

FACOLTA' DI SCIENZE M.F.N.

REGOLAMENTO DIDATTICO DEL CORSO DI LAUREA MAGISTRALE IN SCIENZE GEOLOGICHE

Classe di Laurea LM-74 - Scienze e Tecnologie 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 Magistrale in Scienze Geologiche, nonché ogni diversa materia ad esso devoluta da altre fonti legislative e regolamentari.

Il Regolamento didattico del Corso di Laurea Magistrale 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 Magistrale (CdLM) è governato dal Consiglio dei Corsi di Studio in Scienze della Terra (CCS) a cui afferiscono più Corsi di Laurea (CdL) fra loro collegati (ad esempio i corsi di laurea specialistica/magistrale ed il corso di laurea in Scienze geologiche).

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

Per iscriversi alla Laurea Magistrale è necessario avere conseguito una laurea in Italia (laurea triennale ex DM 509 o 270; laurea specialistica o magistrale a ciclo unico ex DM 509 o 270; laurea di 4, 5 o 6 anni del vecchio ordinamento) o un titolo estero considerato idoneo. E' possibile l'iscrizione con riserva, purché la laurea venga comunque conseguita entro il 31 marzo e purché, entro la data fissata ogni anno dalla Facoltà (di norma in ottobre, immediatamente precedente l'inizio delle lezioni), lo studente abbia già acquisito tutti i CFU previsti dal suo piano degli studi tranne un numero limitato che verrà deciso di anno in anno e riportato nel Manifesto.

Per essere ammessi al corso di Laurea Magistrale è necessario avere acquisito una conoscenza di base delle discipline matematiche, fisiche e chimiche e una adeguata conoscenza in scienze della Terra, in particolare:

- conoscenze di base nelle discipline chimiche, fisiche, matematiche e informatiche per formare una solida cultura scientifica e poter descrivere e interpretare i processi geologici esogeni ed endogeni;
- conoscenze fondamentali nei diversi settori delle scienze della terra per la comprensione nei loro aspetti teorici, sperimentali e applicativi dei processi evolutivi del Pianeta;
- adeguate competenze tecnico-operative.

L'accesso alla Laurea Magistrale in Scienze Geologiche è aperto, previo colloquio, a tutti i laureati di primo livello in discipline geologiche presso gli Atenei italiani (L-34 Classe delle Lauree in Scienze Geologiche, Classe 16 Laurea in Scienze della Terra, Lauree in Scienze Geologiche del previgente ordinamento quadriennale e quinquennale). Possono inoltre accedervi i laureati in corsi di laurea di qualunque Ateneo italiano e/o coloro in possesso di altro titolo di studio conseguito all'estero, riconosciuto idoneo, che dimostrino di possedere le competenze geologiche necessarie per seguire con profitto gli studi. In questo caso, per l'ammissione alla laurea magistrale, il possesso di requisiti curriculari idonei e l'adeguatezza della preparazione personale sulle tematiche suddette vengono verificati mediante l'esame del curriculum degli studi ed una prova selettiva da svolgersi prima dell'inizio delle attività didattiche.

La verifica verrà effettuata in date comunicate ai candidati; tali date saranno rese pubbliche sul sito web del corso di laurea magistrale. Qualora non superata, potrà essere nuovamente sostenuta una sola volta a distanza di almeno 30 giorni dalla prima verifica.

L'adeguatezza della preparazione personale è automaticamente verificata per coloro che hanno conseguito la laurea nelle classi L-34 Classe delle Lauree in Scienze Geologiche e Classe L-16 Laurea in Scienze della Terra, con una votazione finale superiore a 95/110.

Nel caso di lauree italiane ottenute con ordinamenti che non prevedono crediti, o di titoli di studio ottenuti all'estero, il CCS attribuirà a ciascuna attività formativa acquisita un settore scientifico-disciplinare ed un valore in CFU. I crediti possono essere stati ottenuti anche attraverso la frequenza di più corsi di studio o mediante iscrizione a singoli insegnamenti.

Art. 3 – Attività formative.

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

Il Corso ha la durata di due anni durante i quali lo studente deve acquisire 120 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.

Il CCS ha previsto un unico percorso formativo, pertanto non sono previsti curricula.

Art. 5 – Piani di studio.

Lo studente all'inizio del secondo anno deve presentare il proprio piano di studio con l'indicazione delle attività formative a scelta, nel rispetto dell'ordinamento didattico. Il CCS predisponde 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 CdLM e la ripartizione di 120 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 120. 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 CdLM 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. Per taluni insegnamenti potrà essere utilizzata la forma seminariale come sistema di verifica dell'apprendimento, e ciò in considerazione della maggiore maturità degli studenti ma anche come riscontro delle loro capacità di sintesi ed autonomia.

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 quanto previsto per le attività formative 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 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 CCS.

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 caratterizzanti, previsti nell'ordinamento del CdLM della classe scienze della Terra, 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. 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. Le attività già riconosciute ai fini della attribuzione di crediti formativi universitari nell'ambito del corso di laurea non potranno essere nuovamente riconosciute come crediti formativi nell'ambito del corso 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. Il massimo numero di crediti riconoscibili è comunque di 20 CFU.

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 si 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 CdLM 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.

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 Magistrale.

La prova finale consiste quindi, oltre alla stesura di un elaborato scritto da consegnare in forma cartacea o elettronica almeno una settimana prima della prova stessa al Presidente del CCS e ai membri della Commissione di laurea, nell'esposizione e discussione davanti a una Commissione di laurea di un lavoro originale che affronta, con approccio e metodo scientificamente corretti, un argomento di Scienze della Terra. L'argomento deve essere pertinente agli obiettivi formativi e può prevedere attività pratiche di laboratorio, terreno e/o tirocinio. In relazione ad obiettivi specifici l'argomento della prova finale può essere sviluppato presso studi professionali, aziende, strutture della pubblica amministrazione e laboratori di altre università ed enti di ricerca italiani e non, prevedendo eventuali periodi di soggiorno nel quadro di accordi nazionali e internazionali.

Lo svolgimento dell'elaborato oggetto della prova deve avvenire con l'assistenza di almeno un relatore, che concorda con lo studente l'argomento di tesi alla conclusione del primo anno, e di almeno un correlatore entrambi appartenenti e designati dal Consiglio del Corso di laurea.

Per l'ammissione alla prova, lo studente deve aver conseguito tutti i CFU previsti dall'ordinamento didattico, fatti salvi quelli attribuiti alla prova finale stessa.

La Commissione di laurea è 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 Presidente della Commissione di Laurea è il Presidente del CCS o un suo delegato. L'esposizione orale della prova finale è pubblica.

Il voto di laurea, espresso in centodecimi, deriverà dalla somma della valutazione delle attività formative e dalla valutazione della prova finale, che potrà variare da 0 a 10: nel caso del raggiungimento di 110/110 potrà essere proposta la lode, che verrà assegnata solo in caso di unanimità di consensi della Commissione di Laurea. La laurea magistrale viene conseguita se lo studente ha ottenuto un voto di laurea non inferiore a sessantasei punti.

Il calendario delle prove finali per il conferimento di titoli accademici prevede 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.

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 eventuale collaborazione con l'Ordine Regionale dei Geologi della Liguria e/o altri enti pubblici e privati di competenza del settore, 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 CdLM, 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 CdLM o per gruppi di CdL fra loro collegati (ad esempio i corsi di laurea specialistica/magistrale ed il corso di laurea) 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.

Considerato che il Corso di Laurea Magistrale in Scienze Geologiche è la trasformazione di un corso di studio preesistente avente la medesima denominazione, allo scopo di assicurare la continuità organizzativa fra i due diversi ordinamenti nonché la temporanea e ordinata coesistenza degli stessi, gli organi Consiglio dei Corsi di Studio, Presidente del Consiglio dei Corsi di Studio e Commissioni permanenti saranno i medesimi nei due ordinamenti finché permarrà attivato il corso del vecchio ordinamento. Il Presidente del CCS eletto e nominato rimarrà in carica fino al completamento naturale del proprio mandato triennale.

Per gli studenti iscritti al Corso di Laurea specialistica in Scienze Geologiche ex 509/99 vi è la possibilità di optare per il nuovo ordinamento con la 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
Caratterizzanti	a	discipline geologiche	48
Affini o integrative	b1	discipline geologiche (settori GEO)	6
	b2	discipline non geologiche (settori non GEO)	6
A scelta dello studente	c		18
Prova finale	d	Prova finale	36
Ulteriori attività formative (art. 10, comma 5, lettera d)	e	Altre conoscenze utili	2
Stages e tirocini	f		4
Totale CFU			120

Primo anno

Tipo	settore s.d.	disciplina	CFU	Propedeuticità
a	GEO/03	Geologia Regionale e Geodinamica	6	
a	GEO/03	Geologia strutturale e applicazioni	6	
a	GEO/04	Geomorfologia applicata	6	
a	GEO/05	Geologia applicata	6	
a	GEO/06 GEO/07	Metodi di indagine di minerali e rocce	6	
a	GEO/08	Idrogeochimica	6	
a	GEO/10	Sismologia applicata e microzonazione	6	
a	GEO/10 GEO/11	Geofisica per le risorse a il territorio	6	
b1	GEO/02	Sedimentologia applicata	6	
b2	ICAR/07	Geotecnica	6	
			60	

Secondo anno

Tipo	settore s.d.	disciplina	CFU	Propedeuticità
c	a scelta	A scelta	18	
d		Prova finale	36	
e f		Tirocini e altre attività	6	
			60	

Obiettivi Formativi Specifici

1° Anno

CORSI CARATTERIZZANTI

Geologia Regionale e Geodinamica 6 CFU GEO/03 (5 CFU lezioni frontali – 1 CFU esercitazioni sul terreno)

Il corso intende trattare le caratteristiche geologiche a grande scala, l'evoluzione nel tempo e nello spazio di regioni orogeniche e i principali ambienti geodinamici. Durante il corso verranno illustrate le principali caratteristiche geologiche delle Alpi Liguri e del sistema Alpi - Appennini e i tratti salienti dell'evoluzione geodinamica del mediterraneo occidentale.

Geologia strutturale e applicazioni 6 GEO/03 (5 CFU Lezioni frontali – 1 CFU Esercitazioni)

Il corso ha un duplice obiettivo didattico:

- da una parte intende approfondire le nozioni di Geologia strutturale apprese nel triennio e fornire ulteriori elementi di Geologia strutturale avanzata, in modo da perfezionare la preparazione degli studenti in questa disciplina,
- inoltre intende illustrare le principali applicazioni degli strumenti di base della Geologia strutturale in diversi campi della ricerca scientifica e della pratica professionale, ad esempio l'analisi strutturale in fori di sonda, in siti estrattivi, e nel campo dello sfruttamento delle risorse.

Geomorfologia applicata 6 CFU GEO/04 (3 CFU Lezioni frontali – 1,5 CFU Esercitazioni in aula – 1,5 Esercitazioni sul terreno)

Conoscenza delle applicazioni della geomorfologia nei problemi del territorio. Apprendimento dei principi e metodi di rilevamento e cartografia geomorfologica finalizzata alla pianificazione territoriale e per la valutazione d'impatto ambientale. Conoscenza della pericolosità e rischio geomorfologico per la corretta gestione del territorio, con particolare riferimento ai fenomeni franosi, all'erosione delle coste rocciose e della dinamica fluviale e conseguenti interventi di mitigazione, anche attraverso l'utilizzo di tecniche di monitoraggio integrato.

Conoscenza degli ambiti operativi del geologo in campo geomorfologico-applicato e ambientale.

Geologia applicata 6 CFU GEO/05 (5 CFU Lezioni frontali – 1 CFU Esercitazioni)

Acquisizione delle competenze necessarie per affrontare i principali problemi geologico-applicativi, sia connessi a fenomeni naturali che alla realizzazione di opere di ingegneria civile, che si possono presentare durante lo svolgimento dell'attività professionale.

Acquisizione delle basi conoscitive generali sulle normative in materia di pianificazione delle risorse geologiche, territoriale ed urbanistica, con particolare riferimento alle norme di interesse relative agli ambiti di competenza del geologo. Acquisizione di conoscenze relative all'utilizzo di tecniche innovative nella pianificazione territoriale.

Metodi di indagine di minerali e rocce 3 CFU GEO/06 + 3 CFU GEO/07 (3 CFU Lezioni frontali – 2,5 CFU Esercitazioni in laboratorio ed in aula - 0,5 CFU Esercitazioni sul terreno)

Il corso intende fornire allo studente le conoscenze necessarie per l'utilizzo delle principali tecniche analitiche per la caratterizzazione di rocce e minerali e per l'interpretazione e la restituzione dei dati analitici strumentali. Il programma è volto a fornire conoscenze e competenze fruibili sia nell'ambito della ricerca di base che in ambito professionale, anche in considerazione delle norme e leggi vigenti. Le diverse tecniche presentate verranno discusse evidenziando le potenzialità e i limiti di applicazione. Verranno trattati i seguenti aspetti: 1) Strategie di campionamento di rocce coerenti, sedimenti incoerenti e volumi mineralizzati per la realizzazione di indagini mineralogiche e petrografiche. 2) Metodi di indagine di base ed avanzati per la caratterizzazione di rocce e minerali. 3) Strategie analitiche per lo sviluppo di indagini in campo ambientale, applicativo e di ricerca. Indagini e criteri analitici per la certificazione a norma di legge

dei materiali naturali. 4) Raccolta, elaborazione e restituzione dei dati. 5) Esempi specifici ed esercitazioni pratiche in laboratorio e sul terreno.

Idrogeochimica 6 GEO/08 (5 CFU Lezioni frontali – 1 CFU Esercitazioni di laboratorio e sul terreno)

Nel corso di Idrogeochimica vengono presentati i metodi per la caratterizzazione chimico-fisica dei sistemi idrologici naturali attraverso modelli teorici e computazionali. La prima parte del corso è finalizzata alla definizione delle grandezze chimiche e fisiche impiegate in idrogeochimica - scalari e tensoriali - e loro acquisizione in situ con metodi diretti e mediante applicazione di modelli semplificati teorici e la classificazione dei modelli chimici delle acque naturali e loro bilanci quantitativi, l'analisi delle corrette procedure di interpretazione dei diagrammi specifici dell'idrogeochimica per la restituzione dei dati analitici ed il loro post-processing.

Nella seconda parte del corso i modelli teorici verranno convertiti in modelli di interazione acqua-roccia tramite codici di speciazione e simulazioni di flussi idrici in mezzi porosi mediante codici di trasporto di fluidi. Una breve introduzione al computo delle proprietà termodinamiche di specie in soluzione acquosa mediante metodi ab-initio fornirà uno strumento per l'implementazione di nuovi dati nei database dei codici di speciazione.

Il corso terminerà con l'accoppiamento di modelli chimici (reattivi) e fisici (di flusso) di soluzioni naturali chimicamente complessi ed una breve definizione delle modalità di caratterizzazione geometrica dei reservoir idrici.

Sismologia applicata e microzonazione 6 CFU GEO/10 (5 CFU Lezioni frontali – 1 CFU Esercitazioni)

Il corso ha come obiettivo l'acquisizione delle conoscenze necessarie per lo studio approfondito dei terremoti, per il monitoraggio della attività sismica e per la valutazione della pericolosità sismica a scala regionale e locale. Verranno affrontate le problematiche relative allo studio della sorgente sismica, della propagazione delle onde sismiche e della localizzazione dei terremoti. Magnitudo ed intensità; statistica dei terremoti; relazione tra strutture sismogenetiche e sismicità; meccanismi focali e loro relazione con le faglie; applicazione degli studi di sismotettonica ai casi della Liguria, Piemonte e Toscana. Tomografia sismica: cenni. Generalità sul calcolo della pericolosità sismica; applicazione alla Liguria; classificazione sismica del territorio; effetti di amplificazione locale; stime e misure della amplificazione locale; la pericolosità in rapporto al rischio sismico. Particolare attenzione verrà infine dedicata alla sismometria e alla installazione e gestione di reti sismiche per scopi applicativi.

Geofisica per le risorse e il territorio 3 CFU GEO/10 + 3 CFU GEO/11 (4 CFU Lezioni frontali – 2 CFU Esercitazioni)

Obiettivo: Indagini geofisiche applicate alla risoluzione di problematiche geologico-tecniche nella gestione del territorio e delle sue risorse. Contenuti: Strumentazione e progettazione dell'attività di campagna. Prospezione di superficie e in foro (log sonici, termometrici, georadar). Tecniche "high resolution" e "mapping" avanzato nella restituzione grafica dei dati. Procedure base di interpretazione geologico-technica: modellazione diretta ed inversa. Studi di problematiche relative alle risorse idrogeologiche, all'inquinamento e alle bonifiche ambientali, all'individuazione di discontinuità nel sottosuolo, alla stabilità dei versanti, anche attraverso l'analisi di trasferimento di massa e calore, allo sfruttamento di risorse geotermiche a bassa entalpia.

CORSI AFFINI O INTEGRATIVI

Sedimentologia applicata 6 CFU GEO/02 (5 CFU Lezioni frontali – 1 CFU Esercitazioni)

Studio dei parametri "fisici e sedimentologici" nell'ambiente marino; analisi delle normative nazionali e regionali, in campo di VIA e SIA, da applicare a studi costieri; analisi dei rischi connessi ad interventi in aree marine costiere con discussione dei punti critici; i processi e la dinamica dei sedimenti nella colonna d'acqua e sul fondale; metodologie di misura e caratterizzazione del materiale particolato; l'erosione ed il trasporto dei sedimenti coesivi e di quelli non coesivi, la sedimentazione e la teoria degli strati nefeloidi; l'importanza dei fenomeni di risospensione per la dispersione dei sedimenti sulla piattaforma continentale;

misura dei flussi sedimentari; modelli di diffusione del particellato e modelli di dinamica dei sedimenti; processi di trasporto ed erosione alle foci dei fiumi; caratterizzazione e prelievo di depositi sabbiosi sulla piattaforma per un loro utilizzo ai fini di ripascimento di spiagge in erosione; il trasporto di acqua e sedimenti in aree confinate ed attraverso le bocche di porto; le problematiche geologiche legate ai dragaggi portuali. Esercitazioni ed attività di campo.

Geotecnica 6 CFU ICAR/07 (4 CFU Lezioni frontali – 2 CFU Esercitazioni)

L'obiettivo primario di questo insegnamento è nella caratterizzazione geotecnica di *Terreni, Rocce ed Ammassi Rocciosi* intesi quali *Materiali da Costruzione*, anche nei termini dei loro effetti sull'*Ambiente Antropizzato*; a tal fine, dopo una classificazione di Rocce e Terreni da un punto di vista schematico-qualitativa, si esamineranno la pianificazione e la conduzione delle *tecniche d'indagine in sito e di campionamento*, i sistemi di *monitoraggio inclinometrici e piezometrici*; particolare attenzione verrà inoltre dedicata allo studio delle relazioni tra scheletro solido ed acqua interstiziale schematizzando il terreno quale *Mezzo Trifase* ed all'applicazione del *Principio degli Sforzi Efficaci*; infine, e non ultimo in ordine d'importanza, si esamineranno i metodi d'indagine che correntemente vengono utilizzati, sia *in sito* che *in laboratorio*, per giungere alla corretta *identificazione tecnica* di terreni e rocce, con particolare riguardo alla loro *resistenza / deformabilità* ed al riconoscimento dei parametri necessari per l'analisi dei *moti di filtrazione*.

CORSI A SCELTA

Si riportano di seguito i Corsi a scelta previsti al secondo anno della Laurea Magistrale, e che si prevede di attivare nell'anno accademico 2011/2012. 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.

Giacimenti minerali 6 CFU GEO/09 (4 CFU Lezioni frontali - 1,5 CFU esercitazioni di laboratorio - 0,5 CFU di esercitazioni sul terreno)

Esamina i principali tipi di giacimenti di minerali utili definendone i criteri classificativi ed evidenziandone i diversi aspetti genetici e i modelli di formazione, correlando gli aspetti metallogenici ai differenti ambienti geodinamici. Analizza le realtà estrattive attuali in chiave geologica, considerando i metodi di coltivazione e le tecniche di ripristino a sfruttamento ultimato. Le esercitazioni di laboratorio sono dedicate alla interpretazione delle associazioni di minerali utili, finalizzata all'individuazione dei processi genetici e di messa in posto.

Geochimica Applicata II 6 CFU GEO/08 (5 CFU lezioni frontali + 1 CFU esercitazioni di laboratorio)

Il corso si prefigge di approfondire alcuni aspetti della Geochimica Applicata, in particolare:

- modellizzazione di sistemi geochemici al fine di calcolare le proprietà termodinamiche, le condizioni di speciazione-saturazione, dissoluzione progressiva e la miscela di soluzioni acquose (tramite i codici SUPCRT92, EQ3/6 e MINTEQA2);
- la caratterizzazione dei sistemi naturali mediante isotopi stabili e radioattivi, l'influenza dello stato redox sulla composizione isotopica e sulla speciazione in fase acquosa e calcolo del delta isotopico;
- interpretazione dei dati sopra descritti con tecniche statistiche spaziali lineari al fine di determinare le distribuzioni, temporali e spaziali in 2D e 3D come supporto ai modelli dinamici di flusso e interazione acqua-roccia.

Laboratorio di sismologia 6 CFU GEO/10 (4 CFU Lezioni frontali – 2 CFU esercitazioni)

Approfondimento degli aspetti pratici relativi alle procedure e alle metodologie per l'analisi dei dati sismici attraverso lezioni teoriche ed esperienze pratiche in laboratorio ed in campagna. Verranno trattate le principali problematiche relative al monitoraggio sismico (localizzazione e stima della magnitudo dei terremoti), all'esplorazione del sottosuolo a piccola, media e grande scala (sismica a rifrazione e riflessione, tomografia sismica, MASW) ed alla stima della pericolosità sismica a scala locale e/o nazionale (approccio probabilistico e deterministico). Verranno infine fornite le conoscenze di base relative alle tecniche di esplorazione sismica in mare.

Dinamica dei litorali 6 CFU GEO/02 (4.5 CFU Lezioni frontali - 1 CFU esercitazioni di laboratorio - 0.5 CFU esercitazioni sul terreno)

Il corso intende fornire le conoscenze sedimentologiche, morfologiche ed idrodinamiche necessarie alla comprensione dei meccanismi dinamico – sedimentari che governano l'evoluzione litorale e su cui si fondano le tecniche di recupero della costa deposita. In particolare verranno approfondite le applicazioni relative agli interventi di protezione e di ricostruzione dei litorali e gli aspetti principali per la corretta gestione della fascia costiera.

Geologia Marina 6CFU GEO/02 (5,5 CFU lezioni frontali; 0,5 CFU esercitazioni sul terreno)

Obiettivi del corso: evoluzione dei bacini marini, dei margini continentali e di placca; fisiografia dei fondali marini; evoluzione dei bacini marini del Mediterraneo; approfondimenti sull'evoluzione del Bacino Occidentale e del Mar Ligure. Metodi di studio dei fondali marini: prospezioni dei fondali marini; campionamento dei sedimenti; sismostratigrafia dei fondali marini; stratigrafia delle piattaforme continentali e delle aree bacinali; analisi delle facies; dinamica della sedimentazione attuale. Evoluzione della fascia costiera: rapporti tra evoluzione geologica e sistemi deposizionali costieri; bilancio sedimentario; metodi di studio, rilievo e campionamento. Aspetti applicativi della Geologia marina: pianificazione costiera integrata; protezione delle coste e mitigazione dei rischi da erosione, casi studio. Dinamica della sedimentazione sui fondali, ricerca di depositi sabbiosi sottomarini, casi studio. Rappresentazioni di cartografia geologica e tematica cenni di applicazioni GIS.

Geotermia fisica 6 CFU GEO/10 (4 CFU Lezioni frontali - 1 CFU esercitazioni di laboratorio – 1 CFU esercitazioni di terreno)

Obiettivi: si affrontano i processi di propagazione del calore e i metodi geofisici per lo studio della struttura termica dei primi strati crostali e per la caratterizzazione e l'individuazione di sistemi idro-geotermici, sia per usi diretti (teleriscaldamento, scambiatori termici in foro di sonda) sia indiretti (produzione di energia elettrica). Vengono presentate le tecniche per la determinazione delle principali proprietà termofisiche delle rocce e dell'attività gamma naturale, utili all'individuazione di giacimenti minerali e della pericolosità della radioattività ambientale. Sono infine illustrati una serie di casi-studio relativamente agli usi dell'energia geotermica.

Laboratorio di esplorazione geofisica 6 CFU GEO/11 (3 CFU Lezioni frontali - 3 CFU esercitazioni)

Obiettivo: fornire gli elementi per l'analisi e il trattamento dei dati geofisici, sia digitali sia analogici, e gli strumenti analitici di rappresentazione dei segnali nello spazio e nel tempo. Fornire padronanza nell'utilizzo della strumentazione comunemente usata nel monitoraggio e nella prospezione geofisica in campo naturale (magnetometria, gravimetria, potenziali spontanei, magnetotellurica) e attiva (geoelettrica, elettromagnetica, radar), nella progettazione delle indagini, e nelle misure ed analisi anche sul terreno dei parametri fisici dei geomateriali.

Mineralogia e Petrografia applicata 3 CFU GEO/06 + 3 CFU GEO/07 (4 CFU lezione frontale -1.5 CFU esercitazione in laboratorio - 0.5 CFU esercitazione sul terreno)

Obiettivi formativi: Preparare lo studente ad una conoscenza dei prodotti naturali con applicazioni industriali, inquadrando le metodologie di caratterizzazione delle proprietà fisiche, composizionali e mineralogiche, le condizioni genetiche e giaciture, la distribuzione dei depositi, gli impieghi, le normative tecniche, anche attraverso casi di studio legati alle attualità emergenti. Verranno trattati le seguenti tematiche: Materiali litici da costruzione e minerali industriali inquadrati relativamente a processi genetici, caratteristiche giaciture e distribuzione dei distretti di estrazione. Natura, caratteri e processi di leganti e calcestruzzi. Nanominerali e aspetti applicativi. Casi di studio su: 1) impatto dai processi estrattivi, di lavorazione, di impiego, e normative correlate (silice cristallina, asbesti, rocce coerenti ed incoerenti, fanghi, ecc.); 2) minerali costituenti il particolato atmosferico; 3) esempi specifici di laboratorio e terreno relativi a metodologie e tecnologie avanzate.

Oceanografia Fisica 6 CFU GEO/12 (5 CFU Lezioni frontali - 0.5 CFU esercitazioni in laboratorio - 0.5 CFU di attività sul terreno)

Obiettivi del Corso: il corso intende fornire le conoscenze di base dell'oceanografia fisica e della strumentazione oceanografica con i relativi software di applicazione; si affronteranno tematiche relative ai

parametri fisici delle masse d'acqua, al moto ondoso, alle correnti ed alla circolazione oceanica. Infine si analizzerà la programmazione di una campagna oceanografica.

Mineralogia Ambientale 6 CFU GEO/06 (4 CFU Lezioni frontali – 1,5 CFU Esercitazioni in laboratorio ed in aula- 0,5 CFU Esercitazioni sul terreno)

Il corso intende fornire allo studente le conoscenze e l'approccio metodologico sui principali temi di mineralogia ambientale anche in relazione allo sfruttamento ecosostenibile delle risorse naturali. In particolare verranno trattati i seguenti aspetti: 1) Reattività dei minerali nell'ambiente esogeno e interazioni tra litosfera, atmosfera, idrosfera e biosfera. 2) Ruolo dei minerali nel sequestro e nel rilascio di elementi ecotossici o di rilevanza ambientale. 3) Minerali e reazioni mineralogiche nei suoli naturali e antropizzati. 4) Determinazione del fondo naturale per i minerali di interesse ambientale; 5) Protocolli di indagine per la determinazione di contaminanti minerali, in siti naturali ed antropici, anche ai fini della valutazione di impatto ambientale; 6) Progettazione di interventi di bonifica o mitigazione. Il corso prevede esempi specifici con esercitazioni pratiche in laboratorio e sul terreno.

Petrologia 6 CFU GEO/07 (5 CFU lezioni frontali, 1 CFU esercitazioni sul terreno)

Il corso intende fornire conoscenze avanzate sui processi petrologici che accompagnano la dinamica interna della Terra, e che costituiscono i traccianti fondamentali dell'evoluzione chimica e tettonica della litosfera in ambienti di estensione e convergenza. Queste tematiche verranno affrontate considerando i dati derivanti sia da investigazioni dirette su rocce naturali, sia da indagini sperimentali su sistemi sintetici. Il corso intende formare gli studenti ad un approccio multidisciplinare, inteso ad integrare le informazioni derivanti dalla petrologia con gli studi di terreno e strutturali, e i modelli geofisici. Argomenti trattati saranno: l'origine e scala delle eterogeneità chimiche ed isotopiche del mantello terrestre, come derivanti da studi su basalti oceanici e su campioni del mantello (xenoliti e peridotiti oceaniche ed orogeniche); il riciclo di elementi e componenti volatili dalla crosta al mantello, e le implicazioni sull'evoluzione chimica e reologica del mantello, come derivanti da studi su basalti di arco e rocce di mantello e cristalli coinvolte in processi di subduzione ad alta e altissima pressione; le implicazioni a scala tettonica e geodinamica (genesi ed evoluzione degli oceani e degli orogeni, sismicità in zone di convergenza); casi di studio ed escursioni a tema sul terreno.

Tettonica e microtettonica 6 CFU GEO/03 (5 CFU lezioni frontali + 1 CFU esercitazioni sul terreno)

Il Corso intende fornire gli strumenti per l'analisi delle grandi strutture tettoniche regionali, con esempi e approfondimenti su catene orogeniche quali le Alpi, gli Appennini e le montagne Transantartiche. Il corso tratta inoltre lo studio dei processi deformativi e delle strutture alla microscala e fornisce un quadro delle principali tecniche di analisi microstrutturale.

Sicurezza degli Scavi 6 CFU ING-IND28 (5 CFU lezioni frontali + 1 CFU esercitazioni sul terreno)

Obiettivi. acquisizione dei principi base che regolano la stabilità dei fronti di scavo sia nel breve periodo sia nel lungo termine, per le rocce ed i terreni; il ruolo dell'acqua sotterranea nell'equilibrio dei versanti. Cenni sulle misure di sicurezza da applicare.

Idrogeologia Applicata 6 CFU GEO/05 (5 CFU lezioni frontali + 1 CFU esercitazioni sul terreno)

Il Corso ha la finalità di fornire le metodologie per la risoluzione dei principali problemi relativi alle acque sotterranee in merito alla loro gestione e tutela. Sono quindi affrontati gli aspetti relativi allo sfruttamento e alla contaminazione delle acque.

Nel corso saranno affrontate:

- le problematiche legate alla perforazione di pozzi per acqua, al loro completamento e alla loro efficienza;
- le problematiche legate alla messa in sicurezza idrogeologica dei siti;
- i rischi di inquinamento e la vulnerabilità degli acquiferi;
- le problematiche riguardanti l'utilizzo sostenibile delle risorse idriche sotterranee e la relativa normativa.