

CORSO DI LAUREA IN SCIENZE GEOLOGICHE – CLASSE L-34

Presidente: Prof. Sandro Moretti
Dipartimento di Scienze della Terra
via G. La Pira, 4 – 50121 Firenze
tel: 055 2757499
e-mail: cdlgeologia@unifi.it
pagina web: www.geologia.unifi.it

Il Geologo e l'Antropocene

L'Antropocene è un termine cronologico informale utilizzato negli ultimi anni in geologia ed ecologia per indicare l'impatto che l'essere umano con la sua presenza ed il suo sviluppo scientifico e tecnologico ha sul complesso ecosistema terrestre. In pratica riconosce all'essere umano il primato di rappresentare il principale agente geologico capace di alterare l'equilibrio del Pianeta e modificarne la sua evoluzione.

La società moderna, infatti, presenta una maggiore rigidità rispetto alle comunità antiche risultando molto più vulnerabile e soggetta a subire gli effetti dei cambiamenti ambientali ed in particolare di quelli climatici. Per di più, tali cambiamenti, proprio per effetto delle attività umane, sono aumentati in intensità e in velocità e rappresentano oggi uno dei maggiori problemi per l'umanità.

Dei quasi sette miliardi di persone che popolano attualmente la Terra, quasi due di essi vivono in zone a rischio di esondazione, ed un miliardo in zone a rischio sismico e vulcanico. Infine è importante sottolineare che oltre un miliardo di persone vive in zone che potrebbero subire pesantemente gli effetti dell'innalzamento del livello del mare anche di soli pochi decimetri.

L'uomo sta inoltre esercitando sull'ambiente una pressione crescente perché la nostra civiltà dipende, in modo strettissimo, dalle risorse naturali come minerali e rocce, combustibili fossili, acqua, etc. Risorse, queste, solo in parte rinnovabili, che devono essere gestite nel modo corretto e sostenibile pena il loro rapido esaurimento.

I Geologi sono gli Scienziati della Terra: ne studiano la sua composizione ed evoluzione e possiedono gli strumenti indispensabili per la conoscenza dei materiali che la costituiscono, siano essi allo stato solido (minerali, rocce, suoli), fluido (acque dolci e salate) o gassoso (gas vulcanici, gas naturali). Lo studio in dettaglio dei geo-materiali che costituiscono il nostro pianeta permette di comprenderne la sua lunga storia evolutiva, iniziata quasi 4,6 miliardi di anni fa, e permette di definire in maniera puntuale e scientifica i processi che hanno portato alla formazione sia delle masse continentali che oceaniche, nonché all'accumulo delle risorse in ambienti delimitati così da permettere il loro sfruttamento per l'attività antropica (idrocarburi, giacimenti minerari, risorse idriche, risorse lapidee).

Studiare la Terra, i suoi meccanismi, i suoi equilibri ed in particolare il passato geologico riveste un importante ruolo nella comprensione dell'ecosistema terrestre in cui viviamo come chiave per comprendere il futuro del nostro pianeta, conoscere il futuro dell'uomo e le sue possibilità di sopravvivenza sul pianeta.

Finalità del corso

Il Corso di Studio in Scienze Geologiche, che recentemente è stato inserito nel Piano Lauree Scientifiche (DM 976/2014) e fra le Lauree di interesse Nazionale e Comunitario, ha come obiettivo principale la formazione di tecnici, professionisti e scienziati in grado di affrontare problemi inerenti vari aspetti del sistema-Terra, ad una scala variabile da quella del sistema globale, pianeta Terra, fino a quella locale di un territorio limitato, coniugando il rigore scientifico con "l'intima percettiva relazione con la natura" come ricordava il premio Nobel per la Fisica Werner Karl Heisenberg nel 1932.

Denominazione e obiettivi formativi specifici del Corso di Studio

Il Corso di Studio in Scienze Geologiche, appartenente alla Classe L-34 (DM 270/2004) ed istituito presso la Scuola di Scienze Matematiche Fisiche e Naturali dell'Università di Firenze, ha la durata di 3 anni, con un numero totale di 14 esami, oltre ad un corso pratico che si svolge totalmente sul terreno ("Attività formative di terreno"), alla prova d'inglese ed agli esami a libera scelta dello studente che, ai sensi dell'art. 4 comma 2 del DM 26 luglio 2007 e delle linee guida emanate con il DM 26 luglio 2007, vengono conteggiati come un unico esame. Lo studente che abbia comunque ottenuto 180 crediti adempiendo a tutto quanto previsto dall'Ordinamento e regolamento, può conseguire il titolo in anticipo rispetto alla scadenza triennale.

Obiettivi formativi

Il Corso di Studio in Scienze Geologiche forma laureati con una solida impostazione scientifica generale e buone conoscenze geologiche di base, capaci di riconoscere la natura minero-petrografica, geochimica e paleontologica dei materiali naturali interpretando i fenomeni geologici e i processi geofisici del pianeta Terra durante la sua complessa evoluzione.

Oltre agli obiettivi qualificanti previsti dalla declaratoria della Classe L-34, i laureati in Scienze Geologiche conseguiranno le competenze necessarie alla comprensione dei fenomeni e dei processi legati alla natura ed evoluzione del sistema Terra. In particolare i laureati in Scienze Geologiche possiedono le conoscenze ed abilità utili al riconoscimento, descrizione e rappresentazione della natura geologica del territorio e del suo sottosuolo oltre alle conoscenze utili all'interpretazione delle dinamiche coinvolte nei processi di trasformazione geologica dell'ambiente chimico-fisico del Pianeta, con la finalità di definirne le cause, traendo dalle testimonianze del passato le indicazioni predittive per gli assetti futuri.

In particolare i laureati triennali in Scienze Geologiche possiedono:

- le conoscenze di base, in particolare nel campo delle Scienze Geologiche e delle Scienze Matematiche, Fisiche e Chimiche per lo studio e la comprensione dei processi che governano la dinamica del pianeta;
- gli elementi di base e le principali tecniche conoscitive e di laboratorio per il riconoscimento e la caratterizzazione dei materiali geologici (e.g., minerali, rocce, acque, fossili) a scala microscopica e chimico-fisica, nonché gli elementi utili alla definizione macroscopica di un contesto geologico con definita collocazione spaziale e descrizione geometrica associata, con la finalità della restituzione cartografica degli elementi geologici della superficie terrestre (e.g., realizzazione carte geologiche);
- gli elementi per la corretta lettura delle carte geologiche e tematiche e l'extrapolazione da esse della geologia di sottosuolo attraverso l'elaborazione grafica di sezioni geologiche e l'interpretazione di sezioni sismiche;
- gli elementi di base per la comprensione della vulnerabilità del territorio e la definizione del rischio geologico e ambientale in aree antropicamente sviluppate;
- le conoscenze di base per poter iniziare l'inserimento nel modo del lavoro in ambito geologico collegato alla ricerca industriale, alla pianificazione e controllo territoriale da parte di Enti pubblici e privati, alla ricerca pubblica e privata in ambito geologico, ambientale e di protezione civile, allo svolgimento di compiti di base collegati al mondo della professione di geologo.

Per il raggiungimento di queste conoscenze e capacità viene richiesta allo studente una partecipazione ed una frequenza assidue alle attività teoriche e di laboratorio sia per le materie di base, che per quelle caratterizzanti ed affini e integrative, oltretutto alle attività pratiche di terreno programmate annualmente dal CdS che vedono il loro coronamento nello svolgimento di una "Attività Formativa di Terreno (Campo Geologico)" alla quale tutti gli studenti debbono partecipare obbligatoriamente.

L'accertamento del raggiungimento degli obiettivi preposti è definibile attraverso la verifica di:

- capacità dello studente di comprendere libri di testo scientifici anche inerenti temi d'avanguardia nel campo degli studi Geologici e di Scienze della Terra;
- capacità di riconoscere gli elementi ed i materiali che costituiscono il pianeta Terra (e.g., minerali, rocce, fossili, fluidi naturali, forme del paesaggio) e di comprenderne la loro collocazione geometrica nel contesto geologico;
- capacità di leggere, interpretare, realizzare carte e sezioni geologiche;
- capacità di comprendere gli elementi di vulnerabilità del territorio e dell'ambiente in funzione della sua geologia.

La verifica avverrà attraverso prove intermedie scritte ed orali, prove di laboratorio, rilevamento geologico, esami scritti ed orali, elaborazione di carte geologiche.

Profilo culturale e professionale

I laureati saranno in grado di applicare in ambito professionale le conoscenze e capacità di comprensione acquisite durante il corso di studio, ed in particolare saranno in possesso degli strumenti per:

- organizzare e gestire un piano di lavoro, pianificandone le varie fasi (bibliografia, raccolta dati, analisi sul campo, analisi di laboratorio, interpretazione)
- selezionare dati geologici di qualità procedendo alla loro gestione con sistemi di restituzione grafica sia tradizionale (carte geologiche) che avanzati (Sistemi Informativi Territoriali, GIS);
- adattare le conoscenze generali e specifiche acquisite alle esigenze professionali e di ricerca in continua evoluzione nel settore delle Scienze della Terra;
- applicare principi, metodiche e tecniche di indagine appresi durante l'iter formativo a situazioni nuove o non familiari entro contesti più ampi (o multidisciplinari).

Per il raggiungimento di tale obiettivo, tutti gli insegnamenti del Corso di Studio in Scienze Geologiche, come desumibili dai programmi pubblicati annualmente sia nella Guida dello Studente che nel sito web del CdS, prevedono attività sperimentali sia di laboratorio sia di terreno finalizzate alla verifica delle capacità di restituzione delle informazioni teoriche, generali e specifiche, ricevute durante il corso teorico.

In particolare nelle esperienze didattiche di terreno (tra cui il "Campo Geologico") e di laboratorio lo studente si eserciterà nell'applicare le conoscenze acquisite alla risoluzione di varie problematiche geologiche, avvalendosi di un approccio flessibile e multidisciplinare. Tali attività, svolte singolarmente e/o in gruppo, potranno favorire la maturazione della capacità di applicare le proprie conoscenze anche attraverso dinamiche di confronto e discussione critica con altri studenti e con i docenti. Le capacità di applicare conoscenza e comprensione saranno valutate attraverso l'esame della correttezza metodologica impiegata e dell'approccio multidisciplinare alla soluzione dei problemi sia nell'ambito dei vari esami di profitto che in sede di prova finale.

I laureati avranno la capacità di raccogliere e interpretare dati scientifici ottenuti dall'analisi dei processi geologici e delle dinamiche geo-ambientali, da indagini di laboratorio e di terreno, in modo tale da mostrare capacità critica di valutazione dei dati acquisiti, autonomia nell'impostazione e nell'esecuzione di attività professionale ma anche disponibilità e propensione al lavoro di gruppo. L'inserimento nelle varie realtà professionali richiede, infatti, una notevole flessibilità intellettuale e capacità di rapida valutazione delle problematiche da affrontare.

Per il raggiungimento di tale obiettivo sono previste varie attività formative nell'ambito del Corso di Studio, attività volte a sviluppare autonoma capacità di analisi dei dati ottenuti durante esercitazioni di laboratorio e/o di terreno, e congrua espositiva sia in sede di esame finale o durante prove intermedie. A questo riguardo si segnala che la relazione di corredo alla carta geologica realizzata al termine del periodo di "Attività Formativa di Terreno (Campo Geologico)" e l'elaborato preparato per la prova finale costituiscono un momento significativo per la verifica sia del livello formativo che del grado di autonomia raggiunto dallo studente al termine del percorso formativo triennale.

Attraverso il percorso formativo stabilito, i laureati sviluppano capacità di comunicare informazioni, opinioni, descrizioni di problematiche scientifiche di natura geologica con un'ideale abilità comunicativa che consenta loro di essere interlocutori efficaci in diversi contesti professionali e/o di ambito scientifico-accademico. A tale scopo si avvalgono anche delle tecnologie e metodiche informatiche più aggiornate per predisporre relazioni tecnico-scientifiche orali e/o scritte, sia in italiano che in inglese, chiare, sintetiche ed esaustive delle problematiche affrontate.

Per il raggiungimento di tale obiettivo saranno utili sia le singole prove di esame che la prova finale della Laurea triennale, in cui sarà data rilevanza, insieme ad altri elementi, alla chiarezza espositiva del candidato.

Alla conclusione del percorso formativo triennale i laureati sviluppano quelle capacità di apprendimento che saranno loro necessarie per intraprendere con un alto grado di autonomia gli studi successivi nel biennio magistrale in Corsi di Studio magistrale delle classi LM 74 (Scienze e Tecnologie Geologiche) oltre a fornire una solida base conoscitiva per il passaggio ad altri bienni magistrali quali ad esempio LM 75 (Scienze e Tecnologie per l'Ambiente ed il Territorio), LM 79 (Scienze Geofisiche), LM 60 (Scienze della Natura), etc.

Tale capacità sarà monitorata sia attraverso le singole prove di esame, che mediante verifiche delle attività pratiche, di laboratorio e di terreno, svolte durante il curriculum di studi.

Sbocchi professionali

I laureati potranno svolgere attività professionali consistenti nell'acquisizione e rappresentazione dei dati di campagna e di laboratorio, con metodi diretti e indiretti, quali:

- il rilevamento e la redazione di cartografie geologiche e tematiche di base anche rappresentate tramite sistemi informatici territoriali;
- le indagini e ricerche paleontologiche, petrografiche, mineralogiche, sedimentologiche, geotecniche, geostrutturali, geochimiche ed idrogeologiche;
- il rilevamento degli elementi che concorrono alla individuazione della pericolosità geologica e ambientale, anche ai fini di coordinamento di strutture tecnico gestionali;
- le indagini geognostiche e l'esplorazione del sottosuolo anche con metodi geofisici finalizzate alla redazione della relazione tecnico geologica;
- gli studi per la Valutazione d'Impatto Ambientale (VIA) per gli aspetti geologici;
- i rilievi geodetici, topografici, oceanografici ed atmosferici;
- le analisi dei materiali geologici (acque, gas, rocce).

I laureati potranno svolgere attività professionali in amministrazioni pubbliche, istituzioni private, imprese e studi professionali.

Gli sbocchi professionali sono riferibili alle seguenti attività ISTAT (rif.to: Classificazione delle attività economiche Ateco 2011): 3.1.1.1 Tecnici fisici e geologici, 3.1.3.2 Tecnici metallurgico-minerari e della ceramica, 3.1.5.1 Tecnici di produzione in miniere e cave, 3.1.8.3 Tecnici del controllo e della bonifica ambientale, 3.4.1.5 Guide ed accompagnatori specializzati, 3.4.4.2 Tecnici dei musei, delle biblioteche e professioni assimilate; esempi di professioni: assistente geologico, geologo junior, tecnico addetto alle esplorazioni geofisiche, tecnico rilevatore geofisico.

Per quel che riguarda i profili professionali in ambito regionale ci si può riferire al Repertorio Regionale delle Figure Professionali (RRFP) elaborato dalla Regione toscana

(web.rete.toscana.it/RRFP), nel quale si individuano in particolare sbocchi professionali nel settore di riferimento "Ambiente, Ecologia e Sicurezza".

Ammissione al Corso di Laurea

Per essere ammessi al Corso di Laurea occorre essere in possesso di un diploma di scuola secondaria di secondo grado o di altro titolo di studio conseguito all'estero e riconosciuto idoneo.

L'accertamento del grado di preparazione iniziale degli studenti verrà effettuato mediante un test obbligatorio non vincolante ai fini dell'immatricolazione, comune ad altri Corsi di Studio della Scuola di Scienze Matematiche Fisiche e Naturali.

Nell'anno accademico 2017-2018 il test verrà effettuato nei giorni **12 settembre e 26-27 settembre 2017** e consisterà in una prova scritta avente per oggetto 20 quesiti di linguaggio matematico di base a risposta multipla.

Esempi di test e soluzioni sono reperibili all'indirizzo web: <http://testingressocienzepls.cineca.it/public/syllabi.php>

Per i criteri di valutazione del test, le modalità di iscrizione e ogni altro dettaglio utile si rinvia al bando visibile sul sito web della scuola all'indirizzo: www.scienze.unifi.it

Nel caso di mancato superamento del test verranno assegnati allo studente degli obblighi formativi aggiuntivi che saranno assolti con la frequenza obbligatoria a corsi di sostegno. I corsi si svolgeranno a partire dal mese di **ottobre 2017** con modalità e tempi che saranno resi noti con congruo anticipo sul sito web della Scuola.

Il mancato assolvimento degli obblighi formativi aggiuntivi comporta il blocco della prenotazione degli esami.

Per gli studenti immatricolati ed iscritti a questo corso di laurea sono previste forme di rimborso parziale delle tasse e dei contributi allo scopo di incentivare le iscrizioni a corsi di studio inerenti ad aree disciplinari di particolare interesse nazionale e comunitario (D.M. 29 dicembre 2014 n. 976). Per maggiori dettagli consultare il "Manifesto degli Studi", a.a. 2017-2018, alla sezione 13.9.

Articolazione delle attività formative e crediti a essi attribuiti

Il Corso di Studio prevede un percorso formativo unico, costituito da 14 esami, per un totale di 156 CFU, più la verifica della lingua straniera (Inglese: 3 CFU), l'Attività formativa di Terreno (Campo di Geologia: 6 CFU).

In aggiunta, altri 12 CFU sono riservati per le attività "a scelta autonoma dello studente". Gli esami a libera scelta possono essere selezionati nell'elenco degli esami attivi dell'Ateneo. La scelta di tali attività è libera, deve essere però motivata per dimostrare la sua coerenza con il progetto formativo ai sensi dell'art.10, comma 5a, del D.M. 270/2004. In particolare, per la specificità formativa si suggerisce di scegliere i CFU a scelta libera tra i corsi Affini & Integrativi del CdS Magistrale "Scienze e Tecnologie Geologiche"

(B103), con il vincolo di non selezionare due attività appartenenti allo stesso curriculum, e tra i CdS Magistrale in Scienze della Natura e dell'Uomo, in Scienze e Materiali per la Conservazione e il Restauro e tra i CdS in Diagnostica e Materiali per la Conservazione e il Restauro e in Scienze Naturali. Gli esami o valutazioni finali relative a questa attività sono conteggiati nel numero di uno.

Il Consiglio di Corso di Studio si riserva di verificare tale coerenza e di accettare il piano di studio dello studente. Lo studente potrà altresì chiedere il riconoscimento (come "attività a scelta autonoma") di competenze ed abilità professionali acquisite presso soggetti esterni all'Università, ai sensi dell'art. 8, comma 1, lettera f del Regolamento Didattico d'Ateneo, purché nella richiesta di riconoscimento siano indicati chiaramente: programma didattico dell'attività formativa, ore totali di frequenza, superamento di prova di profitto o meno ed in caso affermativo votazione riportata, struttura esterna presso cui l'attività è stata svolta ed ogni altra informazione utile affinché la struttura didattica possa deliberare in merito. In ogni caso resta insindacabile la decisione della struttura didattica di convalidare o meno i crediti formativi acquisiti presso soggetti esterni, che comunque non potranno superare il numero di 12 CFU. Sono riservati 3 CFU per la Prova finale, per un totale complessivo di 180 CFU. Lo studente che abbia comunque ottenuto 180 crediti adempiendo a tutto quanto previsto dall'Ordinamento e regolamento, può conseguire il titolo anche prima della scadenza Triennale.

Obblighi di frequenza e propedeuticità degli esami

La frequenza ai corsi è una condizione essenziale per un proficuo inserimento dello studente nell'organizzazione didattica del Corso di Studio, ed è fortemente raccomandata. Per l'insegnamento pratico di "attività formative di terreno" (Campo di Geologia) previsto a conclusione del ciclo formativo (III anno, secondo semestre) è richiesto l'obbligo di frequenza.

Per le esercitazioni di laboratorio e di terreno dei seguenti insegnamenti curriculari è richiesta la frequenza obbligatoria di almeno 2/3 delle ore totali previste: Chimica Generale ed Inorganica con Esercitazioni, Fisica Sperimentale con Esercitazioni, Geologia I con Laboratorio, Mineralogia con Laboratorio, Paleontologia con Laboratorio, Petrografia con Laboratorio.

Infine per facilitare il percorso formativo dello studente sono stabilite le seguenti propedeuticità di esame:

Esame	Propedeuticità
Geologia II con Laboratorio	Geologia I con Laboratorio
Fisica Terrestre con Laboratorio	Fisica sperimentale con esercitazioni
Geochimica Mineralogia con Laboratorio	Chimica generale ed inorganica con esercitazioni
Petrografia con Laboratorio	Mineralogia con Laboratorio

Sessioni di esami, modalità degli esami e accreditamenti

Gli insegnamenti sono di norma organizzati in unità didattiche "semestrali". Alcuni corsi d'insegnamento possono essere organizzati in più unità didattiche (moduli).

Al termine del I e del II semestre sono predisposti tre appelli per gli esami di profitto, distanziati di almeno quattordici giorni per tutti gli esami del Corso di Laurea. Nel mese di settembre è prevista un'ulteriore sessione con almeno un appello. Nel mese di aprile è prevista una ulteriore sessione con un appello.

I crediti sono attribuiti col superamento dell'esame relativo che può consistere in una prova scritta, orale, pratica o in una combinazione delle suddette tipologie. I corsi articolati in due o più moduli prevedono comunque un unico esame. Durante le lezioni potranno essere effettuate prove scritte o orali in itinere valutabili ai fini della verifica finale.

Gli esami di profitto saranno tutti valutati in trentesimi ad eccezione delle verifiche relative alla lingua straniera (Inglese) e al Campo (Attività Formative di Terreno), per le quali allo studente sarà assegnato il giudizio "idoneo"/"non idoneo". La votazione 18/30 è il voto minimo e 30/30 cum laude è il massimo.

Conoscenza della lingua straniera

Nell'ambito dell'attività formativa lingua/prova finale sono previsti tre crediti per la conoscenza della lingua straniera (Inglese). Tali crediti sono assegnati, tramite un giudizio d'idoneità, a seguito di una prova da sostenere presso il Centro Linguistico di Ateneo.

Modalità di verifica delle altre competenze richieste.

Nell'ambito delle "Ulteriori attività formative" (con riferimento all' Art. 10, comma 5, lettera d, D.M. 270/04) saranno effettuate "Attività formative di terreno" ("Campo") nelle quali lo studente si cimenta in un rilevamento geologico di un'area assegnata. L'attività si svolge al secondo semestre del terzo anno totalmente sul terreno e viene verificata attraverso la consegna da parte dello studente di una relazione geologica dettagliata corredata di carta e sezione geologiche preparate ed elaborate dallo studente. Il titolare dell'insegnamento, assieme agli altri membri della commissione, verifica il rilevamento geologico effettuato, la sezione elaborata e la

relazione presentata assegnando di conseguenza un giudizio di idoneità al lavoro svolto.

Modalità di verifica dei risultati dei periodi di studio all'estero e relativi CFU

Periodi di studio all'estero saranno valutati e riconosciuti in accordo al "Learning Agreement" debitamente sottoscritto e approvato prima dell'effettuazione del soggiorno secondo le tabelle di conversione dei voti approvate a livello di Scuola.

Modalità didattiche differenziate per studenti part-time

Il Corso di Laurea prevede la possibilità di immatricolare studenti impegnati a tempo parziale nelle attività didattiche (studenti part-time), i quali potranno essere chiamati a conseguire un numero di CFU annui stabiliti alla data di immatricolazione/iscrizione con le modalità previste dal Manifesto degli Studi. La verifica di profitto potrà avvenire in apposite sessioni di esami, in aggiunta alle sessioni di verifica ordinarie delle singole attività formative.

Piani di studio individuali e percorsi di studio consigliati

La presentazione dei piani di studio avviene di norma nel periodo compreso tra il 15 ottobre e il 15 novembre di ogni anno. Il percorso di studio predisposto dallo studente s'intende automaticamente approvato se la scelta è effettuata nell'ambito delle discipline proposte nella Guida dello Studente.

Nel caso di scelta diversa il piano di studio deve essere sottoposto all'approvazione del Comitato per la Didattica del Corso di Laurea. Il Corso di Laurea delibererà l'approvazione entro 30 giorni dal termine di presentazione dei piani di studio. Qualora occorranco incoerenze rispetto al progetto formativo di cui al precedente art. 2, lo studente sarà convocato con procedura riservata da apposita commissione che suggerirà opportune modifiche; in questo caso il piano di studi potrà essere ripresentato seduta stante.

Il Consiglio di Corso di Laurea si riserva di approvare piani di studio individuali coerenti con l'Ordinamento del Corso di Laurea in Scienze Geologiche.

Prova finale e conseguimento del titolo

È previsto un esame di laurea con prova finale consistente nella discussione di un elaborato di tesi sperimentale o compilativa in una delle discipline seguite nel CdS al quale saranno assegnati 3 CFU. Potrà sostenere l'esame finale lo studente che avrà acquisito almeno 177 CFU.

L'attività concernente la prova finale è concordata con un relatore e seguita dallo stesso. L'attività formativa personale dello studente e quella coadiuvata dal relatore/correlatore non dovrà superare il tetto delle ore desumibili dai CFU totali assegnati alla tesi (150 ore). La discussione della relazione avviene davanti ad una Commissione di laurea. La valutazione dell'esame finale sarà espressa in un voto in centodecimi con eventuale lode. Tale valutazione tiene conto del curriculum dello studente, della valutazione della prova finale (relazione scritta e relativa presentazione orale) e dei tempi del percorso di studio. In particolare, lo studente che si laurea entro la sessione autunnale del terzo anno di corso potrà beneficiare di un punteggio aggiuntivo che concorrerà a determinare la votazione finale in centodecimi. Dettagli ulteriori sul Regolamento Tesi sono riportati nel sito web del CdS.

Tutorato

Allo scopo di fornire informazioni e consigli sui percorsi didattici e sull'organizzazione del Corso di Laurea, è istituito un servizio di tutorato così da assicurare agli studenti la disponibilità di docenti e ricercatori, e di tutor junior reclutati tra gli iscritti ai CdS di livello superiore.

Ogni docente ha l'obbligo di svolgere attività tutoriale nell'ambito dei propri insegnamenti e di essere a disposizione degli studenti, per consigli e spiegazioni, per almeno due ore la settimana.

Calendario lezioni, esami e sessioni di laurea

I Semestre: 18 settembre 2017 – 22 dicembre 2017

II Semestre: 26 febbraio 2018 – 15 giugno 2018

I Semestre: chiusura di Ateneo 31 ottobre 2017, 9 dicembre 2017, interruzione pasquale 29 marzo-13 aprile 2018.

Sessione invernale almeno due appelli (23/12/2017–25/02/2018), aprile (almeno un appello): 01/04/2018 – 30/04/2018, Sessione di esame estiva (almeno due appelli): 17/06/2018–31/07/2018 Sessione di esame autunnale (almeno un appello): 01/09/2018–17/09/2018,

Si ricorda che non possono essere espletati e quindi programmati meno di **6 appelli per Anno Accademico**, e che tra un appello e l'altro debbono intercorrere almeno 14 giorni.

Il CdS prevede cinque sessioni di laurea: ad inizio Anno Accademico (settembre–ottobre), a novembre–dicembre, febbraio, aprile e luglio. Il calendario aggiornato delle sessioni di laurea è reperibile sul sito web del Corso di Laurea.

Verifica dell'efficacia didattica

Il Corso di Studio di Scienze Geologiche adotta al suo interno il sistema di rilevazione dell'opinione dello studente frequentante gestito dal Servizio di valutazione della didattica dell'Ateneo.

Ogni titolare di insegnamento è comunque tenuto a verificare l'efficacia didattica del proprio corso.

Se il docente rileva problemi riguardo a questi o ad altri aspetti, comunque attinenti al proprio corso, sarà sua cura segnalarli al Corso di Studio ed alla Commissione Didattica Paritetica di Dipartimento, fornendo una relazione mirata a individuare le possibili cause del problema, nonché a suggerire possibili interventi correttivi.

Dopo l'ultimo appello di settembre di ogni Anno Accademico, la Commissione Didattica Paritetica di Dipartimento presenta una valutazione sull'efficacia della didattica offerta nell'anno accademico precedente e la illustra al primo Consiglio di Corso di Studio successivo.

Anche in conformità a questa relazione, il Consiglio di Corso di Studio introduce nel successivo Regolamento del Corso di Studio le modifiche ritenute più adatte a migliorare la qualità dell'offerta formativa.

Quadro riassuntivo degli insegnamenti – Laurea in Scienze Geologiche

I ANNO					
semestre	Codice	Insegnamento	SSD	CFU	Docente
I	B015676	Matematica con esercitazioni	MAT/07	12	F. Rosso
	B015667	Geografia fisica e geomorfologia	GEO/04	12	S. Moretti L. Piccini
		Inglese (Centro Linguistico Ateneo)		3	-
			Tot. CFU	27	
II	B015664	Fisica sperimentale con esercitazioni	FIS/04	12	G. Latino
	B015662	Chimica generale ed inorganica con esercitazioni	CHIM/03	12	C. Bazzicalupi
	B015669	Geologia I con laboratorio	GEO/02	12	M. Benvenuti
			Tot. CFU	36	

II ANNO					
semestre	Codice	Insegnamento	SSD	CFU	Docente
I	B015677	Mineralogia con Laboratorio	GEO/06	12	P. Bonazzi S. Tommasini
	B015678	Paleontologia con Laboratorio	GEO/01	12	S. Monechi L. Rook S. Dominici
		Informatica con Applicazioni	INF/01	6	A. Bernini F. Catani
			Tot. CFU	30	
II	B020911	Fisica Terrestre con laboratorio	GEO/10	12	M. Ripepe E. Marchetti
	B015679	Petrografia con Laboratorio	GEO/07	12	S. Conticelli S. Tommasini
	B015671	Geologia II con laboratorio	GEO/03	12	F. Sani M. Coli
			Tot. CFU	36	

III ANNO					
----------	--	--	--	--	--

semestre	Codice	Insegnamento	SSD	CFU	Docente
I	B015668	<i>Esami a scelta dello studente***</i>		12	
		Geologia Applicata e Idrologia	GEO/05	12	N. Casagli R. Fanti
		Geochimica con Laboratorio	GEO/08	12	O. Vaselli
		Tot. CFU	36		
II	B015680	Rilevamento Geologico	GEO/03	6	C. Del Ventisette
	B011254	Attività formative di terreno (Campo Geologico)	NN	6	M. Papini (5) A. Bertini (1)
		Prova finale	-	3	
		Tot. CFU	15		

***possono essere selezionati insegnamenti attivi in Ateneo, vedi **Articolazione delle attività formative e crediti a essi attribuiti**

Riferimenti

Presidente del Corso di Laurea

Prof. Sandro Moretti
tel.: 055 2757499
e-mail: pre-cdl.geologia@unifi.it

Delegati all'Orientamento

Prof. Marco Benvenuti
tel.: 055 2757516
e-mail: ma.benvenuti@unifi.it

Prof. Pilario Costagliola
tel.: 055 2757476
e-mail: pilario.costagliola@unifi.it

Presidente del Comitato per la Didattica

Dott. Leonardo Piccini
tel.: 055-2757522
e-mail: leonardo.piccini@unifi.it

PROGRAMMI DEI CORSI

B011254 - Attività formative di terreno (Campo Geologico) (Prof. M. Papini, Prof. A. Bertini)

III anno, II semestre, 6 CFU

Programma: Attività di rilevamento, finalizzate alla stesura di una carta geologica in scala 1:10.000. Tale attività avrà la durata di circa 10 giorni ed interesserà un'area caratterizzata da situazioni geologiche di particolare valenza didattica. Gli studenti, a coppie, nei giorni del campo, dovranno fare un rilevamento su un'area di circa 1,5 km².

Obiettivi Formativi: Lo scopo principale del Campo è quello di far acquisire allo studente le capacità di: osservazione diretta sul terreno di contesti geologici; integrazione di dati derivati da diverse discipline geologiche; interpretare i dati raccolti sul terreno; pianificazione del rilevamento geologico; tracciamento di limiti geologici; redigere una carta geologica; esecuzione di sezioni geologiche ed altri elaborati; stesura di un rapporto geologico.

Alla fine del campo gli studenti dovranno produrre una carta geologica ottenuta dalle carte geologiche delle singole aree; delle sezioni geologiche significative; note illustrative alla carta generale (relazione).

B015662 - Chimica generale ed inorganica con esercitazioni (Prof. C. Bazzicalupi)

I anno, II semestre, 12 CFU

Programma: Il modello atomico della materia. Masse atomiche e molecolari. Calcolo stechiometrico. Struttura elettronica dell'atomo. Il sistema periodico. Il legame chimico. Principali tipi di composti inorganici. Le reazioni chimiche. Principi di termodinamica. Proprietà degli stati di aggregazione. Diagrammi di stato. L'equilibrio chimico. Equilibri in soluzione ed in fase eterogenea. Cinetica chimica. Elettrochimica. Aspetti essenziali di Chimica inorganica.

Obiettivi Formativi: il corso introduce allo studio della costituzione della materia a livello atomico e molecolare, e pone le basi per la comprensione delle proprietà delle sostanze e dei fattori che determinano la reattività chimica, la tendenza al raggiungimento degli equilibri ed i cambiamenti di fase.

B015664 - Fisica sperimentale con esercitazioni (Prof. G. Latino)

I anno, II semestre, 12 CFU

Programma: Definizioni delle grandezze fondamentali della meccanica. Cinematica. Leggi di Newton. Esempi di forze. Leggi di conservazione dell'energia e della quantità di moto. Campo conservativo. Meccanica dei sistemi e del corpo rigido. Campo e potenziale gravitazionale. Meccanica dei fluidi: pressione, legge di Archimede, equazione di continuità, teorema di Bernoulli, viscosità. Introduzione alla termodinamica: temperatura, dilatazione termica, calore specifico, conduzione del calore. Lavoro e calore. Primo e secondo principio della termodinamica. Gas ideali. Elettrostatica: legge di Coulomb, teorema di Gauss, campo e potenziale elettrico. Conduttori e dielettrici. Correnti stazionarie in circuiti elementari. Leggi di Ohm. Fenomeni magnetici: il campo magnetico, forza di Lorentz, legge di Ampère, legge di Faraday-Lenz, proprietà magnetiche della materia. Meccanica dei moti ondosi: aspetti generali della propagazione delle onde, riflessione, rifrazione e diffrazione. Onde elettromagnetiche. Il fotone. Elementi di Fisica Moderna: principi di fisica nucleare, decadimenti radioattivi, attività, tempo di dimezzamento, radiodating.

Obiettivi Formativi: Il corso intende fornire una introduzione di base alla Fisica Classica e ad alcune nozioni di Fisica Moderna con particolare attenzione agli aspetti più pertinenti alla preparazione e alle necessità del corso di laurea in Geologia.

B020911 - Fisica Terrestre con Laboratorio (Prof. M. Ripepe, Prof. E. Marchetti)

II anno, II semestre, 12 CFU

Programma: La Forma della Terra, Il Geoide, Moti di Rotazione della Terra, Radiazione Solare e Clima, La Teoria di Milankovitch, La Tettonica a Placche, La Dorsale Oceanica, Le Zone di Subduzione, Centri di Rotazione delle Placche, Velocità di Espansione, La Geocronologia, Il Flusso di Calore, Gravimetria, Anomalie Gravimetriche, Correzione di Airy, Correzione di Bouguer, Isostasia e Reologia, Tensioni e Deformazione, La Teoria della Elasticità, Le Onde Sismiche, La struttura interna della Terra, Fisica del Magnetismo, Proprietà Magnetiche delle Rocce, Il Geomagnetismo, Le Polarità Magnetiche, Anomalie Magnetiche dei Fondi Oceanici, Il Paleomagnetismo, La Stratigrafia Magnetica. Laboratorio di Analisi dei sismogrammi, Sismometria, Analisi spettrale, Calcolo Epicentrale, Meccanismi focali. Calcolo delle Anomalie di Bouguer, Applicazioni pratiche di calcolo della deformazione del suolo.

Obiettivi Formativi: introdurre i concetti di base della Tettonica a Placche, e dei principali campi di forze che caratterizzano la Dinamica della Terra: Sismologia, Magnetismo terrestre, Gravimetria e flusso di Calore. Le lezioni teoriche saranno seguite da una parte pratica rivolta all'uso della strumentazione e delle metodologie di calcolo.

B015666 - Geochimica con Laboratorio (Prof. O. Vaselli)

III anno, I semestre, 12 CFU

Programma: Evoluzione dell'universo, del sistema solare e del pianeta terra. Caratterizzazione geochimica dei materiali geologici. Reazioni (geo)chimiche nei vari ambienti geologici. Leggi che regolano la distribuzione degli elementi nelle sfere geochimiche. Introduzione alla Geochimica isotopica. Equilibri chimici in fase acquosa. Elaborazione statistica dei dati geochimici.

Obiettivi Formativi: comprensione dei processi e dei cicli geochimici degli elementi che hanno interessato il nostro pianeta durante la sua evoluzione. Utilizzo della termodinamica geochimica per la definizione delle reazioni geochimiche nei processi di interazione acqua-gas-roccia. Classificazione delle acque e dei gas e loro caratterizzazione geochimica per la definizione dell'origine dei soluti. Conoscenza delle problematiche relative all'applicazione delle tecniche geochimiche ed isotopiche. Metodologie analitiche speditive e quantitative in laboratorio su campioni di rocce ed acque.

B015667 - Geografia fisica e geomorfologia (Prof. S. Moretti, Prof. L. Piccini)

I anno, I semestre, 12 CFU

Programma: L'atmosfera. Radiazione termica e bilancio globale. Effetto serra e impatto antropico. Venti e circolazione atmosferica globale. Umidità e precipitazioni. Masse d'aria e fronti. Regimi climatici. Processi di modellamento: alterazione superficiale; modellamento gravitativo dei versanti; processi fluviali. Sistemi morfoclimatici: equatoriale, tropicale, mesotermico, crionivale, glaciale. Sfera, ellissoide, geoide. Classificazione delle carte. Il reticolato geografico ed il reticolato chilometrico. La rappresentazione altimetrica del terreno. La Carta d'Italia e la Carta Tecnica Regionale.

Il rilievo terrestre. Erodibilità e morfoselezione, morfologia strutturale e morfotettonica. La litologia come fattore della morfogenesi; cenni sul carsismo. Il reticolo idrografico e la sua evoluzione. Morfologia associata alle strutture tabulari e monoclinali, alle pieghe, alle faglie. L'inadattamento dell'idrografia rispetto alla struttura geologica ed il suo significato morfoevolutivo. Le superfici di spianamento.

Obiettivi Formativi: Si tratta di un corso introduttivo alle Scienze della Terra, avente come obiettivo quello di fornire una conoscenza di base su tre argomenti diversi ma correlati: la fisica dell'atmosfera e i climi; i processi di modellamento del rilievo terrestre; la cartografia soprattutto in vista dell'utilizzazione, da parte dello studente stesso, delle basi cartografiche.

B015668 - Geologia Applicata e Idrogeologia (Prof. N. Casagli, Prof. R. Fanti)

III anno, I semestre, 12 CFU

Programma: I rischi geologici. Principi di idrologia: bacino idrogeologico, misura e trattamento dei dati idrologici. Principi di idraulica: i deflussi superficiali, l'idrogramma di piena, le sistemazioni idrauliche e fluviali e le opere idrauliche. Elementi di geologia tecnica e di geomeccanica: proprietà geomeccaniche dei terreni e delle rocce. I materiali da costruzione. Geologia delle costruzioni: condizionamenti geologici nella realizzazione di fondazioni, infrastrutture viarie, gallerie ed altre opere sotterranee. Le frane: classificazione, monitoraggio e interventi. Normativa nel settore geologico-ambientale e della geologia delle costruzioni.

Obiettivi Formativi: Fornire le competenze di base per la professione del geologo nei settori delle risorse idriche, della pianificazione, delle costruzioni e della prevenzione dei rischi.

B015669 - Geologia I con laboratorio (Prof. M. Benvenuti)

I anno, II semestre, 12 CFU

Programma: Perché diventare Geologo: uno scienziato della Natura tra passato presente e futuro del Pianeta Terra; La Terra come sfere interagenti: cenni di Scienza del Sistema Terra con riferimento al secondo principio della termodinamica; Il concetto di tempo nella dinamica dei processi geologici; il racconto delle rocce: l'archivio pietrificato del Sistema Terra; Descrivere e classificare le rocce: la litogenesi ignea, sedimentaria e metamorfica; Rocce ignee, dalla generazione dei magmi alla formazione delle rocce ignee; criteri tessiturali e composizionali nella classificazione delle rocce ignee; rocce vulcanoclastiche; Rocce Sedimentarie: dalla produzione dei sedimenti alle rocce; criteri tessiturali e composizionali nella classificazione delle rocce sedimentarie clastiche, biogeniche e chimiche; Cenni sugli ambienti di sedimentazione; Le rocce metamorfiche; cenni sui processi del metamorfismo; criteri tessiturali e composizionali nella classificazione delle rocce metamorfiche; cenni sul grado metamorfico; Le rocce nel tempo: introduzione ai concetti della Stratigrafia: da Stenone alle moderne classificazioni stratigrafiche; Le rocce nello spazio: cenni sui meccanismi deformativi delle rocce: criteri descrittivi nella classificazione di faglie e pieghe; la carta geologica come sintesi del sapere geologico: rocce, forme e strutture; verso la corretta lettura della carta geologica: dalla legenda al corpo carta; cenni sulle relazioni tra piani geologici e topografia: regola della "V" ed uso della bussola (esercitazioni di terreno); Cenni sulle "Teorie sulla Terra": da Wegener alla Tettonica della Placche; La Tettonica delle Placche come modello unificatore delle conoscenze geofisiche, litogenetiche, stratigrafiche, strutturali, geomorfologiche acquisite in oltre quattro secoli di Geologia.

Obiettivi Formativi: Il corso intende introdurre gli studenti alle Scienze della Terra e si prefigge di formare alla corretta descrizione e classificazione delle rocce, alla loro collocazione nella storia geologica, alla loro distribuzione nello spazio geografico rappresentabile tramite carta geologica. Tali obiettivi saranno raggiunti integrando lezioni frontali ed esercitazioni in aula ma soprattutto sul terreno.

B015671 - Geologia II con Laboratorio (Prof. F. Sani, Prof. M. Coli)

II anno, II semestre, 12 CFU

Programma: Concetti di stress, di strain, meccanica delle rocce e reologia. Deformazioni fragili e duttili. Composizione della Terra. Gravimetria, isostasi, magnetismo e paleomagnetismo. Sismica e terremoti. Struttura interna della Terra. La deriva dei continenti e la tettonica a zolle. Fisiografia e distribuzione delle strutture crostali attuali: litosfera continentale e litosfera oceanica. Geologia regionale: Appennino settentrionale. Le principali unità dell'Appennino Settentrionale. La struttura attuale della catena appenninica. Esercitazioni in sede e fuori sede.

Obiettivi Formativi: Il corso si propone di completare la preparazione geologica di base degli studenti. Verranno fornite cognizioni di base sulla deformazione delle rocce e la geologia strutturale per poi passare alle teorie evolutive della Terra ed alla geodinamica generale. Il corso si chiude con i fondamenti di geologia regionale relativa prevalentemente all'Appennino Settentrionale.

B015675 - Informatica con Applicazioni (Prof. A. Bernini, Prof. F. Catani)

II anno, I semestre, 6 CFU

Mutuato pro parte con il corso "Elementi di Informatica" del CdS di Diagnostica e Materiali per la Conservazione e il Restauro.

Programma: Introduzione storica. Struttura fisica dell'elaboratore: periferiche; memorie di massa e centrali. Dati e informazioni. Rappresentazione in base. Conversione dei numeri da una base all'altra. Operazioni in base due. Logica delle proposizioni. Cenni ai linguaggi di programmazione. Algoritmi e strutture dati. Vettori, liste. Alcuni algoritmi di ricerca e ordinamento. Analisi della loro complessità. Strutture ad albero. Alberi Binari. Alberi Binari di Ricerca. Risoluzione di semplici problemi geologici con l'ausilio di strumenti di calcolo al computer, introduzione al sistema Matlab. Introduzione all'impiego di Sistemi Informativi Geografici GIS open source nelle applicazioni di interesse geologico, con particolare riferimento ai software Google Earth e SAGA GIS.

Obiettivi Formativi: Il corso si propone di fornire i concetti alla base dell'Informatica presentando una panoramica dell'hardware di un calcolatore, il concetto di algoritmo e di strutture dati con vari esempi e la logica delle proposizioni. Gli studenti apprendono l'impiego di strumenti di calcolo e GIS per la formulazione e risoluzione di semplici problemi di geomorfologia e geologia, inclusa la cartografia geologica, l'analisi morfometrica di base e l'analisi elementare dei reticoli idrografici.

B015676 - Matematica con esercitazioni (Prof. F. Rosso)

I anno, I semestre, 12 CFU

Programma: funzioni di una variabile reale, algebra lineare in spazi vettoriali, limiti di successioni, limiti notevoli, continuità, metodo di bisezione, punti fissi delle successioni per ricorrenza, la derivata e le sue regole, analisi locale ed asintotica delle funzioni, sviluppi polinomiali di Taylor, linearizzazione, integrale definito e indefinito, integrale improprio, applicazioni fra spazi vettoriali reali multidimensionali, equazioni differenziali ordinarie, modelli matematici dei fenomeni naturali o meno. Elementi di calcolo combinatorio, di probabilità e di statistica descrittiva e inferenziale.

Obiettivi Formativi: Il corso intende fornire una conoscenza della matematica di base a livello applicativo senza trascurare il rigore logico e concettuale. Perché l'obiettivo sia raggiunto è indispensabile che lo studente abbia realmente acquisito nella scuola superiore i fondamenti del calcolo elementare (teoria degli insiemi, calcolo algebrico, trigonometria, geometria cartesiana).

B015677 - Mineralogia con Laboratorio (Prof. P. Bonazzi, Prof. S. Tommasini)

II anno, I semestre, 12 CFU

Programma: Processi minerogenetici. Stato cristallino e stato amorfo. Isotropia e anisotropia. Soluzioni solide e sostituzioni isomorfogene. La simmetria nei cristalli. Proprietà fisiche e ottiche delle sostanze cristalline. Cenni di cristallografia: raggi ionici e i poliedri di coordinazione. Stabilità dei minerali in funzione di pressione e temperatura: trasformazioni polimorfe. Diffrazione di raggi X. Mineralogia sistematica: composizione chimica e proprietà dei principali minerali formatori delle rocce.

Obiettivi Formativi: I principali obiettivi del corso riguardano l'acquisizione delle conoscenze della mineralogia di base finalizzate allo studio dei minerali nel loro contesto petrologico e geodinamico e alle problematiche inerenti le applicazioni nel campo dei materiali di interesse industriale, gemmologico e nel campo dei beni culturali.

B015678 - Paleontologia con Laboratorio (Prof. S. Monechi, Prof. L. Rook, Dott. S. Dominici)

II anno, I semestre, 12 CFU

Programma: Storia della geologia e della paleontologia. Fossili. Fossilizzazione. Ecologia e paleoecologia. La classificazione e biologia evuzionistica. Concetto di specie. Teorie evolutive. Biostratigrafia. Cronostratigrafia. Stratigrafia isotopica. Paleobiogeografia. Storia della vita. Sistematica: Protista, Cnidaria, Briozoa, Mollusca, Echinodermata, Brachiopoda, Artropoda e Cordata. Laboratorio stratigrafia applicata.

Obiettivi Formativi: Fornire un quadro generale sull'origine dei resti fossili di organismi del passato, sulla evoluzione ed importanza stratigrafica e paleoambientale di questi ultimi. Fornire i fondamenti della geocronologia basata su eventi biologici e geologici, e di sistematica, morfologia funzionale e fisiologia degli invertebrati marini nel loro contesto paleoecologico.

B015679 - Petrografia con Laboratorio (Prof. S. Conticelli, Prof. S. Tommasini)

II anno, II semestre, 12 CFU

Programma: Il ciclo delle rocce. Le rocce magmatiche: il magma; giacitura e struttura dei corpi magmatici; classificazione; elementi di termodinamica; sistemi binari e ternari; geni e differenziazione delle rocce magmatiche; elementi in tracce ed isotopi nelle rocce; ambienti geodinamici. Le rocce metamorfiche: i fattori del metamorfismo; struttura e classificazione; isograde, facies metamorfiche; reazioni e geni; tipologie del metamorfismo e ambienti geodinamici. Le rocce sedimentarie: classificazione; diagenesi e processi genetici. Metodi di analisi petrografica dei materiali lapidei; fondamenti di ottica petrografica e proprietà ottiche dei minerali; Analisi macro e micro di rocce ignee e metamorfiche e loro classificazione; Identificazione e riconoscimento al microscopio petrografico dei principali litotipi di rocce ignee e metamorfiche.

Obiettivi Formativi: Il corso si propone di fornire gli strumenti conoscitivi e di indagine di base per il riconoscimento e lo studio delle rocce e dei materiali litoidi. Saper riconoscere e interpretare le rocce nel loro contesto geologico contraddistingue il Geologo dalle altre figure professionali che operano sul territorio.

B015680 - Rilevamento Geologico (Prof. C. Del Ventisette)

II anno, II semestre, 6 CFU

Programma: Scopi e fasi del rilevamento geologico. Lettura di carte geologiche e loro realizzazione, attraverso l'individuazione dei limiti delle varie formazioni rocciose e degli elementi strutturali salienti. Richiami di cartografia e uso della bussola. Tipi di contatti geologici. Cartografia delle unità stratigrafiche. Tecniche operative di campagna, tecniche di interpolazione dei dati e di ricostruzione dei limiti stratigrafici.

Obiettivi Formativi: Gli scopi del corso sono quelli di 1) fornire gli strumenti per la lettura e l'interpretazione di carte geologiche e 2) di far acquisire autonomia di riconoscimento sul terreno di unità stratigrafiche e di elementi tettonici a differente scala, di raccolta, elaborazione e restituzione dei dati geologici al fine di realizzare una carta geologica, corredata di colonne stratigrafiche e sezioni geologiche, e delle relative note illustrative.

Premessa

È istituito presso l'Università di Firenze, Scuola di Scienze Matematiche, Fisiche e Naturali, il Corso di Laurea Magistrale ex DM 270/04 in "Scienze e Tecnologie Geologiche" nell'ambito della Classe LM-74.

Il Corso di Studio Magistrale in "Scienze e Tecnologie Geologiche" ha durata di due anni e forma laureati nel campo della Geologia che abbiano approfondite competenze metodologiche, tecnologiche e scientifiche indirizzate all'analisi, sia qualitativa che quantitativa dei processi geologici, ed alla valutazione dei processi legati alla dinamica interna ed esterna del Pianeta Terra.

Il Corso di Studio si articola in quattro (4) percorsi formativi diversificati (curricula), che coprono i più importanti e rilevanti ambiti tecnico-scientifici delle Scienze Geologiche:

- Curriculum **Analisi ed evoluzione del sistema Terra** (EST)
- Curriculum **Vulcanologia, Geotermia e Georisorse** (VGG)
- Curriculum **Geologia Ambientale** (GAM)
- Curriculum **Geotecnologie per l'ambiente e il territorio** (GAT)

Il Curriculum **Analisi ed evoluzione del sistema Terra** (EST) ha l'obiettivo di formare un laureato che possa raccogliere e interpretare i dati inerenti alle trasformazioni in atto nell'ambiente fisico del pianeta, studiarne le cause e trarre dalle testimonianze del passato indicazioni per gli assetti futuri.

Il Curriculum **Vulcanologia, Geotermia e Georisorse** (VGG) ha lo scopo di fornire al laureato gli strumenti necessari per lo studio dei processi vulcanici e la prevenzione del rischio correlato, la valutazione delle risorse energetiche naturali (geotermia di bassa ed alta entalpia) e minerarie anche attraverso un'approfondita analisi dei processi geologici che ne sono all'origine.

Il Curriculum **Geologia Ambientale** (GAM) ha lo scopo di fornire al laureato gli strumenti e le competenze necessarie all'analisi della vulnerabilità ambientale connessa a fattori geologici, alla definizione dell'impatto geologico-ambientale di opere antropiche, alla vulnerabilità geochimica e mineraria di aree ad elevata antropizzazione e di intenso sfruttamento minerario.

Il Curriculum **Geotecnologie per l'ambiente e il territorio** (GAT) mira a fornire al laureato gli elementi metodologici e le competenze tecnico-scientifiche e tecnologiche approfondite per l'analisi dei processi geologici e delle dinamiche geoambientali tese alla valutazione dei rischi e alla pianificazione territoriali, nonché al reperimento e sfruttamento delle risorse idriche e lapidee. Il Curriculum fornisce anche le competenze specifiche di laboratorio e di terreno per l'analisi geotecnologica nonché le capacità specifiche in vari ambiti geologico-applicativi.

Obiettivi formativi

I laureati in Scienze e Tecnologie Geologiche sviluppano pertanto capacità di comprendere, a un livello approfondito, le dinamiche dei diversi processi geologici e le implicazioni per quanto attiene le trasformazioni in atto nell'ambiente fisico del Pianeta e la prospezione e sfruttamento delle geo-risorse. In particolare il Corso di Studio Magistrale in Scienze e Tecnologie Geologiche fornisce al laureato le competenze specifiche di carattere scientifico e tecnologico per:

- fornire una approfondita valutazione delle cause, della prevenzione e dei possibili rimedi dal rischio geologico derivato da fenomeni vulcanici, idrogeologici, franosi, sismici;
- affrontare problematiche legate con l'indagine professionale indirizzate ad interventi di pianificazione territoriale ed ambientale, progettazione geo-tecnologica, e valutazione di impatto geologico-ambientale di opere antropiche;
- valutare e pianificare la ricerca e lo sfruttamento delle risorse geologiche in ambito minerario, petrografico (materiali lapidei), geotermico, e idrogeologico.

Il livello di conoscenza raggiunto da ciascun laureato magistrale dovrà essere tale da consentire la comprensione delle informazioni pubblicate su riviste scientifiche internazionali del settore specifico di applicazione.

Per il raggiungimento di questi obiettivi molti insegnamenti del CdS prevedono sia attività sperimentali di laboratorio che esercitazioni di terreno finalizzate alla verifica delle capacità di restituzione delle informazioni scientifiche e tecnologiche, generali e specifiche, ricevute durante il Corso di Studio.

Profilo culturale e professionale

I laureati in Scienze e Tecnologie Geologiche saranno capaci di applicare le loro conoscenze e capacità di comprensione sia in ambito professionale che scientifico seguendo un approccio metodologico basato su:

- l'acquisizione di una familiarità con il metodo scientifico di indagine e con la sua applicazione, anche in forma originale, alla rappresentazione e alla modellizzazione dei processi geologici;
- la capacità di adattare le competenze operative (di terreno e di laboratorio) ad alto livello di specializzazione acquisite con il corso di studi magistrale, alle esigenze professionali e di ricerca in continua evoluzione nel settore delle Scienze della Terra, anche di fronte a situazioni nuove o non familiari;
- la capacità di risolvere i problemi, in breve tempo e anche in condizioni difficili e di sviluppare progetti scientifici e/o tecnico-applicativi nei vari settori delle Scienze della Terra.

In particolare nelle esperienze didattiche di terreno, di laboratorio e nel tirocinio formativo lo studente si eserciterà nell'applicare le conoscenze acquisite alla risoluzione di varie problematiche geologiche, avvalendosi di un approccio flessibile e multidisciplinare. Tali attività, svolte singolarmente e/o in gruppo, potranno favorire la maturazione della capacità di applicare le proprie conoscenze

anche attraverso dinamiche di confronto e discussione critica con altri studenti e con i docenti.

Le capacità di applicare conoscenza e comprensione saranno valutate attraverso l'esame della correttezza metodologica impiegata e dell'approccio multidisciplinare alla soluzione dei problemi sia nell'ambito dei vari esami di profitto che in sede di presentazione e discussione della tesi durante la prova finale.

Tale capacità sarà valutata sia attraverso le singole prove di esame, che mediante verifiche delle attività pratiche, di laboratorio e di terreno, svolte durante il percorso formativo della Laurea Magistrale.

Sbocchi professionali

L'impegno professionale dei laureati in Scienze e Tecnologie Geologiche, potrà svolgersi in vari settori che comprendono, oltre agli aspetti inerenti alla ricerca di base, attività quali:

- il rilevamento e la redazione di cartografie geologiche, tematiche, anche rappresentate tramite sistemi informativi territoriali;
- l'individuazione e la valutazione delle pericolosità geologiche e ambientali; l'analisi, prevenzione e mitigazione dei rischi geologici e ambientali con relativa redazione degli strumenti cartografici specifici, la programmazione e progettazione degli interventi geologici strutturali e non strutturali, compreso l'eventuale relativo coordinamento di strutture tecnico gestionali;
- la valutazione e pericolosità della attività vulcanica con particolare riferimento alle figure professionali impiegate per la definizione e mitigazione del rischio in aree vulcaniche;
- le indagini geognostiche e l'esplorazione del sottosuolo anche con metodi geofisici; le indagini e consulenze geologiche ai fini della relazione geologica per le opere di ingegneria civile mediante la costruzione del modello geologico-tecnico; la programmazione e progettazione degli interventi geologici e la direzione dei lavori relativi, finalizzati alla redazione della relazione geologica;
- il reperimento, la valutazione e gestione delle georisorse minerarie, energetiche ed idriche, e dei geomateriali d'interesse industriale e commerciale compresa la relativa programmazione, progettazione e direzione dei lavori; l'analisi, la gestione e il recupero dei siti estrattivi dimessi;
- il reperimento, la valutazione e gestione delle risorse geotermiche di bassa ed alta entalpia; le indagini e la relazione geotecnica; la valutazione e prevenzione del degrado dei beni culturali ed ambientali per gli aspetti geologici, e le attività geologiche relative alla loro conservazione;
- la geologia applicata alla pianificazione per la valutazione e per la riduzione dei rischi geoambientali compreso quello sismico, con le relative procedure di qualificazione e valutazione; l'analisi e la modellazione dei sistemi relativi ai processi geoambientali e la costruzione degli strumenti geologici per la pianificazione territoriale e urbanistica ambientale delle georisorse e le relative misure di salvaguardia, nonché per la tutela, la gestione e il recupero delle risorse ambientali;
- la gestione degli strumenti di pianificazione dalla programmazione e progettazione degli interventi geologici al coordinamento di strutture tecnico-gestionali; gli studi d'impatto ambientali per la Valutazione d'Impatto Ambientale (VIA) e per la Valutazione Ambientale Strategica (VAS) limitatamente agli aspetti geologici; i rilievi geodetici, topografici, oceanografici ed atmosferici, ivi compresi i rilievi ed i parametri meteorologici caratterizzanti e la dinamica dei litorali; il Telerilevamento e i Sistemi Informativi Territoriali (GIS);
- le analisi, la caratterizzazione fisico-meccanica e la certificazione dei materiali geologici; le indagini geopedologiche e le relative elaborazioni finalizzate a valutazioni di uso del territorio; le analisi geologiche, idrogeologiche, geochimiche delle componenti ambientali relative alla esposizione e vulnerabilità a fattori inquinanti e ai rischi conseguenti; l'individuazione e la definizione degli interventi di mitigazione dei rischi; il coordinamento della sicurezza nei cantieri temporanei e mobili limitatamente agli aspetti geologici; la funzione di Direttore responsabile in tutte le attività estrattive a cielo aperto, in sotterraneo, in mare;
- le indagini e ricerche paleontologiche, petrografiche, mineralogiche, sedimentologiche, geopedologiche, geotecniche, geostrutturali, geochimiche ed idrogeologiche; la funzione di Direttore e Garante di laboratori geotecnici.

Gli sbocchi professionali sono riferibili alle seguenti attività ISTAT (rif.to: Classificazione delle attività economiche Ateco 2011), precedute dal corrispondente codice:

Geologi;
Paleontologi;
Geofisici;
Meteorologi;
Idrologi;
Ricercatori e tecnici laureati nelle Scienze della Terra.

Per quel che riguarda i profili professionali di riferimento in ambito regionale ci si può riferire al Repertorio Regionale delle Figure Professionali (RRFP) elaborato dalla Regione Toscana (web.rete.toscana.it/RRFP), nel quale si individuano in particolare sbocchi professionali nel settore di riferimento "Ambiente, Ecologia e Sicurezza".

Requisiti di ammissione e verifica della adeguatezza della preparazione

L'accesso alla Laurea Magistrale in Scienze e Tecnologie Geologiche, classe LM-74, è consentito a coloro che siano in possesso di una laurea nella classe L-34 (Scienze Geologiche) ex-D.M. 270/04, oppure di una laurea nella classe 16 (Scienze della Terra) ex-D.M. 509/99. L'accesso alla Laurea Magistrale in Scienze e Tecnologie Geologiche, classe LM-74, è altresì consentito a coloro che abbiano acquisito una buona preparazione di base nelle discipline matematiche, fisiche e chimiche ed un'adeguata preparazione nelle discipline geologiche e che siano in possesso di una laurea conseguita in altra classe, oppure di diploma universitario di durata triennale, oppure di altro titolo conseguito all'estero e riconosciuto idoneo dal Consiglio CdS.

Requisiti curriculari

Per accedere alla Laurea Magistrale in Scienze e Tecnologie Geologiche, classe LM-74 delle Lauree Magistrali, è richiesto il

possesso dei seguenti requisiti curriculari: almeno 9 CFU (crediti formativi universitari) complessivi nelle discipline matematiche e informatiche (SSD - settori scientifico disciplinari - MAT/xx, senza vincoli sui singoli SSD, INF/01); almeno 6 CFU nelle discipline fisiche (SSD FIS/xx) senza vincoli sui singoli SSD; almeno 6 CFU nelle discipline chimiche (SSD CHIM/xx) senza vincoli sui singoli SSD; almeno 66 CFU nei SSD GEO/xx con l'ulteriore vincolo di aver effettuato almeno 6 CFU di attività formativa di terreno (campo geologico).

Adeguata preparazione

La verifica della preparazione individuale si considera virtualmente assolta per tutti i laureati in possesso di una laurea della classe 16, ex D.M. 509/99, del CdS in Scienze Geologiche istituito presso l'Università degli Studi di Firenze. Per gli altri laureati in possesso dei requisiti curriculari di cui sopra, l'adeguatezza della preparazione verrà verificata dalla Commissione Didattica del Corso di Studio primariamente sulla base del curriculum di studi presentato con la domanda di valutazione.

Qualora il curriculum sia giudicato soddisfacente, la Commissione Didattica delibera l'ammissibilità al Corso di Studio Magistrale rilasciando il previsto nulla osta.

In caso contrario l'accertamento della preparazione dello studente avviene tramite un colloquio che potrà portare al rilascio del nulla osta per l'ammissione con la proposta di un piano di studi personale in accordo con l'Ordinamento anche in deroga con quanto previsto dal presente Regolamento.

Non sono in ogni caso previsti debiti formativi, ovvero obblighi formativi aggiuntivi, al momento dell'accesso.

Articolazione delle attività formative e crediti ad essi attribuiti

Il Corso di Studio Magistrale ha durata di 2 anni. Di norma l'attività dello studente corrisponde al conseguimento di circa 60 CFU all'anno. Lo studente che abbia comunque ottenuto 120 crediti, adempiendo a tutto quanto previsto dall'Ordinamento e Regolamento, può conseguire il titolo di studio (Laurea Magistrale) anche antecedentemente alla scadenza biennale.

Il Corso di Studio Magistrale prevede un'articolazione in quattro percorsi formativi (curricula) diversificati, le cui finalità sono descritte nell'Art.2 del presente regolamento:

- Curriculum **Analisi ed evoluzione del sistema Terra (EST)**
- Curriculum **Vulcanologia, Geotermia e Georisorse (VGG)**
- Curriculum **Geologia Ambientale (GAm)**
- Curriculum **Geotecnologie per l'ambiente e il territorio (GAT)**

Il Corso di Studio Magistrale è basato su attività formative relative a cinque tipologie: 1) caratterizzanti, 2) affini e integrative, 3) a scelta autonoma dello studente, 4) prova finale e 5) ulteriori attività formative (conoscenze linguistiche, informatiche, relazionali ed utili all'inserimento nel mondo del lavoro).

Per quanto riguarda gli insegnamenti specifici del biennio della Laurea Magistrale in Tabella 1 è riportato il quadro sintetico delle diverse tipologie di attività dei vari curricula, e nella Tabelle 2 il dettaglio dell'articolazione dei vari curricula suddiviso per anno e semestri.

I quattro curricula prevedono cinque insegnamenti caratterizzanti a comune per Settore Scientifico Disciplinare (SSD) per un totale di 36 CFU, di cui tre sono comuni a tutti i curricula (24 CFU). Nell'ambito dei corsi "caratterizzanti di indirizzo" (massimo 18 CFU) e dei corsi "affini e Integrativi" (minimo 12 CFU), allo studente è talvolta fornita la possibilità di scegliere tra due o tre insegnamenti alternativi (gruppi di scelta) dello stesso SSD. Sono riservati 12 CFU per le attività formative autonomamente scelte dallo studente; la scelta è libera e può includere qualsiasi insegnamento attivo presso l'Ateneo, ma dovrà essere motivata e coerente con il progetto formativo del CdS (art.10, comma 5a, D.M. 270/04). In questo ambito il CdS suggerisce di inserire insegnamenti appartenenti ad altri curricula del CdS Magistrale e/o i corsi scartati tra quelli nei gruppi di scelta dello stesso curriculum.

Sono riservati 6 CFU per stage o tirocinio, che potrà essere svolto presso strutture universitarie, enti pubblici o ditte private per un periodo di 150 ore per acquisire e/o perfezionare conoscenze dei problemi e manualità delle tecniche, utilizzabile anche come primo incontro con il mondo del lavoro.

La prova finale ha un valore di 36 CFU (di cui 18 per Prova finale: Lavoro sperimentale e 18 per Prova Finale: Elaborazione e redazione) e si articola sulla discussione di un lavoro di Tesi svolto in autonomia dallo studente sotto la guida di un docente del Dipartimento di Scienze della Terra, definito relatore, su di un argomento preventivamente assegnato dal Consiglio di CdS.

Curriculum: Analisi ed Evoluzione del Sistema Terra (EST)							
Tipologia attività formativa	Codice	Insegnamento	Docente/i	CFU	SSD	Anno	Semestre
Attività formative caratterizzanti a comune	B016188	Geologia Regionale	Enrico Pandeli	6	GEO/02	I	I
	B012761	Geologia Stratigrafica	Adele Bertini	6	GEO/02	I	II
	B026155	Geologia Tecnica	Nicola Casagli	6+6	GEO/05	I	II
	B012787	Petrologia	Loirella Francalanci	6	GEO/07	I	I
	B018822	Vulcanologia	Raffaello Cioni	6	GEO/08	I	I
Attività formative caratterizzanti curriculari	B016190	Geologia Strutturale a scelta con	Federico Sani	6	GEO/03	I	II
	B018823	Modelli di Associazioni	Marco Bonini, Giacomo Corti				

	B016186	Strutturali <i>a scelta con</i> Geologia del Sottosuolo	Massimo Coli				
	B006280	Sedimentologia	Marco Benvenuti	6	GEO/02	I	I
	B018824	Paleoceanografia <i>a scelta con</i>	Simonetta Monechi	6	GEO/01	I	I
	B012765	Paleoclimatologia	Adele Bertini				
Attività formative affini o integrative	B016078	Geodinamica <i>a scelta con</i>	Marco Bonini, Giacomo Corti,	6	GEO/03	I	II
	B014623	Geologia delle Risorse Lapidee	Massimo Coli				
	B014432	Pedologia <i>a scelta con</i>	Stefano Carnicelli	6	AGR/14	I	II
	B020943	Conservazione del Suolo	Stefano Carnicelli				
Attività formative a scelta autonoma		12 CFU a scelta per n. 1 esami		12		II	I
Ulteriori attività formative		Stage e tirocini		6		II	I
Prova finale		Tesi		36		II	II

Curriculum: Vulcanologia, Geotermia, Georisorse (VGG)							
Tipologia attività formativa	Codice	Insegnamento	Docente/i	CFU	SSD	Anno	Semestre
Attività formative caratterizzanti a comune	B016188	Geologia Regionale	Enrico Pandeli	6	GEO/02	I	I
	B012761	Geologia Stratigrafica	Adele Bertini	6	GEO/02	I	II
	B026155	Geologia Tecnica	Nicola Casagli	6+6	GEO/05	I	II
	B012787	Petrologia	Lorella Francalanci	6	GEO/07	I	I
	B018822	Vulcanologia	Raffaello Cioni	6	GEO/08	I	I
Attività formative caratterizzanti curriculari	B018827	Geotermia <i>a scelta con</i>	Orlando Vaselli, Enrico Pandeli				
	B018829	Rischio Vulcanico <i>a scelta con</i>	Orlando Vaselli, Raffaello Cioni, Maurizio Ripepe	6	GEO/08	I	II
	B020931	Laboratorio di Vulcanologia	Raffaello Cioni, Lorella Francalanci				
	B018832	Sismologia Applicata <i>a scelta con</i>	Emanuele Marchetti	6	GEO/10	I	I
	B020944	Fisica del Vulcanismo	Marco Pistolesi				
	B016187	Geologia Isotopica <i>a scelta con</i>	Riccardo Avanzinelli	6	GEO/07	I	II
	B018828	Stratigrafia delle Rocce Vulcaniche	Lorella Francalanci, Raffaello Cioni				
Attività formative affini	B018831	Inclusioni Fluide e	Giovanni Ruggieri,	6	GEO/09	I	I

o integrative		Mineralogia Applicata <i>a scelta con</i>	Marco Benvenuti				
	B016193	Georisorse	Pilario Costagliola				
	B018826	Cristallochimica	Luca Bindi	6	GEO/06	I	II
Attività formative a scelta autonoma		12 CFU a scelta per n. 1 esami		12		II	I
Ulteriori attività formative		Stage e tirocini		6		II	I
Prova finale		Tesi		36		II	II

Curriculum: Geologia Ambientale (GAm)							
Tipologia attività formativa	Codice	Insegnamento	Docente/i	CFU	SSD	Anno	Semestre
Attività formative caratterizzanti a comune	B016188	Geologia Regionale	Enrico Pandeli	6	GEO/02	I	I
	B012761	Geologia Stratigrafica	Adele Bertini	6	GEO/02	I	II
	B026155	Geologia Tecnica	Nicola Casagli	6+6	GEO/05	I	II
	B020935	Isotopi Radiogenici e Indagine Ambientale	Riccardo Avanzinelli	6	GEO/07	I	I
	B012725	Geochemica Ambientale	Antonella Buccianti	6	GEO/08	I	I
Attività formative caratterizzanti curriculari	B005483	Geologia Ambientale <i>a scelta con</i>	Sandro Moretti	6	GEO/04	I	II
	B018690	Dinamica e Difesa dei Litorali	Enzo Pranzini				
	B016195	Idrogeologia Applicata	Riccardo Fanti	6	GEO/05	I	I
	B012801	Geochemica dei Fluidi <i>a scelta con</i>	Franco Tassi				
	B020949	Geochemica Applicata <i>a scelta con</i>	Franco Tassi	6	GEO/08	I	II
B020948	Geochemica Computazionale, Geostatistica	Antonella Buccianti					
Attività formative affini o integrative	B020936	Mineralogia Ambientale <i>a scelta con</i>	Francesco Di Benedetto	6	GEO/06	I	II
	B018830	Metodi di Analisi Mineralogica	Francesco Di Benedetto, Paola Bonazzi				
	B016693	Georisorse <i>a scelta con</i>	Pilario Costagliola	6	GEO/09	I	I
	B016693	Georisorse e Ambiente	Pilario Costagliola				
Attività formative a scelta autonoma		12 CFU a scelta per n. 1 esami		12		II	I
Ulteriori attività formative		Stage e tirocini		6		II	I
Prova finale		Tesi		36		II	II

Curriculum: Geotecnologie per l'Ambiente e il Territorio (GAT)							
Tipologia attività formativa	Codice	Insegnamento	Docente/i	CFU	SSD	Anno	Semestre
Attività formative caratterizzanti a comune	B016188	Geologia Regionale	Enrico Pandeli	6	GEO/02	I	I
	B012761	Geologia	Adele Bertini	6	GEO/02	I	II

		Stratigrafica					
	B026155	Geologia Tecnica	Nicola Casagli	6+6	GEO/05	I	II
	B014433	Petrografia Applicata	Sandro Conticelli	6	GEO/07	I	I
	B012725	Geochimica Ambientale	Antonella Buccianti	6	GEO/08	I	I
Attività formative caratterizzanti curriculari	B012775	Geomorfologia Applicata <i>a scelta con</i>	Filippo Catani	6	GEO/04	I	II
	B005483	Geologia Ambientale	Sandro Moretti				
	B016195	Idrogeologia Applicata	Riccardo Fanti	6	GEO/05	I	I
	B026156	Laboratorio di GIS & Telerilevamento	Filippo Catani	6	GEO/04	I	I
Attività formative affini o integrative	B016072	Esplorazione Geologica del Sottosuolo <i>a scelta con</i>	Giuliano Gabbani Giovanni Gigli	6	GEO/05	I	II
	B020951	Laboratorio di Idrogeologia Applicata	Riccardo Fanti				
	B020939	Legislazione Ambientale e di Protezione Civile <i>a scelta con</i>	Alessandro Andronio, Elvezio Galanti	6	GEO/05	I	II
	B012755	Rilevamento Geologico Tecnico	Giovanni Gigli				
Attività formative a scelta autonoma		12 CFU a scelta per n. 1 esami		12		II	I
Ulteriori attività formative		Stage e tirocini		6		II	I
Prova finale		Tesi		36		II	II