impartiti attraverso lezioni frontali. Nelle esercitazioni si effettueranno: la lettura in chiave geografico fisica delle tavolette in scala 1:25.000 e delle CTR in scala 1:10.000 e 1:500; la redazione di profili topografici; il calcolo di coordinate geografiche e chilometriche e di parametri topografici quali pendenza, inclinazione e sviluppo del versante. Nelle escursioni si applicheranno le abilità sviluppate nei laboratori e si effettueranno osservazione geomorfologiche.

**Contenuti :**

Forma della Terra. Reticolato geografico. Proiezioni cartografiche. Geoidi e ellissoidi. Determinazione della posizione di un punto. Coordinate. Triangolazione.

Moti della Terra, conseguenze sul ciclo stagionale e implicazioni paleoclimatiche (cicli di Milankovitch). Moti della Luna e attrazione luni-solare. L'atmosfera: suddivisione verticale, composizione. Radiazione solare, bilancio della radiazione e bilancio dell'energia. La temperatura: distribuzione e regimi. La pressione, i venti e i sistemi della circolazione globale. Masse d'aria, fronti e perturbazioni cicloniche. Umidità e processi di condensazione. Distribuzione e regimi delle precipitazioni.

L'idrosfera. Ciclo idrologico e bilancio idrico globale. Composizione e stratificazione dell'acqua marina, moto ondoso, correnti marine, maree. Bilancio idrologico dei corsi d'acqua e dei laghi. Regimi dei corsi d'acqua italiani. La criosfera: permafrost e sistemi glaciali attuali.

I climi della Terra: definizioni e criteri di classificazione. Climi equatoriali e tropicali. Climi delle medie latitudini. Climi artici e polari. Climi di montagna. I climi d'Italia.

Principali forme del rilievo prodotte dai ghiacciai alpini, dai fiumi e dai fenomeni carsici.

Struttura interna della Terra e principali discontinuità. Tettonica delle placche e connessi fenomeni sismici e vulcanici.

Esercitazioni: le carte topografiche dell'I.G.M. e la Carta Tecnica Regionale del Veneto; lettura ed interpretazione morfologica. Profili topografici. Le coordinate geografiche, UTM e Gauss-Boaga.

Sono previste due escursioni giornaliere che si svolgeranno in area montana o collinare con attività di terreno quali: lettura della carta topografica e orientamento, rilevamento topografico, interpretazione e mappatura delle forme elementari del rilievo, osservazione di affioramenti in roccia e depositi quaternari, utilizzo dei gps palmari.

**Modalità di esame :**

Prova scritta con domande aperte; prova pratica di cartografia;

**Criteri di valutazione :**

Apprendimento dei contenuti teorici e pratici del corso.

**Testi di riferimento :**

McKnight T.L., Hess D., Geografia Fisica.. Padova: Piccin, 2005

Strahler A., Fondamenti di geografia fisica. Bologna: Zanichelli, 2015

Sauro U., Meneghel M., Bondesan A., Castiglioni B., Dalla carta topografica al paesaggio. Firenze: Litografia Artistica Cartografica, 2011

**Eventuali indicazioni sui materiali di studio :**

Materiale didattico fornito dal docente e testi di riferimento

## **GEOLOGIA APPLICATA CON ELEMENTI DI LEGISLAZIONE**

(Titolare: Prof. MARIO FLORIS)

**Periodo:** III anno, 2 semestre  
**Indirizzo formativo:** Corsi comuni  
**Tipologie didattiche:** 48A+40E+10L; 10,00 CFU  
**Sede dell'insegnamento :** Informazioni in lingua non trovate  
**Aule :** Informazioni in lingua non trovate

**Prerequisiti :**

Conoscenze di base di Matematica, Fisica, Geologia, Geologia Strutturale, Geomorfologia e Laboratorio di cartografia, Geofisica e Geomatica.

Per svolgere le esercitazioni del corso, i partecipanti devono aver seguito il modulo di Cartografia informatizzata impartito nel corso di Rilevamento 2 (Scienze Geologiche).

**Conoscenze e abilità da acquisire :**

La parte di corso riguardante la Geologia Applicata " finalizzata all' introduzione delle definizioni e dei principi base della geologia tecnica e dell'idrogeologia. Attraverso un percorso conoscitivo delle principali caratteristiche fisiche e meccaniche dei materiali e degli elementi che governano la circolazione idrica e sotterranea, si otterranno strumenti di base utili per la trattazione e soluzione di problematiche pratiche dell'uomo nella sua interazione con l'ambiente che lo circonda. L'acquisizione dei principali elementi conoscitivi dei processi geologici potenzialmente pericolosi e di strumenti di archiviazione, gestione e processamento dei dati territoriali, fornirà le basi per l'approfondimento delle tematiche geologico-applicative che riguardano la previsione, prevenzione e mitigazione dei rischi geologici attraverso l'utilizzo di sistemi informativi territoriali (GIS).

Il modulo di Elementi di Legislazione " finalizzato all'acquisizione delle conoscenze di base necessarie per applicare le normative tecniche e ambientali nella normale pratica professionale del Geologo, e di avere il quadro normativo generale in quelli che risultano i più diffusi campi di lavoro del Geologo (ambiente, georisorse, acque sotterranee e superficiali, difesa del suolo e protezione civile, geologia tecnica e geotecnica, progettazione geologica), come previsti dall'attuale legislazione (artt. 40-44 del dpr 328/2001).

**Attività di apprendimento previste e metodologie di insegnamento :**

Attraverso 8 CFU dedicati alla geologia applicata (24 ore frontali, 36 ore di esercitazione; 6 CFU) e idrogeologia (8 ore frontali, 12 ore di esercitazione; 2 CFU), lo studente sarà in grado di apprendere gli aspetti teorici fondamentali delle tematiche proposte e di realizzare autonomamente un progetto GIS su di un tema a scelta tra la valutazione dei rischi geologici e la salvaguardia delle risorse idriche. 2 CFU (8 ore frontali) dedicati agli elementi di legislazione saranno sufficienti per un primo approccio dello studente con le problematiche collegate alla professione del geologo e del suo ruolo negli ambiti geologico-tecnici delle progettazioni e in quelli geologico-ambientali della mitigazione dei rischi geologici.

## **Contenuti :**

Introduzione alla geologia applicata. Rischi geologici ed introduzione all'uso dei sistemi GIS.

### *Aspetti tecnici dei mezzi geologici*

Descrizione e classificazione dei terreni. Le fasi e la struttura del terreno. Terreni saturi. Sforzi efficaci. Forze di filtrazione. Resistenza al taglio.

Caratteristiche del mezzo roccioso. Proprietà fisiche e meccaniche dei materiali lapidei. Resistenza e parametri resistenti. Criteri di rottura. Tipi e caratteristiche delle discontinuità. Descrizione degli ammassi rocciosi.

Rischi geologici. Indagini in sito.

### *Elementi di Idrogeologia*

Ciclo globale dell'acqua e cenni di bilancio. Identificazione delle rocce acquifere. Idrogeologia dei materiali porosi e fratturati. Proprietà fisiche dei materiali acquiferi. Le acque nel sottosuolo: nomenclatura idrogeologica. Energia totale dell'acqua nel sottosuolo. Carte potenziometriche e loro applicazioni. Regime delle falde idriche. I movimenti semplici delle acque nel sottosuolo: le leggi fondamentali.

### *Tecniche GIS in geologia applicata*

Infrastrutture di banche dati. Creazione e utilizzo di modelli di superficie. Analisi di suscettività.

### *Elementi di legislazione*

L'attività professionale del geologo secondo la normativa (legge 112/1963; artt. 40.41-42-43-44 del d.p.r. 328/2001).

Le normative specifiche sull'esercizio della libera professione. Cenni alle diverse tipologie di normative (direttive comunitarie, normative nazionali, regionali, piani di settore, regolamenti, circolari). Le principali normative in materia di: acque sotterranee, rifiuti, discariche, bonifiche, valutazione di impatto ambientale, indagini geologiche/geotecniche, progettazione, cave e miniere.

### **Modalità di esame :**

Orale, Pratica.

### **Criteri di valutazione :**

Apprendimento dei contenuti teorici del corso (prova orale). Capacità di realizzare autonomamente e in gruppo un progetto GIS sulle tematiche di geologia applicata e idrogeologia impartite nelle lezioni teoriche (prova pratica).

### **Testi di riferimento :**

Luis I. Gonzalez de Vallejo, Geoingegneria. : Pearson, 2004

M. Gomarasca, Elementi di Geomatica. : Associazione Italiana di Telerilevamento (AIT), 2004

B. W. Pipkin, D. D. Trent, R. Hazlett, Geologia ambientale. : Piccin-Nuova Libreria, 2007

ESRI, ArcGIS on line User manuals. : ,

### **Eventuali indicazioni sui materiali di studio :**

Lo studente avrà a disposizione le dispense delle lezioni in formato pdf e alcune presentazioni multimediali disponibili on line; Saranno forniti, inoltre, programmi di gestione ed elaborazione dei dati che rappresentano un basilare strumento di formazione.

## **GEOLOGIA D'ITALIA**

(Titolare: Prof. MANUEL RIGO)

**Periodo:** I anno, 2 semestre  
**Indirizzo formativo:** Corsi comuni  
**Tipologie didattiche:** 36A+24L; 6,00 CFU

### **Prerequisiti :**

Conoscenze di:

- Geologia del sedimentario
- Geologia strutturale
- Geologia stratigrafica e regionale
- Paleontologia

### **Conoscenze e abilità da acquisire :**

Scopo principale del corso è l'interpretazione di log stratigrafici, grafici e carte geologiche tematiche con riferimenti all'escursione sul terreno

### **Attività di apprendimento previste e metodologie di insegnamento :**

Lezioni frontali, esercitazioni, escursione

### **Contenuti :**

Il corso prevede lo studio della geologia del territorio italiano, della sua formazione, e delle parti principali che lo caratterizzano. In particolare, verranno forniti gli elementi base per la descrizione della stratigrafia e delle successioni sedimentarie che si sono depositate nei vari contesti tettonici, ognuno dei quali verrà illustrato attraverso un case-history. Il corso si svilupperà quindi secondo i seguenti argomenti

- panoramica della geologia del Mediterraneo, con specifico riferimento all'evoluzione tettonica delle placche

- bacini in contesti estensionali
- rapporto piattaforma/bacini nel Giurassico Inferiore del Sudalpino;
- evoluzione della porzione interna della catena appenninica e apertura del Tirreno

- bacini in contesti di avanfossa-avampaese
- avanfossa appenninica
- avampaese apulo

- Appennino Settentrionale, Centrale e Meridionale
- interazione tra sedimentazione e vulcanismo
- Permiano Inferiore del Sudalpino

- Paleogene vicentino (Alpone-Chiampo, Marosticano)

Il corso prevede 1 CFU di esercitazioni con lettura di carte geologiche a scala regionale e preparazione di schemi stratigrafici e sezioni geologiche.

È prevista inoltre attività di terreno pari ad 1 CFU in aree studiate durante il corso, con particolare riferimento alla geologia stratigrafica del luogo.

**Modalità di esame :**

Scritto/Orale

**Criteri di valutazione :**

Verrà valutata la capacità dello studente di saper interpretare la geologia del territorio tramite le successioni stratigrafiche depositate in vari contesti sedimentari e tettonici e le deformazioni che esse hanno subito a partire dal tardo Paleozoico

**Testi di riferimento :**

Bosellini A., Storia geologica d'Italia. Gli ultimi 200 milioni di anni. : Zanichelli, 2005

**Eventuali indicazioni sui materiali di studio :**

Il materiale didattico verrà fornito dal docente

## GEOLOGIA DEL SEDIMENTARIO

(Titolare: Dott.ssa ANNA BREDA)

**Periodo:** Il anno, 1 semestre

**Indirizzo formativo:** Corsi comuni

**Tipologie didattiche:** 32A+24E; 6,00 CFU

**Sede dell'insegnamento :** Dip. di Geoscienze

**Aule :** da definire

**Prerequisiti :**

Propedeuticità : Geografia fisica (Anno I - Semestre I).

Per affrontare il corso sono necessarie conoscenze di base di chimica.

Per sostenere l'esame è inoltre necessario aver già superato tutti gli esami del I semestre del I anno (Chimica generale; Istituzioni di matematica 1; Geografia fisica).

Geologia del sedimentario è a sua volta propedeutico per gli insegnamenti del semestre successivo (Anno II - Semestre II): Rilevamento geologico 1; Geologia strutturale; Geologia stratigrafica.

**Conoscenze e abilità da acquisire :**

Scopo principale del corso è il riconoscimento macroscopico delle litologie sedimentarie ed una conoscenza di base sulle principali strutture e processi sedimentari, almeno da un punto di vista descrittivo. È necessaria inoltre un'introduzione ai principali ambienti deposizionali, che non saranno affrontati in altri corsi della laurea triennale e risultano invece importanti nello svolgimento dei laboratori sul terreno, campi di rilevamento in primis.

**Attività di apprendimento previste e metodologie di insegnamento :**

Il corso si articola in 4 CFU di didattica frontale (32 ore) e 2 CFU di esercitazioni (24 ore) in aula.

Le esercitazioni vengono svolte con la presenza in aula del docente titolare e di altri docenti di supporto. Durante le esercitazioni si fanno osservazioni macroscopiche su campioni di roccia sedimentaria con l'ausilio di una lente di ingrandimento 10X o 12X, imparando a riconoscere, descrivere e classificare le diverse litologie sedimentarie. Si richiede che lo studente partecipi attivamente alle esercitazioni.

**Contenuti :**

Il processo sedimentario: degradazione, erosione, trasporto, sedimentazione, seppellimento e diagenesi.

Rocce terrigene: concetto di maturità tessiturale e composizionale; classificazioni.

Rocce carbonatiche: composizione, natura e origine di grani, micrite e cemento; classificazioni.

Principali processi diagenetici nelle rocce sedimentarie.

Dolomie e dolomitizzazione.

Rocce evaporitiche, sedimenti silicei, ferromanganesiferi, fosfatici e residuali.

Sedimenti anossici e black shales. Combustibili fossili.

Rocce vulcanoclastiche.

Strutture sedimentarie deposizionali e post-deposizionali.

Processi di trasporto e sedimentazione: trasporto selettivo (correnti unidirezionali, oscillatorie e bidirezionali) e trasporto in massa.

Modificazioni post-deposizionali.

Accenni sui principali ambienti deposizionali: continentale (conoide alluvionale, fluviale), costiero (spiaggia, piana tidale, delta, estuario, piattaforma carbonatica), marino profondo (torbiditi e ambiente pelagico).

**Modalità di esame :**

Esame scritto, riguardante sia le tematiche affrontate nelle ore di didattica frontale che in quelle di esercitazione. L'esame si svolge in un'unica prova ed è organizzato in due parti:

1) verifica sugli argomenti di teoria trattati dal docente in aula;

2) descrizione e classificazione di due campioni macroscopici di roccia sedimentaria.

**Criteri di valutazione :**

L'esame scritto verrà valutato attribuendo metà punteggio a ciascuna delle due parti in cui è organizzato l'esame (verifica sugli argomenti di teoria e classificazione dei campioni di roccia sedimentaria assegnati).

**Testi di riferimento :**

Bosellini, Mutti e Ricci Lucchi, Rocce e successioni sedimentarie. : UTET, 1989

Tucker, Geologia del sedimentario. : Dario Flaccovio Ed., 2010

Nichols, Sedimentology and stratigraphy - Second Edition. : Wiley Blackwell, 2009

Tucker, Sedimentary rocks in the field: a practical guide - Third Edition. : Wiley Blackwell, 2011

**Eventuali indicazioni sui materiali di studio :**

Vengono consigliati una serie di libri di testo.

I pdf delle lezioni sono resi disponibili dal docente su moodle.



I campioni di rocce sedimentarie sono disponibili presso l'aula studio.

## GEOLOGIA STRATIGRAFICA E REGIONALE

(Titolare: Prof. MANUEL RIGO)

**Periodo:** Il anno, 2 semestre  
**Indirizzo formativo:** Corsi comuni  
**Tipologie didattiche:** 48A; 6,00 CFU  
**Sede dell'insegnamento:** Informazioni in lingua non trovate  
**Aule:** Informazioni in lingua non trovate

### Prerequisiti:

Nozioni apprese dal corso di Geologia del Sedimentario

### Conoscenze e abilità da acquisire:

Il corso intende approfondire le metodologie stratigrafiche tradizionali basate sulle caratteristiche magnetiche, sequenziali, chimiche e cicliche delle rocce, allo scopo di fornire allo studente gli strumenti necessari per una più esauriente e moderna interpretazione geologica delle successioni stratigrafiche, applicate alla geologia regionale, ovvero alla costituzione geologica e all'assetto strutturale delle Alpi Meridionali inquadrandoli nell'ambito della regione mediterranea.

### Attività di apprendimento previste e metodologie di insegnamento:

Lezioni frontali (48 ore) con Power Point, schemi e carte geologiche

### Contenuti:

La prima parte del programma prevede

a) la descrizione dei procedimenti dell'analisi stratigrafica (osservazione, raccolta organizzazione dei dati) con interpretazione e sintesi dei risultati.

b) descrizione e classificazione delle unità stratigrafiche. Procedure per istituire e revisionare o ridefinire le unità stratigrafiche con riferimenti a stratotipi e località tipo.

c) descrizione delle principali stratigrafie: Litostratigrafia: unità litostratigrafiche. Biostratigrafia: i fossili e processi evolutivi, classificazione biostratigrafica, zone biostratigrafiche; Cronostratigrafia: unità cronostratigrafiche. Magnetostratigrafia: unità magnetostratigrafiche. Stratigrafia sequenziale. Stratigrafia chimica, con particolare riferimento agli isotopi stabili (O, C org e C inorg, Sr, Os, B, etc). Ciclostratigrafia.

La seconda parte del corso prevede lo studio della geologia regionale, partendo dalla lettura ed interpretazione dei principali documenti geologici (cartografia, dati stratigrafici ecc.), descrive l'assetto stratigrafico e strutturale delle Alpi meridionali. Una particolare attenzione è rivolta alla evoluzione del territorio Veneto - Trentino. Si articola in parti:

a) Significato e finalità della Geologia regionale. L'evoluzione delle conoscenze geologiche con riferimenti all'Italia e alle Alpi venete.

b) La documentazione geologica (bibliografia, dati stratigrafici, correlazioni) e il suo uso. Le carte geologiche e altre carte tematiche. Lettura ed interpretazione di schemi geologici di sintesi.

c) Le catene del Mediterraneo centrale. Inquadramento generale e assetto strutturale della penisola.

d) Evoluzione geodinamica e dei bacini sedimentari del Sudalpino centro-orientale.

### Modalità di esame:

Scritto/Orale

### Criteri di valutazione:

Scritto e/o colloquio con interpretazione di log stratigrafici, grafici e carte geologiche con possibili riferimenti all'escursione sul terreno.

### Testi di riferimento:

CONTENUTO NON PRESENTE

### Eventuali indicazioni sui materiali di studio:

Per ogni argomento verranno forniti riferimenti bibliografici relativi ad articoli originali comparsi su periodici scientifici, dispense tratte dalle presentazioni delle lezioni in Power Point, grafici e log stratigrafici.

## GEOLOGIA STRUTTURALE

(Titolare: Prof. DARIO ZAMPIERI)

**Periodo:** Il anno, 2 semestre  
**Indirizzo formativo:** Corsi comuni  
**Tipologie didattiche:** 60A+18E; 9,00 CFU  
**Sede dell'insegnamento:** Dipartimento di Geoscienze

### Prerequisiti:

conoscenze generali di mineralogia, petrografia e di geologia del sedimentario

### Conoscenze e abilità da acquisire:

Il corso si propone di fornire i concetti di base di meccanica delle rocce e dei processi deformativi attivi a varie profondità all'interno della Terra. Lo studente imparerà a riconoscere e interpretare (i) le varie strutture e le varie rocce prodotte durante la deformazione sia fragile (di relativa bassa temperatura) che duttile (di relativa alta temperatura), e (ii) le associazioni strutturali presenti alle scale dell'affioramento e regionale. Lo studente inoltre apprenderà ad inserire i processi geologici e deformativi nello schema globale della tettonica delle placche.

### Attività di apprendimento previste e metodologie di insegnamento:

Il corso si articola prevalentemente in lezioni frontali accompagnate da esercitazioni in laboratorio. Le esercitazioni consistono nella rappresentazione stereografica di piani e di linee nonch  nell'analisi semi-quantitativa di strutture.

### Contenuti:

1) Trazione e stress (vettore trazione; tensore di 2° ordine di stress; stress idrostatico e deviatorico; stress principali; ellissoide dello sforzo; cerchio di Mohr)

2) Modelli di stress nella litosfera, teoria di Anderson;

- 3) Deformazione e strain (parametri dello strain; ellisse ed ellissoide di strain; deformazione di pure shear e simple shear)
- 4) Reologia (comportamento elastico, plastico e viscoso);
- 5) Cedimento fragile dei materiali (criteri di rottura di Mohr-Coulomb e di Griffith; riattivazione frizionale di faglie);
- 6) Stratificazione reologica della litosfera;
- 7) Faglie e rocce cataclastiche;
- 8) Pieghe (elementi morfologici; classificazione geometrica; buckling di un layer singolo e di un multistrato);
- 9) Proiezioni stereografiche di piani e linee, metodi di calcolo dell'asse di pieghe, analisi cinematica di popolazioni di faglie;
- 10) Sistemi estensionali regionali
- 11) Sistemi contrazionali regionali
- 12) Sistemi trascorrenti regionali
- 13) Principi del bilanciamento di sezioni geologiche.

**Modalità di esame :**

scritto

**Criteri di valutazione :**

Verrà valutata la capacità dello studente di saper interpretare e rappresentare graficamente le strutture deformative alla meso- e macro scala con un approccio (semi)quantitativo e di leggere le strutture come indicatori delle varie condizioni ambientali, cinematiche e dinamiche in cui si sono formate.

**Testi di riferimento :**

Haakon Fossen, Structural Geology. New York: Cambridge University Press, 2016

**Eventuali indicazioni sui materiali di studio :**

I pdf delle presentazioni PowerPoint delle lezioni sono rese disponibili nel sito Moodle del corso.

## GEOMORFOLOGIA

(Titolare: Prof. ALDINO BONDESAN)

**Periodo:** Il anno, 2 semestre

**Indirizzo formativo:** Corsi comuni

**Tipologie didattiche:** 36A+10E+10L; 6,00 CFU

**Sede dell'insegnamento :** Dipartimento di Geografia/Dipartimento di Geoscienze

**Prerequisiti :**

Per gli studenti di Scienze Geologiche è necessario aver frequentato e sostenuto l'esame di Geografia Fisica. Gli studenti di altri corsi di laurea devono acquisire una sufficiente padronanza nella lettura delle carte topografiche.

**Conoscenze e abilità da acquisire :**

Vengono descritte le forme del rilievo terrestre, sia per osservazione diretta, sia attraverso l'interpretazione di carte topografiche, geomorfologiche e immagini telerilevate. Le forme sono classificate in riferimento alla loro morfogenesi e in considerazione della loro evoluzione nel tempo. I processi naturali che operano sulla superficie della terra vengono esaminati tenendo conto della loro distribuzione spaziale e delle loro correlazioni, in rapporto con i vari ambienti climatici. Particolare attenzione viene dedicata all'evoluzione avvenuta nel Quaternario, caratterizzato da rapidi e frequenti cambiamenti climatici. Viene anche considerata l'azione dell'uomo, come agente capace di modificare direttamente o indirettamente l'ambiente. Sono illustrati esempi di cartografia geomorfologica a scala diversa.

**Attività di apprendimento previste e metodologie di insegnamento :**

Lezioni frontali con l'ausilio di proiezioni di schemi e foto.

Esercitazioni in aula con esempi di lettura di carte geomorfologiche.

Escursioni in campagna con esercizi di rilevamento geomorfologico, osservazione di forme e processi di ambienti vari, esecuzioni di carotaggi manuali e riconoscimento di suoli e sedimenti.

**Contenuti :**

Lettura e comprensione di una carta geomorfologica

Nozioni base di rilevamento geomorfologico

Inoltre, processi, forme e depositi principali inerenti i seguenti argomenti:

- Morfologia glaciale
- Morfologia periglaciale
- Morfologia carsica
- Morfologia strutturale
- Disfacimento delle rocce e i suoli
- Modellamento dei versanti
- Concetti base di idrologia
- Morfologia fluviale
- Geomorfologia delle pianure
- Morfologia costiera
- Morfologia vulcanica
- Morfologia eolica

**Modalità di esame :**

L'esame è orale.

E' possibile che vengano svolte eventuali prove scritte parziali durante il corso (sarà data comunicazione in tal senso all'inizio del corso).

**Criteri di valutazione :**

Il testo va studiato in tutte le sue parti, figure comprese. All'esame potrà essere richiesto di disegnare semplici schemi geomorfologici: esercitarsi in tal senso. Le esercitazioni sono condotte a supporto del programma svolto, pertanto va portato all'esame il materiale prodotto dallo studente o consegnato dal docente e potranno essere fatte domande sui temi inerenti l'esercitazione. Le carte geomorfologiche descritte durante le esercitazioni fanno parte integrante del programma di studio. Lo studente ha a disposizione una

copia digitale delle stesse che gli  $\tilde{A}$  stata consegnata durante il corso.

Le escursioni sono un momento fondamentale del corso di studio. Le domande potranno vertere anche sugli argomenti affrontati durante le escursioni e sui luoghi visitati.

Il docente indicher $\tilde{A}$  di volta in volta le escursioni e le esercitazioni per le quali  $\tilde{A}$  necessario preparare una relazione scritta. La relazioni saranno consegnate al docente il giorno dell $\tilde{A}$  appello. In assenza di tale materiale non si dar $\tilde{A}$  luogo all $\tilde{A}$  esame.

Gli argomenti di studio elencati di seguito devono essere noti allo studente in modo completo ed esauriente: se all $\tilde{A}$  esame lo studente dimostrer $\tilde{A}$  di non aver affrontato parti del programma sar $\tilde{A}$  respinto, anche a fronte di un risultato positivo nelle risposte precedenti.

Saranno considerati elementi di merito, oltre all $\tilde{A}$  ovvia conoscenza della materia, l $\tilde{A}$  uso appropriato della terminologia scientifica, la capacit $\tilde{A}$  di esposizione verbale e di disegno, di organizzazione in sequenza logica nell $\tilde{A}$  esposizione dei concetti, di collegamento tra i diversi aspetti della geomorfologia, di trattazione articolata ed esauritiva degli argomenti.

**Testi di riferimento :**

Ciccacci, Sirio, <<Le>> forme del rilievo atlante illustrato di geomorfologia Sirio Ciccacci. Milano: Mondadori Education, Roma, Sapienza Universit $\tilde{A}$  di Roma, 2010

Castiglioni, Giovanni Battista, Geomorfologia Giovanni Battista Castiglioni. Torino: UTET, 0

Sauro U., Meneghel M., Castiglioni B., Bondesan A., Dalla Carta topografica al Paesaggio. Firenze: LAC, 2011

**Eventuali indicazioni sui materiali di studio :**

Il docente mette a disposizione il materiale presentato a lezione (che viene inviato agli studenti via posta elettronica e reso disponibile sulla pagina facebook: <https://www.facebook.com/Geomorfologia>) oltre che sulla piattaforma Moodle.

## ISTITUZIONI DI MATEMATICA 1

(Titolare: Prof. MAURO COSTANTINI)

**Periodo:** I anno, 1 semestre  
**Indirizzo formativo:** Corsi comuni  
**Tipologie didattiche:** 16A+48E; 6,00 CFU  
**Sede dell'insegnamento :** Dipartimento di Geoscienze

**Prerequisiti :**

Equazioni e disequazioni, elementi di trigonometria e geometria analitica. Esponenziale e logaritmo.

**Conoscenze e abilita' da acquisire :**

Corso di calcolo di base.

**Attivita' di apprendimento previste e metodologie di insegnamento :**

Il corso prevede teoria ed esercizi, con particolare attenzione agli esercizi.

**Contenuti :**

Funzioni di una variabile. Limiti delle funzioni reali di una variabile reale. Funzioni continue. Derivate delle funzioni reali di variabile reale. Teoremi fondamentali del calcolo differenziale. Approssimazione mediante polinomi. Massimi e minimi relativi e assoluti. Convessit $\tilde{A}$  e concavit $\tilde{A}$ . Studio di una funzione. Integrali indefiniti e definiti. Applicazioni al calcolo di aree e volumi, massa e centro di massa. Matrici e determinanti. Sistemi di equazioni lineari. Vettori geometrici nel piano e nello spazio, prodotto scalare e prodotto vettoriale. Geometria analitica nel piano e nello spazio.

**Modalita' di esame :**

Esame scritto.

**Criteri di valutazione :**

Apprendimento dei contenuti del corso.

**Testi di riferimento :**

R. A. Adams, Calcolo differenziale 1. : Casa editrice Ambrosiana,

**Eventuali indicazioni sui materiali di studio :**

Materiale didattico fornito dal docente, comprendente dispense, esercizi (anche svolti) e informazioni sul corso, e disponibile online.

## ISTITUZIONI DI MATEMATICA 2 CON ELEMENTI DI STATISTICA

(Titolare: Prof. MAURO COSTANTINI)

**Periodo:** I anno, 2 semestre  
**Indirizzo formativo:** Corsi comuni  
**Tipologie didattiche:** 24A+48E; 7,00 CFU  
**Sede dell'insegnamento :** Informazioni in lingua non trovate  
**Aule :** Informazioni in lingua non trovate

**Prerequisiti :**

Il corso e' costituito di due parti distinte, la parte di Statistica e' tenuta da un altro docente

I 2. Istituzioni di Matematica 1

S. Conoscenze di base di istituzioni di analisi.

**Conoscenze e abilita' da acquisire :**

I 2. Corso di Calcolo differenziale e integrale in  $\pi^{\tilde{A}1}$  variabili.

S. Il corso ha lo scopo di far acquisire abilit $\tilde{A}$  autonome nell $\tilde{A}$  utilizzo di tecniche statistiche per l $\tilde{A}$  analisi dei dati a fini descrittivi, interpretativi e decisionali, nonch $\tilde{A}$  gli strumenti necessari per una valutazione critica dei risultati conseguiti.

**Attivita' di apprendimento previste e metodologie di insegnamento :**

I 2. Il corso prevede teoria ed esercizi, con particolare attenzione agli esercizi.

S. Il corso prevede lezioni di teoria ed esercitazioni. L'attenzione sarà posta principalmente sugli aspetti applicativi, tramite l'utilizzo di esempi inerenti l'analisi di dati geologici ed ambientali.

**Contenuti :**

I 2. Calcolo differenziale per le funzioni di  $n$  variabili. Curve di livello, derivate parziali. Piano tangente ad una superficie in un punto. Gradiente, differenziale.

Massimi e minimi locali ed assoluti, punti di sella, Hessiano, estremi vincolati. Funzioni implicite. Numeri complessi. Equazioni differenziali lineari del I e II ordine. Integrali multipli ed applicazioni. Cambio di coordinate. Integrali doppi in coordinate polari e integrali tripli in coordinate cilindriche e sferiche. Integrali di linea e di superficie. Momento. Centro di massa.

S. Il corso si propone di introdurre le principali nozioni di base relative alla statistica descrittiva ed alla statistica inferenziale, trattando gli argomenti seguenti.

Elementi di Statistica Descrittiva: dati; popolazione e campione di dati; unità statistiche; variabili; distribuzioni di frequenza; rappresentazioni grafiche di distribuzioni; indici di posizione e variabilità; tabelle di contingenza; modello di regressione lineare semplice. Elementi di Calcolo delle Probabilità: variabili aleatorie discrete e continue, Binomiale, Poisson, Normale; Teorema del limite centrale. Elementi di Statistica Inferenziale: distribuzioni campionarie, stima, verifica di ipotesi, test sulla media, test sulla proporzione, confronto tra due popolazioni.

**Modalità di esame :**

I 2. Esame scritto

S. Esame scritto

**Criteri di valutazione :**

I 2. Apprendimento dei contenuti del corso.

S. Apprendimento dei contenuti del corso.

**Testi di riferimento :**

R. A. Adams, Calcolo differenziale 2. : Casa editrice Ambrosiana,

G. Ciotoli, M. G. Finoia, Dalla statistica alla geostatistica. Introduzione all'analisi dei dati geologici e ambientali. : Editore Aracne,

**Eventuali indicazioni sui materiali di studio :**

I 2. Materiale didattico fornito dal docente, comprendente dispense, esercizi (anche svolti) e informazioni sul corso, e disponibile online.

S. Materiale didattico fornito dal docente e reso disponibile tramite la piattaforma Moodle. Ulteriori eventuali indicazioni sui materiali di studio e su testi di consultazione saranno fornite in aula e reperibili online tramite la piattaforma Moodle.

## LINGUA INGLESE

(Titolare: Prof. DARIO VISONA)

**Periodo:** I anno, annuale  
**Indirizzo formativo:** Corsi comuni  
**Tipologie didattiche:** ; 3,00 CFU  
**Sede dell'insegnamento :** Informazioni in lingua non trovate  
**Aule :** Informazioni in lingua non trovate

**Contenuti :**

Il test (livello B2 passivo) è organizzato dal "Centro Linguistico di Ateneo", vedi <http://cla.unipd.it/test-linguistici/tal/>

Chi è in possesso di un certificato equivalente rilasciato da non più di 3 anni da un ente riconosciuto non deve sostenere il test, ma presentare la certificazione per la registrazione dell'identità al docente.

**Testi di riferimento :**

CONTENUTO NON PRESENTE

## METODOLOGIE ANALITICHE

(Titolare: Prof. FABRIZIO NESTOLA)

**Periodo:** III anno, 1 semestre  
**Indirizzo formativo:** Corsi comuni  
**Tipologie didattiche:** 32A+32L; 6,00 CFU

**Prerequisiti :**

Conoscenze di base di: 1) Chimica generale; 2) Mineralogia; 3) Petrografia e laboratorio di analisi petrografiche.

**Conoscenze e abilità da acquisire :**

Il corso vuole fornire i fondamenti e le potenzialità delle tecniche analitiche utilizzate e specialistiche nelle Scienze della Terra. Le tecniche sperimentali permetteranno l'analisi approfondita di materiali geologici a diverse scale dal macro al micro.

**Attività di apprendimento previste e metodologie di insegnamento :**

Il corso verrà erogato attraverso 6 CFU totali suddivisi in 4 CFU di lezione frontale e 2 CFU di lezioni pratiche per un totale di 64 ore di lezione.

**Contenuti :**

Il corso si articola in una serie di lezioni teoriche e pratiche sui principi generali che stanno alla base delle principali tecniche

sperimentali diffrattometriche e spettroscopiche utilizzate nelle scienze della terra. In particolare, per ogni singola tecnica verrà fornita una descrizione della strumentazione e delle sue potenzialità analitiche. Verranno approfondite le analisi strutturali dei materiali al fine di investigare la struttura cristallina attraverso la diffrazione a cristallo singolo (raggi X, neutroni, sincrotrone), la diffrazione per polveri (raggi X, neutroni, sincrotrone) e la diffrazione elettronica (microscopia elettronica a trasmissione). Si passerà quindi alle tecniche di indagine chimica e tessiturale (fluorescenza a raggi X, microsonda elettronica in WDS e EDS, microscopia elettronica a scansione), alla spettroscopia vibrazionale (analisi delle vibrazioni molecolari all'interno di un composto tramite tecniche microRaman e infrarosso) e spettroscopia Mössbauer (tecnica per la determinazione del rapporto Fe<sup>3+</sup>/Fe<sup>2+</sup> e sull'ambiente intorno allo short range). Si forniranno le basi della catodoluminescenza, della spettroscopia di massa e sulla microsonda ionica SIMS.

**Modalità di esame :**

Scritto

**Criteri di valutazione :**

Apprendimento dei contenuti del corso

**Testi di riferimento :**

CONTENUTO NON PRESENTE

**Eventuali indicazioni sui materiali di studio :**

Il docente fornirà specifiche dispense relative a tutti i contenuti trattati nel corso

## MINERALOGIA

(Titolare: Prof. LUCIANO SECCO)

**Periodo:** 1 anno, 2 semestre  
**Indirizzo formativo:** Corsi comuni  
**Tipologie didattiche:** 73A+12E+29L; 12,00 CFU  
**Sede dell'insegnamento :** Dipartimento di Geoscienze  
**Aule :** da definire

**Prerequisiti :**

Il corso di Mineralogia richiede la conoscenza degli argomenti trattati nei corsi di Istituzioni di Matematica 1 e di Chimica Generale; inoltre, sono necessarie conoscenze base di geometria dei solidi, di trigonometria piana e di fisica elementare (propagazione delle onde, raggi luminosi, fenomeni di riflessione, rifrazione e diffrazione).

**Conoscenze e abilità da acquisire :**

Il corso viene sviluppato in modo da fornire allo studente un'ampia conoscenza delle caratteristiche strutturali, chimiche e fisiche dei minerali; questi obiettivi vengono perseguiti attraverso lo studio della cristallografia dei minerali e delle principali tecniche di indagine in ambito mineralogico.

In particolare, lo studente imparerà a riconoscere e descrivere le caratteristiche morfologiche e di simmetria dei cristalli, le loro proprietà fisiche e a riconoscere i minerali macroscopicamente; inoltre, apprenderà le principali tecniche di riconoscimento dei minerali al microscopio polarizzatore e di studio e determinazione di composizione chimica (spettrometria) e di assetto strutturale (diffrattometria) dei cristalli.

**Attività di apprendimento previste e metodologie di insegnamento :**

Il corso si articola in ore frontali, esercitazioni e laboratori. E' prevista anche una escursione finalizzata allo studio dei minerali delle rocce e dei giacimenti nel loro contesto geologico.

**Contenuti :**

1) Principi di cristallografia: la periodicità, il reticolo di traslazione, concetto di maglia e cella elementare, assi cristallografici, indici di una faccia, elementi di simmetria puntuale, i sette sistemi cristallini e le 32 classi di simmetria; reticoli di Bravais, elementi di simmetria con componente traslazionale, i gruppi spaziali.

2) Cristallografia: composizione della litosfera e abbondanza degli elementi; tipi di legame nelle strutture cristalline; isomorfismo e soluzioni solide, i gruppi isomorfogeni, poliedri e numeri di coordinazione; i vari tipi di polimorfismo, politipismo; pseudomorfo e paramorfo; le proprietà fisiche dei minerali e relazioni con la cristallografia: abito, peso specifico, durezza, frattura e sfaldatura, lucentezza, colore, reattività con acidi, magnetismo, radioattività. Esempi di strutture cristalline.

3) Ottica cristallografica: generalità sulle onde luminose; spettro visibile; luce polarizzata; riflessione e rifrazione; doppia rifrazione e birifrangenza; dispositivi polarizzanti; superficie degli indici; i colori da interferenza; equazione di Johannsen, indicatrici ottiche, orientazione dell'indicatrice ottica nei diversi sistemi cristallini. Metodi di misura degli indici di rifrazione, osservazione dei cristalli col microscopio a luce polarizzata, in luce parallela e in conoscopia.

4) Teoria della diffrazione dei raggi X da parte dei cristalli: generalità sulle radiazioni X; interazioni tra radiazioni e cristallo; equazioni di Laue e di Bragg, reticolo reciproco, forma del reticolo reciproco e sue relazioni col reticolo diretto; simmetria di Laue; intensità di un effetto di diffrazione, il fattore di struttura. Il metodo delle polveri e il diffrattometro; metodi a cristallo singolo; tecniche spettrometriche: microsonda elettronica e fluorescenza; calcolo della formula cristallografica di un minerale.

5) Mineralogia sistematica: generalità, composizione, struttura e caratteristiche fisiche dei più comuni minerali delle seguenti classi: elementi nativi, solfuri, alogenuri, ossidi e idrossidi, carbonati, solfati, fosfati, silicati (nesosilicati, sorosilicati, ciclosilicati, inosilicati, fillosilicati, tectosilicati)

**Modalità di esame :**

L'esame si sviluppa in tre fasi successive:

1. un test a risposta chiusa (una sola corretta su quattro proposte) che verte sull'intero programma;
2. una prova pratica di riconoscimento macroscopico di minerali e di descrizione morfologica di modelli cristallografici;
3. una prova orale.

Accede alla fase 2 chi ottiene nella fase 1 un punteggio non inferiore a 16/30.

Accede alla fase 3 chi ottiene nella fase 2 un punteggio non inferiore a 15/30

La valutazione finale Ã data dalla media ponderata fra i voti ottenuti nelle fasi 1 e 2 (30%) e la valutazione conseguita nella fase 3 (70%).

#### **Criteri di valutazione :**

Lo studente deve dimostrare di aver compreso gli argomenti svolti durante il corso, di saperli sfruttare per risolvere semplici problematiche mineralogiche e di saper correlare fra loro le diverse proprietÃ dei minerali (fisiche, chimiche, morfologiche) per giungere a determinare con ragionevole approssimazione la natura della fase mineralogica (composizione chimica, struttura, fenomeni di isomorfismo e polimorfismo, ecc.), le condizioni ambientali di formazione della stessa, le possibili coesistenze con altri minerali. Inoltre, lo studente dovrÃ dimostrare di aver compreso il ruolo che i principali minerali hanno nella geodinamica terrestre.

#### **Testi di riferimento :**

Klein, Mineralogia. : Zanichelli,

Carobbi, Mineralogia. : USES,

Bonatti, Franzini, Cristallografia Mineralogica. : Boringhieri,

Guastoni, Appiani, Tutto Minerali. : Mondadori,

Mottana, Crespi, Minerali e Rocce. : Mondadori,

#### **Eventuali indicazioni sui materiali di studio :**

I testi di riferimento 1, 2 e 3 sono in alternativa fra loro;

come atlante iconografico, si suggeriscono i testi 4 o 5, in alternativa fra loro.

Si segnalano anche i seguenti testi, disponibili in biblioteca:

per la mineralogia generale:

Klein and Philpotts; Earth Materials, Cambridge University Press

per la mineralogia sistematica:

Deer, Howie, Zussman; The Rock Forming Minerals, Longman

Gottardi; I Minerali, Boringhieri

Oltre ai testi di riferimento consigliati qui di seguito riportati, allo studente verranno fornite le slide del Power Point utilizzato dal docente a lezione.

Prima di acquistare i testi, si consiglia di attendere la prima lezione del corso.

## **PALEONTOLOGIA**

(Titolare: Prof. STEFANO MONARI)

**Periodo:** Il anno, 1 semestre  
**Indirizzo formativo:** Corsi comuni  
**Tipologie didattiche:** 66A+13E+42L; 12,00 CFU  
**Sede dell'insegnamento :** Dipartimento di Geoscienze  
**Aule :** Informazioni in lingua non trovate

#### **Prerequisiti :**

Per seguire l'insegnamento con profitto sono sufficienti le normali conoscenze impartite nei corsi a carattere scientifico della scuola secondaria superiore.

#### **Conoscenze e abilita' da acquisire :**

Il corso si propone di fornire le metodologie di base per lo studio dei fossili e di illustrare il ruolo della Paleontologia nelle ricostruzioni stratigrafiche, paleoambientali e paleogeografiche. Il corso tratta, inoltre, il significato della documentazione paleontologica nelle teorie evolutive. Vengono forniti gli strumenti tassonomici indispensabili per il riconoscimento dei principali gruppi di invertebrati d'interesse paleontologico e informazioni sul loro significato evolutivo, stratigrafico, paleoecologico e paleobiogeografico.

#### **AttivitA' di apprendimento previste e metodologie di insegnamento :**

Lezioni frontali sugli aspetti teorici dei principali argomenti di paleontologia generale e nozioni di base sull'anatomia delle parti molli e delle parti dure dei gruppi di invertebrati marini importanti in paleontologia. AttivitA' di laboratorio: riconoscimento dei processi tafonomici e dei principali gruppi di invertebrati fossili. AttivitA' di campagna: due escursioni.

#### **Contenuti :**

Introduzione al corso: struttura del corso, cenni storici, concetto di fossile, rapporti tra paleontologia, geologia e biologia. Tafonomia: composizione degli organismi viventi, processi biostratigrafici, processi di fossilizzazione della materia organica e delle parti mineralizzate. Paleontologia e evoluzione: prove paleontologiche dell'evoluzione, le teorie evolucionistiche da Lamarck ad oggi. Microevoluzione: dal rapporto genotipo/fenotipo alla speciazione. Macroevoluzione: l'origine di schemi strutturali nuovi, radiazioni adattative, convergenza, tendenze evolutive, estinzione. Paleoecologia: rapporti con l'ecologia, paleoecologia marina, zonazione degli ambienti marini, ambienti anossici. Autoecologia: fattori biologici e fattori ambientali. Sinecologia: associazione ed ecosistema, relazioni associative, struttura degli ecosistemi, associazioni viventi e associazioni fossili, coevoluzione. Esempi di analisi paleoecologica. Paleocnologia: processi di fossilizzazione delle tracce, paratassonomia e classificazione delle tracce fossili, bioturbazione. Cenni di paleontologia stratigrafica: evoluzione e paleontologia stratigrafica, tassi di evoluzione delle specie e tempo geologico. Paleobiogeografia: modi e tempi di diffusione degli organismi, dispersione e vicarianza, unitA' biogeografiche e unitA' paleobiogeografiche, esempi di ricostruzioni paleobiogeografiche. Paleontologia sistematica: principi e metodi di classificazione degli organismi viventi, omologia e analogia, gruppi monofiletici e gruppi polifiletici. Tassonomia, paleoecologia, paleobiogeografia e valenza stratigrafica dei principali gruppi di invertebrati fossili. Cenni di micropaleontologia con riconoscimento di microfossili al microscopio. AttivitA' pratiche di laboratorio sul riconoscimento dei fossili e sulle principali tecniche di preparazione di materiale paleontologico.

#### **Modalita' di esame :**

Esame orale consistente in un colloquio sugli argomenti trattati durante il corso e il riconoscimento di materiale paleontologico.

#### **Criteri di valutazione :**

Valutazione della capacità di riconoscere e classificare il materiale paleontologico oggetto dell'attività di laboratorio. Valutazione del livello di apprendimento e della comprensione degli aspetti teorici della paleontologia.

**Testi di riferimento :**

RAFFI S. & SERPAGLI E., *Introduzione alla Paleontologia*. Torino: UTET, 2003

ALLASINAZ A., *Invertebrati fossili*. Torino: UTET, 1999

CLARKSON E.N.K., *Invertebrate Palaeontology and Evolution*. Oxford: Wiley-Blackwell, 1998

BOARDMAN R., CHEETAM A.H. & ROWELL A.J., *Fossil Invertebrates*. Oxford: Wiley-Blackwell, 1987

BENTON M.J. & HARPER D.A.T., *Introduction to paleobiology and the fossil record*. Oxford: Wiley-Blackwell, 2009

COCKELL C., (ed.), *An introduction to the Earth-Life System*. Cambridge: Cambridge University Press, 2008

**Eventuali indicazioni sui materiali di studio :**

Le lezioni vengono svolte con l'ausilio di presentazioni in formato elettronico. Le presentazioni sono fornite agli studenti all'inizio del corso. Durante il corso vengono distribuiti eventuali aggiornamenti e integrazioni.

## **PETROGRAFIA E LABORATORIO DI ANALISI PETROGRAFICHE**

(Titolare: Prof. BERNARDO CESARE)

**Periodo:** Il anno, 1 semestre  
**Indirizzo formativo:** Corsi comuni  
**Tipologie didattiche:** 56A+80L; 12,00 CFU  
**Sede dell'insegnamento :** Dipartimento di Geoscienze

**Prerequisiti :**

Mineralogia, Chimica

**IMPORTANTE:** Gli studenti che al 1° di ottobre non avranno superato l'esame di Mineralogia, NON saranno ammessi al laboratorio di Microscopia.

**Conoscenze e abilità da acquisire :**

Il corso mira all'insegnamento dei principali fondamenti della petrologia magmatica e metamorfica, e prepara gli studenti al riconoscimento macroscopico delle principali rocce ignee e metamorfiche nonché alla identificazione delle loro fasi mineralogiche fondamentali e accessorie al microscopio petrografico.

**Attività di apprendimento previste e metodologie di insegnamento :**

Le nozioni teoriche saranno trasmesse attraverso lezioni frontali. I laboratori prevedono esercitazioni, assistite dai docenti, su campioni macroscopici di rocce e su sezioni sottili di rocce al microscopio petrografico.

**Contenuti :**

Magmatismo

Metodi di analisi di rocce magmatiche.

Classificazione di rocce intrusive ed effusive.

Parametri fisici: densità, viscosità, pressione e temperatura.

Strutture e tessiture magmatiche e criteri per il riconoscimento delle rocce magmatiche.

Intrusioni magmatiche.

Cristallizzazione magmatica: nucleazione, cristallizzazione, struttura dei magmi.

Processi di differenziazione: cristallizzazione all'equilibrio e frazionata, evoluzione dei magmi, diagrammi di fase.

Composizione e fusione della crosta e genesi dei magmi acidi.

Composizione e fusione del mantello e genesi dei magmi basici.

Magmatismo di dorsale e isola oceanica

Magmatismo di zone di subduzione.

Magmatismo intraplacca continentale alcalino e tholeiitico.

Metamorfismo

Il processo metamorfico: definizione.

Limite del processo metamorfico verso le alte e le basse temperature.

I fattori che controllano il metamorfismo.

I meccanismi che cooperano durante il processo metamorfico.

Rocce metamorfiche e sistemi chimici.

La regola di fase di Gibbs.

Le reazioni metamorfiche.

Le facies metamorfiche come indicatore della gradualità del metamorfismo.

Ausili grafici: il diagramma AFM.

Metamorfismo regionale: il controllo degli ambienti geodinamici sull'evoluzione metamorfica.

Metamorfismo in facies eclogitica e granulitica.

Metamorfismo di fondo oceanico.

Metamorfismo di contatto.

Principi di Geotermobarometria.

Criteri per il riconoscimento macroscopico delle rocce metamorfiche.

Laboratorio di riconoscimento macroscopico di rocce

Il laboratorio è dedicato al riconoscimento macroscopico delle principali rocce magmatiche e metamorfiche e delle loro strutture macroscopiche più evidenti.

1) Rocce magmatiche intrusive:

Granito, granodiorite, tonalite sienite, diorite/gabbro.

2) Rocce vulcaniche:

Riolite/dacite, trachite, andesite, basalto, fonolite, tefrite, foidite, rocce piroclastiche.

3) Rocce metamorfiche:

Quarzite, marmo, rocce a silicati di calcio, scisti verdi, scisti blu, anfiboliti, eclogiti, filladi, micascisti (a granato, staurolite, cianite, sillimanite), migmatiti per anatessi, gneiss granitici, gneiss occhiadini, paragneiss.

### Laboratorio di microscopia

Scopo del laboratorio Ãˆ lâ€™osservazione delle microstrutture ed il riconoscimento dei minerali

- 1) Concetti fondamentali: luce, polarizzazione, rifrazione, birifrangenza, colori di interferenza, indicatrice ottica, figure di interferenza, assorbimento, pleocroismo;
- 2) Microscopio: Comâ€™ fatto il microscopio da petrografia, oculari, obiettivi e loro specializzazione, apertura numerica, compensatori, funzione ed utilizzo del condensatore, centratura;
- 3) Riconoscimento delle caratteristiche dei minerali al microscopio: a) in luce parallela: abito, sfaldatura, frattura, rilievo, colore, pleocroismo; b) a nicol incrociati: birifrangenza, massimi colori di interferenza, colori di interferenza anomali, estinzione, geminazioni; c) linea di Becke; d) luce convergente: minerali uniassici e biassici, segno ottico, 2V, dispersione;
- 3) Principali microstrutture delle rocce ignee e metamorfiche;
- 4) Riconoscimento almeno dei seguenti minerali: quarzo, plagioclasio, polimorfi del K-feldspato, olivina, pirosseni monoclini e rombici, anfiboli monoclini e rombici, biotite, mica chiara, clorite, granato, staurolite, polimorfi di Al<sub>2</sub>SiO<sub>5</sub>, nefelina, sodalite, leucite, calcite, wollastonite, epidoti, titanite, tormalina, apatite, zircone.

### Modalita' di esame :

Esame scritto (magmatismo, metamorfismo, laboratorio microscopia), esame orale (riconoscimento rocce).

### Criteri di valutazione :

La valutazione si basa sulla correttezza e la qualitÃˆ espositiva delle risposte. Il voto complessivo sarÃˆ ponderato sulla base dei crediti di ciascuna attivitÃˆ formativa.

### Testi di riferimento :

Winter, John D., Principles of igneous and metamorphic petrology John D. Winter. Harlow: Pearson education ltd., 2014

Deer W.A., Howie R.A., Zussman J., Introduzione ai minerali che costituiscono le rocce. : Zanichelli,

### Eventuali indicazioni sui materiali di studio :

PowerPoint da scaricare dai siti dei docenti impegnati nel corso

---

## PROVA FINALE

(Titolare: da definire)

**Periodo:** III anno, 2 semestre  
**Indirizzo formativo:** Corsi comuni  
**Tipologie didattiche:** ; 4,00 CFU  
**Sede dell'insegnamento :** Informazioni in lingua non trovate  
**Aule :** Informazioni in lingua non trovate

### Prerequisiti :

CONTENUTO NON PRESENTE

### Conoscenze e abilita' da acquisire :

CONTENUTO NON PRESENTE

### Attivita' di apprendimento previste e metodologie di insegnamento :

CONTENUTO NON PRESENTE

### Contenuti :

CONTENUTO NON PRESENTE

### Modalita' di esame :

CONTENUTO NON PRESENTE

### Criteri di valutazione :

CONTENUTO NON PRESENTE

### Testi di riferimento :

CONTENUTO NON PRESENTE

### Eventuali indicazioni sui materiali di studio :

CONTENUTO NON PRESENTE

---

## RILEVAMENTO GEOLOGICO 1

(Titolare: Prof. MATTEO MASSIRONI)

**Periodo:** Il anno, 2 semestre  
**Indirizzo formativo:** Corsi comuni  
**Tipologie didattiche:** 12A+66E+48L; 10,00 CFU  
**Sede dell'insegnamento :** Informazioni in lingua non trovate  
**Aule :** Informazioni in lingua non trovate

### Prerequisiti :

Per il corretto apprendimento degli argomenti trattati Ãˆ indispensabile la padronanza delle cognizioni acquisite dagli insegnamenti:

Geografia fisica con elementi di Astronomia, Geologia del sedimentario.

### Conoscenze e abilita' da acquisire :

L'insegnamento ha un indirizzo prevalentemente pratico e si propone di impartire agli studenti i primi rudimenti per la cartografia geologica e la costruzione di sezioni geologiche.

### Attivita' di apprendimento previste e metodologie di insegnamento :

Oltre alle lezioni frontali, l'insegnamento si avvale in maniera preponderante di esercitazioni condotte sia in laboratorio che sul terreno. Le esercitazioni in laboratorio comprendono: uso della bussola da geologo, proiezioni stereografiche di piani e linee mediante uso di reticoli stereografici, uso di carte geologiche a varia scala per la lettura dell'assetto geologico del territorio e per l'esecuzione di sezioni geologiche.



Le esercitazioni sul terreno comprendono due uscite giornaliere sulle Prealpi, con suddivisione in gruppi accompagnati ciascuno da un docente, che lungo itinerari diversi realizzano una carta geologica alla scala 1:10000.

Il momento formativo pi1 qualificante si realizza nel campo finale di 7 giorni in territorio di alta montagna (Dolomiti).

Poich l'area di lavoro non  servita dai mezzi pubblici, si rende necessario l'uso di autovetture private. Durante questa attivit vengono organizzati gruppi di quattro studenti ciascuno, i quali realizzano una carta geologica alla scala 1:10000 di un'area assegnata di circa 3 kmq.

Ciascun docente presente al campo conduce per almeno mezza giornata un gruppo alla volta impartendo le istruzioni. Negli altri giorni i vari gruppi lavorano autonomamente. Le ultime due giornate sono dedicate alla realizzazione della carta geologica finale e di una sezione geologica particolare affidata a ciascuno studente.

Il momento conclusivo del campo prevede la realizzazione di una carta strutturale generale di tutta l'area, mediante il contributo di ciascun gruppo, che rappresenta schematicamente in carta le faglie, le pieghe e le giaciture prevalenti degli strati della propria area. In questo modo, il collegamento delle strutture, prima non comprensibile per la parzialit del tratto esaminato, assume un significato generale che permette di ricostruire l'evoluzione geologica dell'area.

#### **Contenuti :**

Principi di rilevamento geologico: progettazione di un rilevamento; equipaggiamento; rischi relativi all'attivit di terreno; brevi richiami sulle unit litostratigrafiche; gli appunti di terreno; descrizione di sezioni stratigrafiche; metodi ed accorgimenti nella raccolta di campioni; uso dei fossili nella pratica litostratigrafica; riconoscimento e cartografia di pieghe e faglie sul terreno; riconoscimento di forme e depositi quaternari. Problemi geometrici del rilevamento: uso della bussola; misure di giacitura di superfici geologiche e di lineazioni; rappresentazione stereografica di piani e linee; intersezione tra superfici geologiche e superficie topografica; problemi di lettura e disegno di superfici geologiche; ricostruzione di superfici sepolte; inclinazione apparente e reale, spessore apparente e reale; cartografia di pieghe e faglie, determinazione del rigetto stratigrafico e verticale di faglie, cartografia di forme e depositi quaternari. Esecuzione di sezioni geologiche sulla base di carte rappresentanti diversi contesti geologico-strutturali e stratigrafici. Riconoscimento e rappresentazione di superfici di discordanza, eteropie, zone deformate per pieghe, per faglie e per faglie e pieghe associate. Interpretazione in profondit mediante applicazione degli stili strutturali di regioni diverse, dell'eventuale deformazione polifasica e dei modelli di deformazione pellicolare o con basamento coinvolto. Analisi critica di carte geologiche prodotte in epoche storiche diverse.

#### **Modalit di esame :**

L'esame orale finale avviene mediante discussione della carta geologica realizzata durante il campo da parte del gruppo di appartenenza, nonch della sezione geologica affidata individualmente a ciascuno studente. Tali prodotti rappresentano la base di partenza per richiami a tutto il programma svolto.

#### **Criteri di valutazione :**

Oltre all'esame orale, che pesa per un 40% del voto finale, vengono valutate anche le varie prove pratiche in itinere: esercizio di stratimetria (25%), 2 carte geologiche delle uscite giornaliere (10%), sezione geologica (25%).

#### **Testi di riferimento :**

Venturini Corrado, Realizzare e leggere carte e sezioni geologiche. Palermo: Dario Flaccovio Editore, 2012

Bennison G. M. & Moseley K.A., Geological structures and maps. London: Arnold, 2003

#### **Eventuali indicazioni sui materiali di studio :**

Oltre ai testi di riferimento, tramite la piattaforma Moodle del Dipartimento di Geoscienze vengono messi a disposizione degli studenti i file in formato pdf utilizzati dal docente per le lezioni frontali, oltre ad altro materiale didattico.

La Biblioteca del Dipartimento mette inoltre a disposizione una ricchissima collezione di carte geologiche e geomorfologiche del territorio nazionale e di altri paesi, cos come un nutrito numero di testi e manuali in italiano, ma soprattutto in lingua inglese.

## **RILEVAMENTO GEOLOGICO 2 E CARTOGRAFIA INFORMATIZZATA**

(Titolare: Prof. GIORGIO PENNACCHIONI)

<b>Periodo:</b>	III anno, 2 semestre
<b>Indirizzo formativo:</b>	Corsi comuni
<b>Tipologie didattiche:</b>	48A+18E+63L; 11,00 CFU
<b>Sede dell'insegnamento :</b>	Informazioni in lingua non trovate
<b>Aule :</b>	Informazioni in lingua non trovate

#### **Prerequisiti :**

Per accedere all'esame lo studente deve aver sostenuto con profitto gli esami di petrografia e laboratorio di analisi petrografica, geologia stratigrafica, geologia strutturale e rilevamento geologico 1.

#### **Conoscenze e abilit da acquisire :**

Il corso si colloca a chiusura del triennio di base e fornisce l'opportunit allo studente di utilizzare l'intero bagaglio culturale precedentemente acquisito per lo svolgimento di un progetto geologico articolato. Lo studente svolger un'attivit di terreno di 10 giorni, in un'area opportunamente scelta e sotto la guida di un gruppo multidisciplinare di docenti, finalizzata alla stesura di una carta geologica che, corredata di profili, andr a complemento di una relazione geologica che ambisce, accanto alla descrizione della geologia particolare dell'area, a collocare le osservazioni locali in un contesto pi ampio che comprenda l'evoluzione tettonica e geodinamica della regione. Lo studente dovr integrare le varie osservazioni sul terreno con una lettura critica della letteratura geologica relativa dell'area studiata e sulle tematiche affrontate durante il campo.

#### **Attivit di apprendimento previste e metodologie di insegnamento :**

Il corso si articola in una serie di lezioni introduttive al campo finale rivolte a richiamare le tematiche essenziali delle discipline triennali utili allo svolgimento del campo. Le lezioni di richiamo saranno integrate con nuove nozioni specifiche legate all'area di rilevamento scelta. Un ciclo di lezioni verr dedicato al laboratorio informatico per l'apprendimento delle tecniche GIS. Una parte rilevante dell'apprendimento/insegnamento sar legata alla parte di campagna dove lo studente sar seguito a vari livelli dal gruppo docente.

#### **Contenuti :**

Il campo di rilevamento  anticipato da una serie di lezioni sulle tematiche inerenti il campo di rilevamento. Una serie di lezioni, in particolare, sar dedicata (i) all'apprendimento dei sistemi GIS per la cartografia digitale; (ii) all'inquadramento regionale e geodinamico dell'area scelta per il campo di terreno (iii) a un richiamo dei principi di base di mineralogia, petrografia e geologia del sedimentario.

L'area  scelta in maniera tale da consentire l'utilizzo della maggior parte delle competenze acquisite durante i corsi di laurea triennale.

**Modalità di esame :**

Lo studente dovrà presentare una relazione geologica corredata di carta geologica e profili dell'area rilevata e sostenere un colloquio con la commissione illustrando il suo lavoro. Verrà anche valutata la capacità di utilizzare i sistemi GIS per la gestione dei dati geologici.

**Criteri di valutazione :**

La commissione valuterà la relazione geologico-strutturale, i profili e la carta geologica (informatizzata) dell'area scelta per la campagna di rilevamento. Lo studente illustrerà in sede di esame, con l'ausilio di tale materiale, la geologia dell'area ed il contesto regionale/geodinamico in cui si colloca. Verrà valutata la comprensione generale della geologia dell'area e la maturità generale del candidato sulle tematiche inerenti all'area di studio. Lo studente consegnerà copia degli appunti di campagna alla fine dell'attività di terreno che verranno considerati in sede di valutazione.

**Testi di riferimento :**

CONTENUTO NON PRESENTE

**Eventuali indicazioni sui materiali di studio :**

Il materiale didattico comprende: (i) le presentazioni PowerPoint delle lezioni introduttive; (ii) un tutorial GIS; (iii) le pubblicazioni rilevanti dell'area in studio. Il materiale didattico fornito dal docente è disponibile nel sito Moodle