

## FACOLTA' DI SCIENZE M.F.N.

### REGOLAMENTO DIDATTICO DEL CORSO DI LAUREA IN SCIENZE GEOLOGICHE

Classe di Laurea L-34 - Scienze Geologiche

#### Art. 1 – Premessa, ambito di competenza e organi

Il presente Regolamento, in conformità allo Statuto e al Regolamento Didattico di Ateneo, disciplina gli aspetti organizzativi dell'attività didattica del Corso di Laurea in Scienze Geologiche, nonché ogni diversa materia ad esso devoluta da altre fonti legislative e regolamentari.

Il Regolamento didattico del Corso di Laurea in Scienze Geologiche - ai sensi dell'articolo 19, comma 3 del Regolamento Didattico di Ateneo, parte generale - è deliberato dalla competente struttura didattica a maggioranza dei componenti e sottoposto all'approvazione del Consiglio della Facoltà di afferenza, in conformità con l'ordinamento didattico riportato nella parte speciale del Regolamento didattico di Ateneo.

Il Corso di Laurea (CdL) è governato dal Consiglio dei Corsi di Studio in Scienze della Terra (CCS) a cui afferiscono più CdL fra loro collegati (ad esempio i corsi di laurea specialistica/magistrale ed il corso di laurea i cui crediti siano integralmente riconosciuti da questi).

#### Art. 2 – Requisiti di ammissione. Modalità di verifica

Possono iscriversi gli studenti che abbiano conseguito un Diploma di scuola media superiore di durata quinquennale o titolo estero equipollente.

A partire dal mese di settembre di ogni anno accademico i diplomati con una votazione inferiore a 95/100 devono sostenere un test di ingresso obbligatorio volto a verificare il livello di comprensione della lingua italiana, le capacità logiche e le conoscenze di matematica di base. Agli studenti che non superano il test verranno attribuiti Obblighi Formativi Aggiuntivi secondo modalità stabilite con delibera del Consiglio di Facoltà, su indicazione del CCS, e rese note annualmente mediante il Manifesto degli Studi. Tali Obblighi Formativi devono essere soddisfatti nel primo anno di corso (entro il 31 luglio dell'anno solare successivo a quello di immatricolazione) secondo modalità riportate sul Manifesto degli Studi. L'esito del test non preclude in alcun modo la possibilità di immatricolazione.

Gli studenti che non superano gli Obblighi Formativi Aggiuntivi entro la scadenza prevista saranno iscritti all'anno accademico successivo come iscritti per la seconda volta al 1° anno di corso, e, entro tale anno, dovranno ripetere la procedura prevista per il superamento degli Obblighi Formativi Aggiuntivi. Qualora lo studente abbia sostenuto determinati esami previsti dal piano di studio del primo anno di corso e resi noti mediante il Manifesto degli Studi, gli Obblighi Formativi Aggiuntivi si considerano comunque assolti.

Gli studenti già immatricolati in anni accademici precedenti in un qualunque Ateneo italiano o straniero, o già in possesso di un titolo di laurea o di diploma universitario, possono iscriversi al corso di laurea senza doversi sottoporre ad una prova di verifica delle conoscenze.

Per gli studenti stranieri la prova di verifica delle conoscenze può avvenire anche sulla base della valutazione del curriculum. L'eventuale esito negativo della verifica comporta l'assegnazione di Obblighi Formativi Aggiuntivi, secondo modalità individuate con delibera del Consiglio di Facoltà e rese note annualmente con il Manifesto degli Studi, da soddisfare nel primo anno di corso entro il 31 luglio.

#### Art. 3 – Attività formative

Il quadro delle attività formative con l'indicazione delle propedeuticità viene riportato in allegato.

Il Corso ha la durata di tre anni durante i quali lo studente deve acquisire 180 crediti formativi (CFU) (di norma 60 per anno).

Ogni CFU, che costituisce l'unità di misura della quantità di lavoro cui è soggetto lo studente per l'apprendimento delle varie discipline, è sempre uguale a 25 ore di lavoro, ma presenta un differente rapporto fra ore di attività didattica assistita/studio personale dello studente, a seconda della tipologia dell'attività stessa.

In particolare 1 CFU corrisponde a:

- 8 ore di lezione frontale + 17 ore di studio personale;
- 16 ore di esercitazione sperimentale + 9 ore di studio personale;
- 16 ore di attività di tirocinio in attività professionalizzanti + 9 ore di studio personale;
- 21 ore di attività sul terreno + 4 ore di studio personale.

La frazione dell'impegno orario complessivo riservata allo studio personale non potrà mai essere inferiore al 50%.

#### Art. 4 – Curricula

Nel CdL in Scienze Geologiche, per il quale il CCS ha proceduto ad una significativa riduzione nel numero di esami, facendo tesoro dell'esperienza pregressa, è previsto un unico percorso formativo.

#### Art. 5 – Piani di studio

Lo studente all'inizio del terzo anno deve presentare il proprio piano di studio con l'indicazione delle attività formative a scelta, nel rispetto dell'ordinamento didattico. Il CCS predispose annualmente un'offerta didattica di corsi a scelta, elencata nel Manifesto degli Studi. La scelta di questi corsi ne comporta automaticamente l'approvazione, fatto salvo quanto specificato nel Manifesto degli Studi (numero minimo di iscritti al corso).

È prevista la possibilità per gli studenti di presentare piani di studio individuali, purché rispettino la congruità con gli obiettivi del CdL e la ripartizione di 180 CFU fra gli ambiti previsti, come disciplinata dagli allegati al RDA.

Gli studenti possono inoltre presentare piani di studio individuali contenenti un numero di CFU superiore a 180. Il piano di studio può essere articolato su una durata più lunga rispetto a quella ordinaria, o, in presenza di un rendimento didattico eccezionalmente elevato nell'anno accademico precedente, su una durata più breve. I termini per la presentazione dei piani di studio individuali sono determinati dal Manifesto degli Studi.

Il piano di studio difforme dall'ordinamento didattico è sottoposto all'approvazione del CCS di norma entro 30 giorni dalla scadenza dei termini di presentazione e, se approvato, viene trasmesso al Consiglio di Facoltà per i successivi adempimenti.

#### Art. 6 – Frequenza e modalità di svolgimento delle attività didattiche

L'articolazione delle attività formative nei singoli anni di corso viene riportata in allegato. Ogni anno viene suddiviso in due periodi didattici, con una congrua interruzione delle attività formative al termine del primo periodo, per lo svolgimento degli esami. I tirocini si svolgono in base alla specifica disponibilità temporale delle Strutture interessate.

Nel piano di studi possono essere previste attività formative articolate in moduli didattici, anche di differente tipologia, riferibili ad uno o più settori scientifico-disciplinari ed affidati alla collaborazione di due o più docenti. Per questi viene annualmente nominato un Coordinatore che presiede la Commissione d'esame e svolge compiti di coordinamento nella programmazione didattica complessiva dell'attività formativa: per questo tipo di corsi l'esame è unico ed unico è il voto finale.

#### Art. 7 – Esami ed altre verifiche del profitto

Per quanto concerne gli esami sono previsti almeno cinque appelli per gli insegnamenti che prevedono prove scritte o di laboratorio e almeno sette appelli per quelli che prevedono solo prove orali. Gli esami si svolgono nei periodi di sospensione delle lezioni. Gli appelli relativi a insegnamenti obbligatori dello stesso anno devono essere fissati in modo tale da consentire allo studente di sostenere le prove in giorni distinti; l'intervallo tra due appelli successivi è di almeno quattordici giorni. Possono essere previsti appelli durante il periodo delle lezioni soltanto per gli studenti che, nell'anno accademico in corso, non abbiano inserito attività formative nel proprio piano di studio.

Qualora, per ragioni di salute od altro legittimo impedimento, un appello di esame debba essere posticipato, il docente deve provvedere affinché sia data comunicazione agli studenti; se un appello viene posticipato per più di una settimana, deve esserne data comunicazione anche al Preside della Facoltà. In nessun caso un appello di esame può essere anticipato.

Per ogni attività formativa che comporti l'attribuzione di crediti (ad eccezione dei Tirocini) il profitto individuale di ogni studente è verificato attraverso un esame finale. La valutazione attraverso l'esame può tenere conto di elementi derivanti da prove intermedie, da esercitazioni, da prove pratiche, da elaborati cartografici e da altre attività svolte dallo studente. Qualora siano previste prove scritte o elaborati il Candidato ha diritto di prenderne visione dopo la correzione. Qualora l'esame sia relativo a un insegnamento articolato in moduli, i docenti responsabili dei moduli partecipano alla valutazione collegiale complessiva del profitto dello studente con modalità tali da tenere conto, in ogni caso, del numero di crediti formativi attribuiti a ciascun modulo.

Le commissioni di esame di profitto sono nominate dal Preside di Facoltà o, su sua delega, dal Presidente del CCS a cui afferiscono gli insegnamenti; fatto salvo da quanto previsto per le attività articolate in moduli, esse sono composte da almeno due componenti, dei quali uno è il responsabile dell'insegnamento. Possono essere componenti della commissione cultori della materia individuati dal CCS sulla base di criteri prestabiliti dal Consiglio di Facoltà che assicurino il possesso di requisiti scientifici, didattici o professionali; tali requisiti si possono presumere posseduti da parte di docenti universitari a riposo.

Le Commissioni dispongono di trenta punti per la valutazione del profitto e, al raggiungimento dei trenta punti, può essere concessa all'unanimità la lode. L'esame è superato se lo studente ha ottenuto una votazione pari o superiore a diciotto punti. L'esito dell'esame è verbalizzato, con la votazione conseguita, seduta stante.

Nel caso di non superamento l'espressione "respinto" viene riportata soltanto sul verbale di esame. Qualora lo studente si ritiri dalla prova l'esito dell'esame è registrato solo sul verbale, a fini statistici, con l'espressione "ritirato" e l'esito della prova non risulta sugli atti della carriera dello studente. Il verbale di esame è firmato dal Presidente e da almeno un altro membro della Commissione.

Qualora l'esame preveda prove scritte, lo studente ha il diritto di prendere visione dei propri elaborati prima della verbalizzazione dell'esito dell'esame stesso. Qualora l'esame preveda prove orali, queste sono pubbliche e pubblica è la comunicazione dei voti conseguiti.

L'esame fallito al seguito del quale lo studente sia stato respinto può essere ripetuto non più di due volte negli appelli previsti nel corso dello stesso anno accademico.

Per il corso di Cartografia digitale e GIS, che prevede solo l'idoneità, l'esame risulterà superato a seguito della valutazione di una prova da presentare alla Commissione, secondo quanto stabilito nel programma del corso.

Per la prova di Lingua Inglese, che prevede solo l'idoneità, lo studente dovrà essere in grado di leggere e comprendere un testo inglese pertinente al corso di laurea e di tradurlo in italiano.

Per le Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro, poiché si è stato ritenuto indispensabile un approfondimento sul terreno di alcune discipline geologiche, il numero di CFU dedicato a tali attività è stato aggregato al corso di riferimento e la valutazione avviene unitamente alla valutazione dell'insegnamento, secondo modalità specificate nel singolo programma.

Per i Tirocini (per tirocinio si intende la frequenza, con partecipazione attiva, di un Ente pubblico, impresa o studio professionale sulla base di Convenzioni stipulate con l'Ateneo o la Facoltà) lo studente dovrà presentare alla Commissione Orientamento, Tutorato e Rapporti Internazionali, o a un suo delegato, il Progetto di attività controfirmato da un Referente della Struttura e da un membro del CCS. Al termine dell'attività, dopo presentazione di attestato di frequenza e di relazione scritta sull'attività svolta, sempre controfirmata dai Referenti, verrà verbalizzato dal delegato della Commissione e dal Presidente del CCS il conseguimento dell'idoneità: eventuali ulteriori precisazioni e l'elenco delle strutture convenzionate saranno reperibili sul sito del CdL.

#### Art. 8 – Riconoscimento di crediti

Il riconoscimento dei crediti conseguiti in altri corsi di studio viene effettuato a seguito di specifiche delibere del CCS: in caso di provenienza da corsi di studio della stessa classe, il CCS è tenuto a riconoscere tutti i CFU conseguiti dallo studente nel precedente percorso formativo, purché coerenti con l'ordinamento didattico; in caso di provenienza da corsi di classe diversa, il CCS valuterà la congruità dei settori disciplinari ed i contenuti dei corsi in cui lo studente ha maturato i crediti: i CFU riconducibili a settori disciplinari, compresi tra gli insegnamenti di base e caratterizzanti, previsti nell'ordinamento del CdL in Scienze Geologiche, dovranno essere di regola riconosciuti. A valle del riconoscimento si dovrà fornire assistenza allo studente nella compilazione del piano di studio.

Per quanto riguarda il riconoscimento di conoscenze ed abilità professionali o di attività formative non corrispondenti a insegnamenti, e per le quali non sia previsto il riferimento a un settore disciplinare, il CCS valuterà caso per caso il contenuto delle attività formative e delle conoscenze ed abilità professionali, e la loro coerenza con gli obiettivi del corso, comunque entro il limite massimo di 60 CFU. In relazione alla quantità di crediti riconosciuti, la durata del corso di studio può essere abbreviata di uno o più semestri rispetto a quella normale. I crediti eventualmente acquisiti in eccedenza ai 180 prescritti per il corso di laurea possono essere riconosciuti nel corso di laurea magistrale. Le attività già riconosciute ai fini della attribuzione di crediti formativi universitari nell'ambito di corsi di laurea non potranno essere nuovamente riconosciute come crediti formativi nell'ambito di corsi di laurea magistrale.

Il CCS può riconoscere come crediti attività formative svolte in percorsi di livello universitario disciplinati da norme precedenti il D.M. 270/2004, anche non completati, ivi compresi quelli finalizzati al conseguimento di diplomi universitari o titoli equipollenti ovvero di diplomi delle scuole dirette a fini speciali, istituite presso gli Atenei, qualunque ne sia la durata.

#### Art. 9 – Mobilità e studi compiuti all'estero

Gli studenti ammessi a svolgere un periodo temporaneo di studi in altro Ateneo, sulla base di programmi o progetti riconosciuti dall'Università, dovranno ottenere che il CCS si pronunci in via preventiva sulla riconoscibilità dei crediti che intendono acquisire in detto Ateneo. Al termine del periodo di permanenza all'estero, sulla base della certificazione esibita, il CCS delibera l'eventuale riconoscimento delle attività formative svolte, i relativi crediti e le valutazioni di profitto riferendole ai settori scientifico disciplinari del CdL e convertendole, se necessario, nel sistema di crediti adottato. Nel caso non si verifichi la precisa corrispondenza con le singole attività formative previste, ma esista una reale congruità con l'ordinamento, potrà essere adottato un piano di studio individuale.

I crediti formativi acquisiti dagli studenti nell'ambito di programmi di studio internazionali presso istituzioni universitarie legate da contratti bilaterali con l'Università di Genova verranno riconosciuti tramite il sistema di trasferimento crediti europeo (ECTS). Crediti acquisiti da studenti presso altre istituzioni universitarie italiane, dell'Unione Europea o di altri Paesi che non seguono il sistema dell'ECTS potranno essere riconosciuti su decisione del CCS in base alla documentazione prodotta dallo studente. In caso di accordo bilaterale tra l'Università di Genova e l'istituzione di provenienza, si procederà in conformità con i termini dell'accordo.

#### Art. 10 – Prova finale

Per conseguire il Diploma di Laurea lo studente deve sostenere una prova finale. Il calendario delle prove finali per il conferimento di titoli accademici deve prevedere almeno cinque appelli, opportunamente distribuiti nell'anno accademico. Per ciascun anno accademico il termine ultimo di tali prove è fissato al 31 marzo dell'anno solare successivo.

La prova finale ha lo scopo di verificare la capacità del laureando di esporre e di discutere su un elaborato scritto in un argomento pertinente gli obiettivi formativi del Corso di Laurea: l'elaborato può essere di tipo compilativo-descrittivo o sperimentale.

La scelta della Prova Finale deve avvenire con l'assistenza di un relatore, facente parte dei docenti del CCS, che concorda con lo studente l'argomento. Titolo della prova, eventuali secondi relatori, anche esterni, e Relatore aggiunto, individuato dal relatore stesso, vanno comunicati al Presidente del CCS almeno un mese prima dello svolgimento della prova. Per l'ammissione alla prova finale lo studente deve aver conseguito tutti i CFU previsti dal suo piano di studi, ad eccezione di quelli previsti per la prova finale, conseguendo questi ultimi con la prova finale stessa.

La prova finale consiste, oltre alla stesura di un elaborato scritto da consegnare prima della prova al Presidente del CCS, in una esposizione orale davanti ad una Commissione di Laurea costituita da almeno 7 docenti del CCS, a cui possono aggiungersi esperti appartenenti agli ambiti professionali competenti; il numero massimo di Commissari non può superare le 11 unità. Il Candidato dovrà consegnare ai membri della Commissione una sintesi dell'elaborato scritto. Il Presidente della Commissione di Laurea è il Presidente del CCS o un suo delegato.

L'esposizione orale della prova finale è pubblica. La valutazione conclusiva è espressa in centodecimi. Per la prova finale il Relatore propone alla Commissione di laurea il punteggio da assegnare, che potrà variare da 0 a 10. Il voto finale di laurea deriverà dalla somma della valutazione delle attività formative e dalla valutazione della prova finale. Nel caso del raggiungimento di 110/110 il Presidente della Commissione potrà proporre la lode, che verrà assegnata solo se sarà raggiunta l'unanimità. La laurea viene conseguita se lo studente ha ottenuto un voto di laurea non inferiore a sessantasei punti.

#### Art. 11 – Orientamento e tutorato

Al fine di rendere consapevole la scelta degli studi universitari e in vista dell'inserimento nel mondo del lavoro è istituita l'apposita Commissione per il coordinamento delle attività di orientamento da svolgersi in collaborazione con gli istituti d'istruzione secondaria superiore e/o con l'Ordine Regionale dei Geologi della Liguria, e finalizzate a favorire la conoscenza del percorso formativo.

Analogamente la stessa Commissione predisporrà un servizio di orientamento ed assistenza degli studenti lungo il corso degli studi, per rimuovere gli ostacoli ad una proficua frequenza dei corsi, anche attraverso iniziative rapportate alle necessità, alle attitudini ed alle esigenze dei singoli. La Commissione Orientamento, Tutorato e Rapporti Internazionali costituisce un punto di riferimento per tutti gli studenti del Corso relativamente a problemi di orientamento o di altra natura didattica. Tutti i Professori ed i Ricercatori sono comunque tenuti a collaborare alle attività di tutorato.

#### Art. 12 – Verifica periodica dei crediti

Ogni tre anni il CCS, previa opportuna valutazione, delibera se debba essere attivata una procedura di revisione del regolamento didattico del CdL, con particolare riguardo al numero dei crediti assegnati ad ogni attività formativa. La stessa procedura viene altresì attivata ogni volta in cui ne facciano richiesta il Presidente del CCS o almeno un quarto dei componenti il CCS stesso.

#### Art. 13 – Manifesto degli Studi

Il Manifesto degli Studi è deliberato annualmente, entro il termine stabilito dal Senato Accademico, dal Consiglio di Facoltà, coordinando le proposte del CCS sulla base di preventive disposizioni generali.

Il Manifesto, finalizzato alla massima trasparenza dell'offerta didattica, dà notizia delle disposizioni contenute nei regolamenti didattici dei corsi di studio integrandole, ove necessario.

Il Manifesto precisa i periodi di svolgimento delle attività formative e i periodi, a questi non sovrapposti, di svolgimento degli esami di profitto. Il divieto di sovrapposizione non si applica con riferimento al periodo di effettuazione dei Tirocini.

Modifiche al Manifesto nel corso dell'anno accademico possono essere deliberate soltanto per ragioni eccezionali, con le stesse procedure previste per la sua approvazione.

#### Art. 14 – Comitato di indirizzo

Il CCS può istituire per il CdL o per gruppi di CdL fra loro collegati (ad esempio i corsi di laurea magistrale ed il corso di laurea i cui crediti siano integralmente riconosciuti) un Comitato di Indirizzo costituito dal Presidente del CCS, dal Segretario, dal Referente di ogni Commissione, da uno Studente e da almeno cinque rappresentanti del mondo del lavoro (almeno quattro di questi formalmente indicati dalla Regione Liguria, da una Amministrazione Provinciale della Liguria, dal Comune di Genova ed uno dall'Ordine Regionale dei Geologi della Liguria) con il compito di curare i rapporti con tutte le parti interessate al funzionamento del CdL, di individuare gli obiettivi formativi e le politiche dei corsi di studio in modo da renderli più coerenti con le richieste della Società.

#### Art. 15 - Norme transitorie e finali

Per gli studenti iscritti al CdL in Scienze Geologiche ex 509/99 o ordinamenti precedenti vi è la possibilità di optare per il nuovo ordinamento con l'eventuale convalida degli esami sostenuti

# Allegato 1

**ORGANIZZAZIONE GENERALE:** Ai sensi del vigente ordinamento, le attività formative che dovranno essere acquisite dagli studenti sono distinte in:

Attività formative (AF)	Tipo	Ambito	CFU
Di base	a	discipline matematiche, fisiche, informatiche, chimiche geologiche	42
Caratterizzanti	b	discipline geologiche	81
Affini o integrative	c1	discipline geologiche (settori GEO)	12
	c2	discipline non geologiche (settori non GEO)	12
A scelta dello studente	d		12
Prova finale e lingua straniera	e1	Prova finale	5
	e2	Lingua inglese	3
Ulteriori attività formative (art. 10, comma 5, lettera c)	f1	Abilità informatiche e telematiche	3
	f2	Altre conoscenze utili	4
Stages e tirocini presso imprese	g		6
<b>Totale CFU</b>			<b>180</b>

## Primo anno

Tipo	settore s.d.	disciplina	CFU	Propedeuticità
a	MAT/03	Istituzioni di Matematica	9	
a	CHIM/03	Chimica generale ed inorganica e laboratorio	9	
a	FIS/01	Fisica sperimentale	6	
a	GEO/04	Geografia Fisica e Cartografia	6	
a	GEO/02	Geologia 1	3	
b	GEO/02		2	
a	GEO/03		3	
b	GEO/03		1	
b	GEO/07		3	
c2	FIS/07	Fisica sperimentale con applicazioni al sistema Terra	6	
a	INF/01	Elementi di Informatica	3	
a	GEO/01	Paleontologia	3	
b			6	
			60	

## Secondo anno

Tipo	settore s.d.	disciplina	CFU	Propedeuticità
b	GEO/02,	Geologia 2	4	Fisica Sperimentale Geologia 1
b	GEO/03,		5	
f2	altro		1	
b	GEO/04,	Geomorfologia	6	Geografia Fisica e Cartografia
f2	altro		1	
b	GEO/10	Fisica terrestre	9	Fisica Sperimentale Fisica sperimentale con applicazioni al sistema Terra
c2	AGR/14	Principi di Pedologia	3	
b	GEO/08	Geochimica	9	Fisica Sperimentale Chimica generale ed inorganica e laboratorio
b	GEO/07	Petrografia	9	Mineralogia
f2	altro		1	
b	GEO/06	Mineralogia	9	Chimica generale ed inorganica e laboratorio
e2		Lingua inglese	3	
			60	

## Terzo anno

Tipo	settore s.d.	disciplina	CFU	Propedeuticità
b c2	GEO/05, IUS/10	Geologia applicata e legislazione ambientale	9 3	Tutti gli esami del 1 anno
c1	GEO/09	Elementi di Georisorse	6	Tutti gli esami del 1 anno
c1	GEO/11	Geofisica applicata	6	Tutti gli esami del 1 anno
b f2	GEO/03 altro	Rilevamento geologico e cartografia	9 1	Tutti gli esami del 1 anno Geologia 2
f1	altro	Cartografia digitale e GIS	3	Tutti gli esami del 1 anno
d	a scelta	A scelta	12	
g	altro	Tirocini	6	Tutti gli esami del 1 anno
e1		Preparazione elaborato finale	5	Tutti gli esami del 1 anno
			60	

## Obiettivi Formativi Specifici

### 1° Anno

#### **Istituzioni di Matematica** 9 CFU MAT/03 (6 CFU Lezioni frontali – 3 CFU Esercitazioni)

Consolidare le conoscenze matematiche relative al calcolo con numeri razionali, radici, logaritmi, polinomi, frazioni di polinomi. Tracciare grafici di funzioni e saperli discutere. Conoscere metodi per approssimare funzioni ed integrali. Saper risolvere sistemi lineari. Avere dimestichezza con la geometria euclidea nel piano e nello spazio. Saper interpretare tabelle e grafici di analisi statistiche.

#### **Chimica generale ed inorganica e laboratorio** 9 CFU CHIM/03 (7 CFU Lezioni frontali – 2 CFU Esercitazioni)

Fornire le conoscenze di base della chimica, utili per comprendere gli aspetti chimici dei fenomeni geologici e per consentire allo studente di poter seguire con profitto tutti quegli insegnamenti che necessitano, come prerequisito, dei concetti fondamentali della chimica. Il corso è affiancato da esercitazioni di laboratorio il cui obiettivo principale è quello di mettere in relazione fra loro i diversi aspetti della parte teorica con la loro applicazione pratica, attraverso la verifica sperimentale dei più importanti concetti acquisiti nel corso di Chimica Generale ed Inorganica.

#### **Fisica sperimentale** 6 CFU FIS/01 (4 CFU lezione frontale + 2 CFU esercitazioni)

Fornire conoscenze di base operative circa le leggi fondamentali della meccanica e della termodinamica, avendo come riferimento costante il metodo sperimentale d'indagine.

#### **Geografia Fisica e Cartografia** 6 CFU GEO/04 (4 CFU lezione frontale + 2 CFU esercitazioni)

Acquisire i fondamenti per la lettura delle carte topografiche, che costituiscono la base per gli studi sul terreno, e gli strumenti interpretativi per capire l'ambiente dal punto di vista fisico, quale supporto allo studio dei paleoambienti e per la comprensione dei fenomeni naturali che avvengono sulla Terra.

#### **Geologia 1** 5 CFU GEO/02 + 4 CFU GEO/03 + 3 CFU GEO/07 (8 CFU lezione frontale + 2,25 CFU esercitazioni + 1,75 CFU attività sul terreno)

Acquisire gli strumenti di base per lo studio delle relazioni spaziali, temporali e genetiche fra i corpi rocciosi e per la comprensione dei rapporti e delle connessioni originarie fra differenti corpi rocciosi sovrapposti o giustapposti prima della deformazione tettonica e di quelle acquisite a seguito di eventi tettonici. Fornire agli studenti una pratica di base intensiva per il riconoscimento e l'analisi mesoscopica dei principali gruppi di rocce.

#### **Fisica sperimentale con applicazioni al sistema Terra** 6 CFU FIS/07 (4 CFU lezione frontale + 2 CFU esercitazioni)

Fornire conoscenze di base riguardo alla fisica del campo gravitazionale, dei fenomeni ondulatori (onde meccaniche e onde elettromagnetiche) e dell'ottica geometrica.

**Elementi di Informatica** 3 CFU INF/01 (2 CFU Lezioni frontali – 1 CFU Esercitazioni)

Approfondire attraverso lezioni teoriche ed esercitazioni pratiche l'uso del calcolatore e di alcuni programmi applicativi. In particolare, si forniscono nozioni base per l'utilizzo di un elaboratore attraverso al programmazione Fortran 77. Durante le esercitazioni si svilupperanno programmi su applicazioni numeriche quali: semplici applicazioni statistiche, integrali con il metodo dei trapezi e simpson, zeri di funzioni, massimi e minimi, diagonalizzazione di matrici, soluzione di sistemi di equazioni.

**Paleontologia** 9 CFU GEO/02 (7 CFU Lezioni frontali – 1,5 CFU Esercitazioni – 0,5 CFU attività sul terreno)

Acquisizione delle basi per lo studio dei fossili tramite la definizione dei processi di fossilizzazione e l'analisi dei caratteri diagnostici dei principali gruppi di Invertebrati e di Vegetali. Sviluppo delle tematiche relative all'utilizzo dei fossili in campo biostratigrafico e nelle indagini paleoecologiche.

## 2° Anno

**Geologia 2** 4 CFU GEO/02 + 5 CFU GEO/03 + 1 CFU altra attività (6 CFU Lezioni frontali – 2 CFU Esercitazioni – 2 CFU attività sul terreno)

Fornire agli studenti: conoscenze sui processi sedimentari, descrizione e interpretazione degli ambienti e delle successioni sedimentarie; conoscenze sulla geometria delle principali strutture deformative, sia fragili che duttili, e sui criteri per la loro classificazione e descrizione. Fornire inoltre gli elementi concettuali per effettuare l'analisi cinematica e dinamica delle strutture deformative.

**Geomorfologia** 6 CFU GEO/04 + 1 CFU altra attività (4,5 CFU Lezioni frontali – 1 CFU Esercitazioni – 1,5 CFU attività sul terreno)

Sviluppare lo studio analitico, interpretativo ed evolutivo delle forme presenti sulla superficie terrestre e in particolare delle cause che le generano e le modificano sia per finalità proprie sia per la comprensione dei processi geologici.

**Fisica terrestre** 9 CFU GEO/10 (6 CFU di lezione, 3 CFU di esercitazione, laboratorio, seminari)

Il corso fornisce le basi metodologiche per lo studio della struttura e della dinamica dell'interno e dell'ambiente superficiale terrestre, nonché per la loro modellazione fisico-matematica, anche in relazione alla previsione delle catastrofi naturali e alla ricerca di fonti energetiche rinnovabili. Vengono presentate la deformazione elastica e la flessione delle placche tettoniche, i criteri di rottura e di resistenza all'attrito, la formazione delle faglie, la propagazione delle onde sismiche e i terremoti; il flusso di calore terrestre e la radioattività naturale, l'origine e variabilità del campo magnetico terrestre; i caratteri fondamentali dell'acqua marina, le correnti e il moto ondoso, la composizione, la struttura e la circolazione generale dell'atmosfera.

**Principi di Pedologia** 3 CFU (1,75 CFU Lezioni frontali – 0,75 CFU Esercitazioni – 0,50 CFU attività sul terreno)

Dopo aver fornito gli elementi di base (definizione di suolo, gli orizzonti del suolo, la composizione dei suoli e i fattori pedogenetici) vengono affrontati i processi pedogenetici e descritti i principali tipi di suoli (zonali ed azonali) e della relativa dinamica. Il corso si concluderà con gli elementi base della cartografia dei suoli e con le principali applicazioni della pedologia.

**Geochimica** 9 CFU GEO/08 (9 CFU Lezioni frontali)

Fornire allo studente il necessario bagaglio conoscitivo per la trattazione quantitativa del significato composizionale (elementale ed isotopico) delle varie matrici geologiche e per poter sfruttare i metodi della termodinamica chimica al fine di quantificare i processi in atto tra fasi naturali.

**Petrografia** 9 CFU GEO/07 + 1 CFU altra attività (7 CFU Lezioni frontali – 2 CFU Esercitazioni – 1 CFU attività sul terreno)

Acquisizione delle conoscenze di base per lo studio dei processi di formazione delle rocce, i processi magmatico, metamorfico e sedimentario. Approfondimento delle conoscenze sulla petrologia del processi magmatico e sui processi genetici dei magmi naturali. Approfondimento delle conoscenze sulla petrologia del processo metamorfico e sui campi di stabilità delle paragenesi e delle facies metamorfiche. Studio delle rocce in sezione sottile al microscopio polarizzatore.

**Mineralogia** 9 CFU GEO/06 (6 CFU Lezioni frontali – 3 CFU Esercitazioni)

L'obiettivo dell'insegnamento è di fornire le conoscenze di base relative agli aspetti morfologici, strutturali, con riguardo anche alle interazioni con i raggi X, e cristallografici dei minerali. In base a tali aspetti viene data una classificazione e descrizione dei minerali più importanti, in particolare delle rocce, e delle loro proprietà chimiche e fisiche, con particolare riguardo per quelle ottiche. Viene affrontato sia l'esame macroscopico dei minerali che l'analisi mediante il microscopio polarizzante in luce trasmessa finalizzato all'acquisizione di un metodo di studio sistematico dei minerali trasparenti.

**Lingua inglese** 3 CFU Lingua Inglese (3 CFU Lezioni frontali)

Essere in grado di leggere e comprendere un testo inglese pertinente al corso di laurea e di tradurlo in italiano.

### **3° Anno**

**Geologia applicata e legislazione ambientale** 9 CFU GEO/05 + 3 CFU IUS/10 (10,5 CFU lezioni frontali – 0,5 CFU Esercitazioni – 1 CFU attività sul terreno)

Fornire gli elementi di base della Geologia applicata e dell'Idrogeologia: a) tecniche di esplorazione, analisi e classificazione dei terreni e degli ammassi rocciosi; b) principali problematiche geologico-applicative nella realizzazione di opere di ingegneria e possibili soluzioni; c) opere ed interventi per la prevenzione e la mitigazione dei rischi idrogeologici.

Fornire, inoltre, i riferimenti legislativi di base per lo svolgimento dell'attività professionale.

**Elementi di Georisorse** 6 CFU GEO/09 (5 CFU Lezioni frontali – 1 CFU Esercitazioni)

Fornire le conoscenze di base relative alle georisorse (natura, distribuzione, fabbisogni e impieghi). Vengono illustrati concetti basilari relativi alla distinzioni tra cave e miniere, approfondendo gli aspetti che riguardano la classificazione di rocce e minerali utili, con particolare riferimento agli aspetti genetici. Viene inoltre fornito un quadro sintetico dei principali fattori di impatto ambientale inerenti natura delle georisorse estratte e tecniche utilizzate per estrazione e trattamento, con esempi di ripristino e riqualificazione in riferimento alle attività minerarie dismesse e alla gestione del territorio. Viene infine affrontato sia l'esame macroscopico dei minerali utili che l'analisi mediante il microscopio polarizzante in luce riflessa finalizzato all'acquisizione di un metodo di studio dei minerali opachi.

**Geofisica applicata** 6 CFU GEO/11 (4 CFU Lezioni frontali – 1 CFU Esercitazioni - 1 CFU attività sul terreno)

L'obiettivo dell'insegnamento è di fornire le conoscenze di base relative agli aspetti applicativi della geofisica di esplorazione e monitoraggio. Cenni sull'elaborazione del segnale geofisico e sui principali metodi di indagine del sottosuolo. Strumentazione e parametri fisici misurati. Introduzione al processing ed interpretazione dei dati.

**Rilevamento geologico e cartografia** 9 CFU GEO/03 + 1 CFU altra attività (4 CFU Lezioni frontali – 2 CFU Esercitazioni – 4 CFU attività sul terreno)

Fornire gli strumenti fondamentali del Rilevamento Geologico e quindi a) le tecniche di rilevamento delle informazioni geologiche, sia riguardo alle caratteristiche litologiche sia riguardo alle caratteristiche giaciture e strutturali e b) le tecniche di restituzione delle informazioni stesse per rappresentare e interpretare le geometrie tridimensionali dei corpi rocciosi, le tecniche per l'interpretazione della geologia nel sottosuolo e per l'esecuzione di sezioni geologiche.

## **Cartografia digitale e GIS 3 CFU** Abilità informatiche (2 CFU Lezioni frontali - 1 CFU Esercitazioni)

Fornire le conoscenze di base relative al processamento digitale dei dati geologici acquisiti direttamente sul terreno o di origine pregressa in formato cartaceo e/o digitale, e alla successiva elaborazione nei vari "data models" seguendo gli standards grafici impiegati per la distribuzione dei dati geo-ambientali. Verranno impiegati codici GIS e DBRMS di pubblico dominio (OpenSource/Freeware) per la redazione di un progetto complesso in cui vengano affrontate tutte le fasi di lavoro, dalla pianificazione, al processamento, sino alla restituzione finale.

## **CORSI A SCELTA**

Si riportano di seguito i Corsi a scelta previsti al terzo anno della Laurea in Scienze Geologiche, e che saranno attivati nell'anno accademico 2010/2011. Questi corsi potranno subire variazioni (nuove attivazioni e/o sostituzioni) negli anni accademici successivi, in relazione a cambiamenti della potenziale offerta didattica del Corso di Laurea, e delle esigenze del mondo del lavoro.

### **Geochimica applicata I 4CFU GEO/08 (solo lezioni frontali)**

Il corso si articola in un primo modulo dedicato al prelievo ed alla analisi dei materiali di interesse per la geochimica applicata ed in un secondo modulo che fornisce elementi basilari di conoscenza per la elaborazione e la interpretazione di alcuni dati geochimici. Primo modulo La prospezione geochimica. Il prelievo dei campioni di stream sediments, suoli, e humus. Il prelievo dei campioni di acqua. La misura del pH. La misura del potenziale redox. La misura della alcalinità totale e della alcalinità carbonatica. Spettrofotometria UV-VIS. Spettrofotometria in assorbimento atomico. Cromatografia ionica. Il prelievo e la analisi di gas idrotermali e magmatici. La misura del flusso di gas (CO<sub>2</sub>, Rn) dal suolo. Secondo modulo L'idrosfera: serbatoi e flussi. Le caratteristiche chimiche dell'acqua di mare e dell'acqua di pioggia, l'influenza dei principali processi naturali e le alterazioni antropiche. Le acque sotterranee. La dissoluzione incongruente di silicati ed Al-silicati. Speciazione in fase acquosa di Al e Si. La dissoluzione congruente dei carbonati. La dissoluzione ossidativa dei solfuri ed impatto ambientale. Metodi di classificazione chimica delle acque. Tipi idrochimici presenti in aree geotermiche. Geochimica dei gas idrotermali e magmatici. Il diagramma classificativo N<sub>2</sub>-Ar-He. Equilibri fra costituenti gassosi in fase vapore, in fase liquida ed influenza dei fenomeni di separazione di vapore nel sistema H<sub>2</sub>O-CO<sub>2</sub>-CO-CH<sub>4</sub>-H<sub>2</sub>.

### **Topografia e telerilevamento 4 CFU GEO/10 (2.5 CFU di lezioni e 1.5 CFU di esercitazioni)**

Il corso tratta delle tecniche di rilevamento topografico, e di rappresentazione cartografica utili nella progettazione e nella pianificazione territoriale. Vengono presentati la strumentazione e i metodi di misura, con relative applicazioni numeriche; la topografia operativa, il rilevamento di dettaglio, le reti di triangolazione e le livellazioni; la fotogrammetria aerea e terrestre, gli strumenti da ripresa e di elaborazione dei dati; il radioposizionamento e il rilevamento satellitare; le tecniche di controllo di movimenti di strutture e terreno con strumenti di alta precisione; la nuova cartografia ufficiale nazionale, regionale e costiera.

### **Elementi di idrologia e meteorologia applicata 4 CFU GEO/12 (3 CFU Lezioni Frontali e 1 CFU esercitazioni)**

Obiettivi: acquisire le basi della meteorologia, dell'idrologia e dell'idrologia tecnica con particolare riguardo allo studio della circolazione atmosferica e dei fenomeni meteorologici, alla misura della precipitazione, all'analisi statistica delle variabili idrologiche, al bilancio idrologico, alle misure di livello e di portata e alla propagazione delle piene. Il corso verrà completato con esercitazioni pratiche mirate all'insegnamento delle principali tecniche operative di analisi ed elaborazione di dati idrologici

### **Introduzione all'oceanografia fisica ed alla strumentazione oceanografica 4 CFU GEO/12 (3 CFU di lezioni frontali e 1 CFU di esercitazioni)**

Il corso intende fornire le conoscenze di base dell'oceanografia fisica e della strumentazione oceanografica; si affronteranno tematiche relative ai parametri fisici delle masse d'acqua, al moto ondoso, alle correnti ed alla circolazione oceanica. Verranno poi analizzati i principali strumenti oceanografici quali CTD, XBT ed

XCTD, ADCP e Correntometri *single-point*, con i relativi software di applicazione, ondometri e mareografi, mooring attrezzati.

**Paleontologia vegetale** 4 CFU GEO/02 (3 CFU lezioni frontali + 1 CFU esercitazione)

Obiettivi: Acquisizione degli elementi di base per lo studio dei vegetali fossili: Alghe calcaree bentoniche (Rhodophyceae, Chlorophyceae e Cyanophyceae), e planctoniche (Coccolitoforidi), alghe silicee (Diatomee Silicoflagellati); flora subaerea. Significato biostratigrafico, paleoecologico e litogenetico.

**Cristallografia e cristallochimica** 4CFU GEO/06 (2,5 lezioni frontali e 1,5 esercitazioni in aula e in laboratorio)

Obiettivi formativi: Approfondimento della conoscenza dei principi della cristallografia e della cristallochimica atti ad affrontare lo studio delle principali famiglie di minerali.

Il corso si propone di fornire allo studente i necessari approfondimenti sulla conoscenza dei principi della cristallografia e della cristallochimica, allo scopo di affrontare lo studio di famiglie importanti di minerali.

Considerata la frequenza con cui i minerali cristallizzano nel sistema cubico, vengono esaminati in dettaglio gli abiti risultanti dalle combinazioni delle forme: cubo, ottaedro e rombododecaedro. Come passo intermedio alla descrizione dei gruppi spaziali, vengono illustrati i gruppi bidimensionali, facendo ricorso sia ai disegni di Escher sia all'utilizzo di un apposito software. Vengono inoltre forniti brevi cenni sul raffinamento dei parametri di cella e la loro correlazione con il chimismo di minerali isomorfi.

Le esercitazioni prevedono l'utilizzo di software (ATOMS e SHAPE) mediante cui vengono descritte le strutture cristalline, le tipologie di legame e la morfologia di alcune famiglie di minerali.

**Geologia degli idrocarburi - 4 CFU GEO/03 (3.5 CFU lezioni frontali + 0.5 CFU esercitazioni sul terreno).**

Il corso si propone di fornire i fondamenti relativi a:

- genesi degli idrocarburi e ambienti geologici correlati;
- migrazione e accumulo degli idrocarburi;
- trappole strutturali e stratigrafiche;
- prospezioni per idrocarburi: magnetiche, gravimetriche, geochimiche, sismiche;
- tecniche di perforazione, logs e prove di strato;
- sfruttamento dei giacimenti.

**Petrogenesi ed ambienti geodinamici** 4 CFU GEO/07 (3 CFU Lezioni frontali + 1 CFU Attività sul terreno)

Obiettivi formativi: Fornire conoscenze aggiornate ed avanzate sui processi petrogenetici dei magmi basaltici in rapporti ai diversi ambienti geodinamici. Saranno trattati i seguenti argomenti: i processi genetici dei fusi basaltici e la fusione parziale delle peridotiti di mantello. I contributi della petrologia sperimentale. Le relazioni fra processi genetici e ambienti geodinamici. Studio sul terreno di rocce peridotitiche di mantello provenienti da diversi ambienti geodinamici (litosfera oceanica, litosfera continentale).