

**Scuola delle Scienze di Base e Applicate
Dipartimento di Scienze della Terra e del Mare (DiSTeM)**

**Regolamento Didattico del Corso di Laurea Magistrale in Scienze e
Tecnologie Geologiche**
(ai sensi del D.M.270/04)

**Giusta delibera del Consiglio Interclasse in Scienze della Terra (CIST) del
04/11/10 modificata in data 15/06/2016**

Classe di appartenenza LM 74 – Scienze e tecnologie geologiche

Sede didattica Via Archirafi, 28.

ARTICOLO 1

Finalità del Regolamento

Il presente Regolamento, che disciplina le attività didattiche e gli aspetti organizzativi del corso di studio, ai sensi di quanto previsto dall'art. 12 del Decreto Ministeriale 22 ottobre 2004, n. 270 e successive modifiche ed integrazioni e dal Regolamento didattico di Ateneo (D.R. n. 3693/2009 del 15.06.2009) nel rispetto della libertà di insegnamento nonché dei diritti e doveri dei docenti e degli studenti, è stato deliberato dal Consiglio di Corso di Studio in data 04/11/2010, modificato in data 15/06/2016.

La struttura didattica competente è il **Consiglio Interclasse in Scienze della Terra (CIST), incardinato nel Dipartimento di Scienze della Terra e del Mare (DiSTeM).**

ARTICOLO 2

Definizioni

Ai sensi del presente Regolamento si intende:

- a) per Scuola SBA, la Scuola di Scienze di Base ed Applicate dell'Università degli Studi di Palermo;
- b) per Regolamento Generale sull'Autonomia, il Regolamento recante norme concernenti l'Autonomia Didattica degli Atenei di cui al D.M. 22 ottobre 2004, n. 270;
- c) per Regolamento Didattico di Ateneo, il Regolamento emanato dall'Università, ai sensi del DM del 22 ottobre 2004, n. 270, con D.R. n. 3972 del 11 novembre 2014;
- d) per Corso di Laurea Magistrale, il Corso di Laurea Magistrale in "Scienze e Tecnologie Geologiche";
- e) per titolo di studio, la Laurea in "Scienze e tecnologie geologiche";
- f) per Settori Scientifico-Disciplinari, i raggruppamenti di discipline di cui al D.M. del 4 ottobre 2000 pubblicato nel supplemento ordinario alla Gazzetta Ufficiale n. 249 del 24 ottobre 2000 e successive modifiche;
- g) per ambito disciplinare, un insieme di settori scientifico-disciplinari culturalmente e professionalmente affini, definito dai DDMM 16/03/2007;
- h) per credito formativo universitario (CFU), la misura del volume di lavoro di approfondimento, compreso lo studio individuale, richiesto ad uno studente in possesso di adeguata preparazione iniziale per l'acquisizione di conoscenze ed abilità nelle attività formative previste dagli Ordinamenti Didattici dei Corsi di Studio;
- i) per obiettivi formativi, l'insieme di conoscenze, abilità e competenze, in termini di risultati attesi, che caratterizzano il profilo culturale e professionale al conseguimento delle quali il Corso di Studio è finalizzato;

j) per Ordinamento Didattico di un Corso di Studio, l'insieme delle norme che regolano i *curricula* dei Corsi di Studio;

k) per attività formativa, ogni attività organizzata o prevista dalle Università al fine di assicurare la formazione culturale e professionale degli studenti, con riferimento, tra l'altro, ai corsi di insegnamento, ai seminari, alle esercitazioni pratiche o di laboratorio, alle attività didattiche a piccoli gruppi, al tutorato, all'orientamento, ai tirocini, ai progetti, alle tesi, alle attività di studio individuale e di autoapprendimento;

l) per *curriculum*, l'insieme delle attività formative universitarie ed extrauniversitarie specificate nel Regolamento Didattico del Corso di Studio al fine del conseguimento del relativo titolo.

ARTICOLO 3

Articolazione ed Obiettivi Formativi Specifici del Corso di Studio

3.1. Articolazione

La durata del Corso di Laurea è di due anni. Il numero di crediti da acquisire per ogni anno è in media di 60, per un totale quindi di 120 crediti. La frequenza ai corsi è di norma obbligatoria, salvo motivate disposizioni del Consiglio del Corso di Studi. Le modalità di accertamento della frequenza sono demandate all'autonomia organizzativa dei docenti.

A un credito corrispondono 25 ore di impegno complessivo medio per studente. Le varie tipologie di attività didattica hanno le seguenti corrispondenze tra ore di didattica assistita dal docente e di attività di studio autonomo dello studente.

	Ore assistite dal docente	Ore di studio autonomo	
Lezioni frontali (1 CFU)	8	17	Studio inerente i programmi svolti durante le lezioni frontali
Laboratorio (1 CFU)	16	9	Sviluppo capacità acquisite durante attività di laboratorio
Esercitazioni (1 CFU)	12	13	Sviluppo capacità acquisite durante attività di esercitazione
Escursioni sul terreno (2 escursioni=1 CFU)	16	9	Elaborazione ed interpretazione dei dati raccolti durante le attività di terreno
Tirocinio, prova finale, conoscenze linguistiche		25	

Il Corso di Laurea Magistrale in Scienze e Tecnologie Geologiche istituito presso l'Università di Palermo prevede una prima parte del percorso formativo (primo anno) comune a tutti gli iscritti ed articola la seconda parte (secondo anno) in tre curricula:

1) Geologia di Esplorazione (GES)

2) Vulcanologia e Geochimica (VULC)

3) Geomorfologia ed applicazioni (GEOM)

Inoltre vengono consigliate alcune materie opzionali da inserire nei tre diversi percorsi formativi.

3.2. Obiettivi formativi specifici del Corso di Laurea

Il Corso di Laurea Magistrale ha l'obiettivo generale di assicurare allo studente un'adeguata padronanza di contenuti e metodi scientifici generali, nonché l'acquisizione di specifiche conoscenze professionali:

Conoscenze:

- padronanza del metodo scientifico d'indagine e delle tecniche di analisi dei dati sperimentali;
- approfondita preparazione scientifica nelle discipline necessarie alla trattazione del sistema Terra, negli aspetti teorici, sperimentali e tecnico-applicativi;
- padronanza del metodo scientifico d'indagine e delle tecniche di analisi e modellazione dei dati e delle loro applicazioni;
- aggiornati strumenti teorici e pratici per l'analisi quantitativa dei sistemi e dei processi geologici, della loro evoluzione temporale e della loro modellazione anche ai fini applicativi;
- conoscenze teoriche e pratiche circa i metodi di studio e quantificazione dei fattori che determinano processi di trasformazione dei minerali e delle rocce con implicazioni nel campo delle materie prime naturali e dell'ambiente;
- conoscenze specifiche sui processi di degrado dei beni culturali;
- conoscenze delle moderne metodologie di catalogazione, organizzazione ed esposizione delle raccolte museali costituite da minerali, rocce e fossili;
- un'avanzata conoscenza, in forma scritta e orale, di almeno una lingua dell'Unione Europea, oltre l'italiano, che si estenda anche al lessico disciplinare.

Competenze e abilità:

- competenze operative di terreno e di laboratorio e capacità di trasferire i risultati delle conoscenze nella risoluzione di problemi teorici e pratici;
- capacità di programmazione e progettazione di interventi geologici applicativi e di direzione e coordinamento di strutture tecniche e/o gestionali: laboratori di ricerca e di analisi tecniche, sondaggi geognostici, uffici competenti per il territorio e l'esplorazione del sottosuolo;
- capacità di progettare interventi volti alla salvaguardia, protezione e valorizzazione del patrimonio naturale (con particolare riguardo ai siti di interesse geologico e paleontologico ed alle collezioni museali);
- capacità di progettazione in interventi multidisciplinari di pianificazione territoriale, relativamente all'assetto geologico del territorio stesso;
- capacità di realizzare e gestire banche dati territoriali informatizzate;
- competenze necessarie per operare la conservazione e/o il ripristino dell'ambiente e dei sistemi naturali;
- competenze necessarie alla progettazione d'interventi volti alla conservazione dei beni culturali.

Profili professionali di riferimento. I laureati nel Corso di Laurea Magistrale potranno trovare sbocchi professionali nell'esercizio di attività implicanti:

- assunzione di responsabilità di programmazione, progettazione, direzione di lavori, collaudo e monitoraggio degli interventi geologici,

- coordinamento e/o direzione di strutture tecnico-gestionali, di analisi, elaborazione e gestione di modelli ed applicazioni di dati, anche mediante l'uso di metodologie innovative, relativamente alle seguenti competenze: cartografia geologica di base e tematica; telerilevamento e gestione di sistemi informativi territoriali, con particolare riferimento ai problemi geologico-ambientali;
- redazione, per quanto attiene agli strumenti geologici, di piani per l'urbanistica, il territorio, l'ambiente e le georisorse con le relative misure di salvaguardia;
- analisi, prevenzione e mitigazione dei rischi geologici, idrogeologici e ambientali ai fini della sicurezza;
- analisi, recupero e gestione di siti degradati e siti estrattivi dismessi mediante l'analisi e la modellazione dei sistemi e dei processi geoambientali e relativa progettazione e/o direzione dei lavori, del collaudo e del monitoraggio;
- studi per la valutazione dell'impatto ambientale (VIA) e la valutazione ambientale strategica (VAS); indagini geognostiche e geofisiche per l'esplorazione del sottosuolo e studi geologici applicati alle opere d'ingegneria, definendone l'appropriato modello geologico-tecnico e la pericolosità ambientale;
- reperimento, valutazione anche economica, e gestione delle georisorse, comprese quelle idriche e dei geomateriali d'interesse industriale e commerciale;
- direzione delle attività estrattive; analisi e gestione degli aspetti geologici, idrogeologici e geochimici dei fenomeni d'inquinamento e dei rischi conseguenti;
- definizione degli interventi di prevenzione, mitigazione dei rischi, anche finalizzati alla redazione di piani per le misure di sicurezza nei luoghi di lavoro; coordinamento della sicurezza nei cantieri temporanei e mobili;
- valutazione e prevenzione per gli aspetti geologici del degrado dei beni culturali ambientali e attività di studio, progettazione, direzione dei lavori e collaudo relativi alla conservazione;
- certificazione dei materiali geologici e analisi sia delle caratteristiche fisico-meccaniche che mineralogico-petrografiche; direzione di laboratori geotecnici.

Le professionalità acquisite potranno trovare applicazione, oltre che nella libera professione, anche in Enti Pubblici (Servizio Geologico, Protezione Civile, Parchi e Riserve Naturali, Istituzioni museali), aziende ed imprese operanti nei settori della protezione ambientale e della gestione del territorio, società di costruzioni, società di esplorazioni petrolifere, e nel campo della ricerca, sia in Enti Pubblici che Privati.

Nella **tabella I** sono elencati agli obiettivi formativi specifici per ciascun insegnamento.

Nella **tabella II** sono elencati gli insegnamenti e la loro articolazione nei tre diversi curricula.

ARTICOLO 4

Accesso al Corso di Studio

L'accesso al corso di studio è libero, non essendo previsto alcun numero programmato.

Requisiti di ammissione

Per il corso di Laurea Magistrale in Scienze e Tecnologie Geologiche saranno considerati in possesso dei **requisiti curriculari** i laureati provenienti dai corsi di studio di primo livello della classe L-34 Scienze Geologiche. I laureati provenienti da corsi di studio non inclusi nella suddetta classe, dovranno dimostrare di possedere i requisiti curriculari richiesti e specificati dal Regolamento Didattico del CdS.

In particolare viene richiesto il possesso di almeno **60 CFU** così articolati:

SSD	CFU
MAT/05; FIS/01; CHIM/03	18
GEO/01	6
GEO/02-GEO/03	6
GEO/07	6
GEO/04, GEO/05, GEO/06, GEO/08, GEO/09, GEO/10, GEO/ (ed eventuali ulteriori CFU GEO/1 GEO/2 GEO/3, GEO/7 in eccedenza rispetto al minimo definito in questa tabella)	24

qui sotto sono indicate le equipollenze riconosciute dal CdS per i diversi SSD:

SSD	SSD EQUIPOLLENTI
MAT/05	MAT/01-04; MAT/06-09; INF/01; SECS-S/01-02
CHIM/03	CHIM/01-02; CHIM/04-12
FIS/01	FIS/02-12
GEO/01	BIO/01-2; BIO/05; BIO/07-08
GEO/02-03	ICAR/06
GEO/04	AGR/14; ICAR/06
GEO/05	ICAR/07

Una Commissione appositamente nominata dal Consiglio di Corso di Studio verificherà l'adeguatezza della preparazione dei potenziali studenti che intendono immatricolarsi alla Laurea Magistrale.

Costituiranno oggetto di valutazione: l'analisi del curriculum, del voto di laurea ed i risultati di un colloquio motivazionale. Nel corso di tale colloquio, in modo particolare per i candidati provenienti da Classi di Laurea diverse dalla L-34, verrà verificato il possesso di conoscenze fondamentali della geologia segnatamente nei settori della: stratigrafia, geologia strutturale, mineralogia, petrografia, geochimica, geofisica, geomorfologia e geologia applicata.

La suddetta verifica deve intendersi già superata per i Laureati in Scienze Geologiche che abbiano conseguito la laurea con un punteggio di almeno 100/110.

Il livello di conoscenza QCER della Lingua Inglese richiesto in ingresso è A1 (che diventerà A2 con il Manifesto 2017-2018, si faccia riferimento al manifesto relativo).

Lo studente in possesso di certificazione linguistica riconosciuta dal MIUR può richiedere l'accREDITAMENTO dei 3 CFU previsti dal Manifesto, equivalenti al conseguimento del livello B1.

Per gli studenti non in possesso di una certificazione linguistica riconosciuta dal MIUR, il riconoscimento dei CFU relativi alla Conoscenza della Lingua Inglese, nella forma di "idoneità", avviene attraverso il superamento di un colloquio, successivamente alla frequenza di un corso organizzato dal Centro Linguistico di Ateneo.

Possono iscriversi "con riserva" alla Laurea Magistrale gli studenti iscritti all'ultimo anno di un corso di Laurea (laureandi) anche a previgente ordinamento, che conseguiranno la laurea entro e non oltre il 28 febbraio dell'anno successivo all'A.A. nel quale si richiede l'immatricolazione, a condizione di aver superato esami per almeno 150 CFU nel corso di laurea in cui sono iscritti e di possedere i requisiti curriculari entro il 30 settembre dell'A.A. relativo all'immatricolazione.

La procedura ricalcherà quelle sopra descritte a seconda del possesso dei requisiti curriculari con o senza ricorso alle equipollenze.

L'iscrizione con riserva decadrà se lo studente non risulterà laureato entro il 28 febbraio dell'anno successivo all'A.A. nel quale si richiede l'immatricolazione.

Modalità per il trasferimento da altri Corsi di Studio, Scuole, Atenei, nonché per l'iscrizione ad anno successivo al primo: Riconoscimento crediti

Il riconoscimento dei crediti acquisiti in altri corsi di studio è valutato dal CIST sulla base dei criteri stabiliti dal Regolamento didattico del Corso di Laurea. Le richieste di riconoscimento, debitamente documentate e intestate al Coordinatore del CIST, devono essere presentate in segreteria didattica entro il 31 dicembre; le richieste presentate oltre tale termine non saranno prese in esame dal Consiglio.

ARTICOLO 5

Calendario delle Attività Didattiche

L'anno accademico inizia il primo di ottobre e termina il 30 settembre dell'anno successivo.

Le indicazioni specifiche sull'attività didattica del Corso sono indicate nel calendario didattico che viene approvato ogni anno dal Consiglio di Scuola prima dell'inizio di ogni anno accademico e pubblicato sul sito della Scuola e sul sito del Corso di Studio.

<http://portale.unipa.it/dipartimenti/distem/cds/scienzeetecnologiegeologiche2062>

ARTICOLO 6

Tipologie delle Attività didattiche adottate

Le attività didattiche sono articolate in semestri. Alcuni insegnamenti (unità didattiche) hanno un'organizzazione modulare. Un'unità didattica prevede, a seconda dei casi: 1) lezioni in aula, 2) lezioni ed esercitazioni in aula, 3) lezioni ed esercitazioni pratiche in laboratorio, 4) lezioni, esercitazioni in aula/laboratorio e attività di campo, 5) attività di campo.

Agli studenti sarà richiesto un contributo economico per la partecipazione ad alcune escursioni o campi. Tale contributo potrà variare di anno in anno in funzione dei fondi erogati dall'Ateneo per l'organizzazione di tali iniziative.

Altre forme di attività didattica sono: ricevimento studenti, assistenza per tutorato e orientamento, verifiche in itinere e finali, tesi, stage, tirocinio professionalizzante, partecipazione a conferenze e a viaggi di studio, partecipazione alla mobilità studentesca internazionale (Mobilità studenti, Progetto *Erasmus +*, Università Italo-Francese, ecc.).

Può essere prevista l'attivazione di altre tipologie didattiche ritenute adeguate al conseguimento degli obiettivi formativi del Corso .

ARTICOLO 7

Altre attività formative

Stage e Tirocini

Per stage s'intende la frequenza a un qualche tipo di corso già dotato di un numero di crediti riconosciuti ufficialmente dallo Stato o da altro Ente pubblico. Il CIST riconosce tali crediti (6 CFU per complessive 150 h) trasformando in giudizio di merito la relativa votazione ottenuta dallo studente. Lo stage va comunque approvato a priori dal CIST, di concerto con il tutore dello studente. Per tirocinio s'intende la frequenza di un Ente, Laboratorio, Azienda, Studio, Cantiere, con partecipazione attiva, e relativo addestramento, all'attività dello stesso. Il tirocinio va fatto presso Enti o Aziende private o pubbliche, nazionali o estere. Il Consiglio di Corso di Studio si fa carico di stilare una lista di Enti pubblici o Aziende private riconosciute per fornire il tirocinio e si farà carico di attivare tirocini con enti o aziende non inclusi in detto elenco. Per quanto riguarda i requisiti di detti Enti, Aziende, etc. ed altre modalità si rinvia al regolamento d'ateneo su stage e tirocini. Al momento della richiesta di attivazione del tirocinio, lo studente deve aver acquisito almeno 30 CFU. A conclusione delle attività di tirocinio è prevista la presentazione di una dettagliata relazione finale che tenga conto dei presupposti progettuali dell'attività svolta e sia corredata da documenti grafici (carte e sezioni geologiche, tabelle analitiche, etc.), redatti tenendo conto degli standard professionali.

La relazione conclusiva sarà oggetto di valutazione da parte del CIST. Nel caso in cui essa sia ritenuta insufficiente, verrà richiesto al tirocinante di modificare/integrare detta relazione.

A tal fine si invitano i tirocinanti a presentare la relazione di tirocinio entro 2 mesi dalla presunta data di laurea.

Periodi di studio all'estero

Gli studenti sono incentivati a trascorrere soggiorni di studio all'estero, preferibilmente usufruendo dei progetti istituzionali organizzati dall'Università (Mobilità Studenti, Erasmus+, etc.) ma anche in seguito ad accordi stipulati da singoli docenti con università e centri di ricerca all'estero.

Il riconoscimento dei crediti acquisiti all'estero è valutato dal CIST sulla base dei criteri stabiliti dal Regolamento didattico del corso di laurea e dal Regolamento d'Ateneo.

ARTICOLO 8

Attività a scelta dello studente

Le attività formative a scelta libera sono da inserire al 2° semestre del primo e del secondo anno e possono venire autonomamente scelte dallo studente, per un totale di 12 CFU, tra tutti gli insegnamenti attivati nell'Ateneo, purché coerenti con il progetto formativo; la verifica della coerenza con il progetto formativo non è richiesta nel caso degli insegnamenti attivati nella stessa Scuola per corsi di studio dello stesso livello o per tale specifica tipologia di attività formativa.

Il piano delle attività formative va comunicato al Consiglio di Corso di Studi all'inizio dell'anno accademico, entro e non oltre il 30 ottobre; variazioni al piano di studi devono essere presentate improrogabilmente entro il 31 dicembre alla segreteria didattica.

Nel caso in cui la scelta dello studente dovesse avvenire nell'ambito di un progetto di cooperazione europea (*Erasmus +* , Università Italo-Francese, ecc.) dovranno essere applicate le norme e le procedure previste per lo specifico progetto di scambio universitario prescelto.

L'inserimento di attività a scelta nell'ambito di progetti di cooperazione ed il riconoscimento dei relativi CFU viene sottoposta al Consiglio Interclasse o Corso di Studio che delibera sulla richiesta dello studente.

ARTICOLO 9

Riconoscimento di conoscenze ed abilità professionali certificate

La Giunta (Commissione Didattica) del Corso di Studio, può riconoscere conoscenze e abilità professionali certificate ai sensi della normativa vigente in materia, nonché di altre conoscenze e abilità maturate in attività formative di livello post-secondario alla cui progettazione e realizzazione l'Università abbia concorso, per una sola volta e, fino ad un massimo di 3 CFU.

ARTICOLO 10

Propedeuticità

Non sono previste propedeuticità, tuttavia si consiglia agli studenti di seguire l'articolazione degli insegnamenti così come prevista dal piano didattico (v. **Tabella II**).

ARTICOLO 11

Coerenza tra i CFU e gli obiettivi formativi specifici

Ogni docente è obbligato a presentare alla Presidenza del Consiglio Interclasse, 120 giorni prima dell'inizio del nuovo Anno Accademico, la scheda di trasparenza dell'insegnamento, e la sua articolazione in argomenti con il corrispondente numero di ore frontali, laboratorio, esercitazioni ed eventuali escursioni.

<http://portale.unipa.it/dipartimenti/distem/cds/scienzeetecnologiegeologiche2062/?pagina=insegnamenti>

Il contenuto del programma deve essere coerente con gli obiettivi formativi specifici del corso riportati nella tabella allegata all'art. 4 del presente Regolamento. La coerenza dei CFU assegnati alle attività formative con gli specifici obiettivi formativi è verificata, prima dell'inizio dell'Anno Accademico, dal Consiglio Interclasse, previo parere dell'osservatorio permanente della didattica ai sensi del punto 3 dell'art. 12 del D.M. 270/2004 e del regolamento di ateneo.

ARTICOLO 12

Modalità di Verifica del Profitto e Sessioni d'Esame

Gli esami ed i colloqui vengono effettuati durante la pausa fra i vari periodi didattici. Il calendario di esami verrà reso noto all'inizio di ogni periodo didattico e per quanto concerne l'appello di settembre entro la fine di giugno. La verifica dell'apprendimento degli studenti viene effettuata mediante prove di esame le cui modalità (esame orale, prova scritta, test a risposta multipla, test a risposta alternativa con descrizione dell'argomento, colloqui, etc.) saranno disciplinate dal Consiglio di Corso di Laurea, su suggerimento dei singoli Docenti.

La valutazione della prova di esame degli insegnamenti avviene in trentesimi. Al voto d'esame possono contribuire i voti conseguiti nelle prove in itinere. In tal caso gli studenti dovranno essere informati, all'inizio del corso, sul numero e sulle date delle prove in itinere previste e su come contribuiranno al voto finale. Le attività sul campo, ove previste, rappresentano parte integrante dei corsi e contribuiscono alla determinazione del voto di esame.

Con il superamento della prova d'esame lo studente acquisisce i crediti previsti per ogni corso di insegnamento.

Lo Studente acquisisce i crediti formativi previsti dalle attività seminariali e relazionali, stages, tirocini, etc. con delibera del Consiglio di Corso di Laurea su proposta della

commissione didattica e su parere del/i Docenti responsabili di tali attività e/o del Tutore.

Le modalità della verifica del profitto dello studente per ciascuna attività didattica, nonché le eventuali prove intermedie di verifica, sono descritte sinteticamente nelle **schede di trasparenza**

<http://portale.unipa.it/dipartimenti/distem/cds/scienzeetecnologiegeologiche2062/trasparenza1/>

ARTICOLO 13

Docenti del Corso di Studio

Nella **Tabella III** sono riportati i nominativi dei docenti del Corso di Studio, con l'indicazione dei docenti di ruolo inquadrati nei relativi Settori Scientifico-Disciplinari che coprono almeno 60 CFU per le Lauree Magistrali.

ARTICOLO 14

Attività di Ricerca

I docenti del Corso di Laurea Magistrale in Scienze e Tecnologie Geologiche svolgono attività di ricerca nei seguenti campi: Paleontologia, Geologia Stratigrafica, Geologia Strutturale, Geomorfologia, Geologia Marina, Geologia Applicata, Mineralogia, Petrografia, Geochimica, Vulcanologia, Geofisica, Geofisica Applicata. Parte di queste ricerche vengono svolte in ambito interdisciplinare ed hanno consentito di sviluppare una elevata produttività scientifica in termini quantitativi e qualitativi nei medesimi ambiti, aspetto di recente sottolineato da valutazioni più che ragguardevoli espresse dagli organi nazionali preposti alla valutazione della ricerca.

ARTICOLO 15

Modalità Organizzative delle Attività Formative per gli Studenti Impegnati a Tempo Parziale

Il CIST in ottemperanza all'art. 25 del regolamento didattico d'Ateneo, può decidere di elaborare annualmente un piano formativo part-time, mantenendo inalterata la struttura e i contenuti degli insegnamenti previsti per il percorso a tempo pieno, che verrà reso pubblico attraverso il Manifesto degli Studi ed il sito web del CdS.

(<http://portale.unipa.it/dipartimenti/distem/cds/scienzeetecnologiegeologiche2062>)

ARTICOLO 16

Prova Finale

La prova finale consiste nell'esposizione e discussione di un elaborato formulato sotto la guida di un relatore e presentato in forma di relazione scritta. L'elaborato, anche di tipo sperimentale, deve riguardare argomenti riconducibili alle discipline caratterizzanti e ad applicazioni delle stesse. La prova finale può prevedere attività pratiche e di laboratorio sul campo e/o di tirocinio. La qualità dell'elaborato verrà valutata ai fini del voto di laurea durante l'esame di laurea. La scelta va effettuata almeno sei mesi prima dello svolgimento della prova finale.

La prova finale è pubblica e valutata da un'apposita commissione. La valutazione finale è espressa in centodecimi, e comprende una valutazione globale del curriculum del laureando.

Ai sensi della delibera n° 7 del Senato Accademico (9 marzo 2015), e limitatamente alle attività di ricerca sostenute all'estero nell'ambito dell'elaborato finale (tesi di Laurea Magistrale), i 33 CFU destinati, come da Manifesto, sono così ripartiti:

- svolgimento della ricerca e studi preparatori: 30 CFU;
- prova finale: 3 CFU.

L'attività di cui sopra dovrà essere adeguatamente documentata (transcript of records, etc). ed approvata dal Consiglio di Corso di Studi.

ARTICOLO 17

Conseguimento della Laurea Magistrale

La Laurea Magistrale si consegue con l'acquisizione di almeno 120 CFU indipendentemente dal numero di anni di iscrizione all'università. Il voto finale di Laurea Magistrale è espresso in centodecimi, con un massimo di 110/110 e l'eventuale lode.

Viene proposto il seguente schema per il calcolo del voto finale.

- 1) Il voto iniziale di carriera è costituito dalla media aritmetica ponderata dei voti riportati. La media aritmetica ponderata si ottiene dalla sommatoria dei voti riportati in ciascuna materia moltiplicato per il numero di crediti assegnati alla materia stessa, divisa per la somma dei crediti assegnati alle materie il cui esame di profitto è valutato con voto. (NON si conteggiano i crediti di tipologia F (stages, tirocini, etc.), bensì SOLO quelli relativi agli esami sostenuti; non partecipano al calcolo i crediti acquisiti da materie che non prevedono voto finale, es. lingua straniera);
- 2) Per ogni Lode, il voto iniziale ottenuto è incrementato di 0,5 punti per ogni lode;
- 3) Un ulteriore punto è assegnato ai laureandi che abbiano maturato esperienze all'estero nell'ambito di programmi comunitari (Erasmus) o nella veste di visiting student, a condizione che abbiano conseguito nell'ambito dei suddetti programmi almeno 15 cfu, o abbiano svolto all'estero attività di studio finalizzata alla redazione della Tesi di Laurea Magistrale, o abbiano conseguito attestati e/o diplomi di frequenza presso istituzioni straniere riconosciute dalla Facoltà o nell'ambito delle attività previste dal regolamento tirocinio pratico applicativo della Facoltà;
- 4) Due ulteriori punti si assegnano al laureando che abbia completato i suoi studi nella durata legale del corso di laurea magistrale;
- 5) Alla prova finale la Commissione di Laurea dispone in misura paritetica di un punteggio complessivo pari a 11 voti.

Agli studenti la cui votazione **iniziale** di carriera (al netto di bonus lodi, Erasmus, e regolarità curriculum) non sia inferiore a 102/110 e che raggiungono la votazione di 110/110 può essere attribuita, su proposta di uno dei commissari, escluso il relatore, la lode con voto unanime della Commissione.

E' altresì prevista, per studenti particolarmente meritevoli e la cui votazione iniziale di carriera non sia inferiore a 105/110, la "menzione speciale". La richiesta di menzione dovrà essere inoltrata dal relatore al Coordinatore del Consiglio di Corso di Studio almeno 20 giorni prima della data prevista per la seduta di laurea. Il Coordinatore incaricherà una commissione di tre docenti, esperti della tematica, la quale formulerà un parere complessivo "a maggioranza" da trasmettere, in busta chiusa, al Presidente della Commissione di Laurea.

ARTICOLO 18

Titolo di Studio

Al termine del ciclo di studi e con il superamento della prova finale si consegue il titolo di "Dottore Magistrale in Scienze e Tecnologie Geologiche".

ARTICOLO 19

Supplemento al Diploma – *Diploma Supplement*

Gli uffici delle Segreterie studenti rilasciano, come supplemento dell'attestazione del titolo di studio conseguito, un certificato in lingua italiana ed inglese che riporta, secondo modelli conformi a quelli adottati dai paesi europei, le principali indicazioni

relative al curriculum specifico seguito dallo studente per conseguire il titolo (art. 31, comma 2 del regolamento didattico di Ateneo).

ARTICOLO 20

Commissione Paritetica Docenti-Studenti

Ciascun Corso di Studio contribuisce ai lavori della Commissione Paritetica Docenti-Studenti della Scuola in cui il Corso di Studio è conferito.

Il Corso di studio partecipa alla composizione della Commissione paritetica docenti-studenti della Scuola con un componente Docente (Professore o Ricercatore, escluso il Coordinatore di Corso di Studio) e con un componente Studente. Le modalità di scelta dei componenti sono stabilite da specifico regolamento.

La Commissione verifica che vengano rispettate le attività didattiche previste dall'ordinamento didattico, dal Regolamento Didattico di Ateneo e dal calendario didattico.

In particolare, in relazione alle attività di corso di studio, la Commissione Paritetica esercita le seguenti funzioni:

- a. Analisi e proposte su efficacia dei risultati di apprendimento attesi in relazione alle funzioni e competenze di riferimento (coerenza tra le attività formative programmate e gli specifici obiettivi formativi programmati)
- b. Analisi e proposte su qualificazione dei docenti, metodi di trasmissione della conoscenza e delle abilità, materiali e gli ausili didattici, laboratori, aule, attrezzature, in relazione al potenziale raggiungimento degli obiettivi di apprendimento al livello desiderato
- c. Analisi e proposte sulla validità dei metodi di accertamento delle conoscenze e abilità acquisite dagli studenti in relazione ai risultati di apprendimento attesi
- d. Analisi e proposte sulla completezza e sull'efficacia del Riesame e dei conseguenti interventi di miglioramento
- e. Analisi e proposte su gestione e utilizzo dei questionari relativi alla soddisfazione degli studenti
- f. Analisi e proposte sull'effettiva disponibilità e correttezza delle informazioni fornite nelle parti pubbliche della SUA-CdS

Art.21

Commissione gestione di Assicurazione della Qualità del Corso di Studio

In seno al Corso di Studio è istituita la Commissione gestione di Assicurazione della Qualità del Corso di Studio.

La Commissione, nominata dal Consiglio di Corso di Studio, è composta dal Coordinatore del Corso di Studio, che svolgerà le funzioni di Coordinatore della Commissione, due docenti del corso di studio, una unità di personale tecnico-amministrativo ed uno studente.

Il Consiglio di Corso di Studio, sulla base delle candidature presentate dai Docenti che afferiscono al Corso di Studio, voterà i due componenti docenti.

L'unità di personale Tecnico-Amministrativo è scelta dal Consiglio di Corso di Studio, su proposta del Coordinatore, fra coloro che prestano il loro servizio a favore del Corso di Studio.

Lo studente è scelto fra i rappresentanti degli studenti in seno al Consiglio di Corso di Studio e non può coincidere con lo studente componente di una Commissione Paritetica Docenti-Studenti.

La Commissione ha il compito di elaborare il Rapporto Annuale di Riesame (RAR) del Corso di Studio, consistente nella verifica e valutazione degli interventi mirati al miglioramento della gestione del Corso di Studio, e nella verifica ed analisi approfondita degli obiettivi e dell'impianto generale del Corso di Studio.

ARTICOLO 22

Valutazione dell'Attività Didattica

L'attività didattica è valutata, in una prima fase, attraverso la rilevazione dell'opinione degli studenti sulla didattica. Per ciascun insegnamento i risultati di tale valutazione sono consultabili dai rispettivi docenti accedendo, attraverso le proprie credenziali, al portale docenti. I dati dell'opinione degli studenti complessivi, relativi all'andamento generale del Corso di Laurea sono oggetto di valutazione da parte di apposite commissioni e del Consiglio di Interclasse che può indicare iniziative atte a migliorare eventuali carenze rilevate.

I docenti del Corso di Studio sono tenuti a invitare gli studenti a compilare i questionari dell'opinione degli studenti sulla didattica accedendo, attraverso il profilo personale, al portale studenti.

Sulla base dei risultati dell'opinione degli studenti e di altre informazioni acquisite dal Corso di Laurea e dall'Ateneo, l'attività didattica viene inoltre valutata dalla Commissione Paritetica, dalla Commissione Qualità, dal Coordinatore del Corso di Laurea e dal Presidio di Qualità dell'Ateneo, i cui risultati sono resi pubblici attraverso la produzione di relazioni, verbali, rapporti e schede sintetiche.

Sulla base della totalità della documentazione prodotta, una valutazione complessiva viene condotta dall'ANVUR che verifica, fra gli altri, i requisiti di Assicurazione della Qualità (AQ) del Corso di Laurea.

ARTICOLO 23

Tutorato

Il Tutorato è finalizzato ad orientare ed assistere gli studenti lungo il corso degli studi, a rimuovere gli ostacoli ad una proficua frequenza dei corsi, anche attraverso iniziative rapportate alle necessità, alle attitudini ed alle esigenze dei singoli.

All'inizio di ogni Anno Accademico viene nominato un tutore per ogni studente che si immatricola.

Tutti i Professori ed i Ricercatori svolgono attività di tutorato e, in particolare, i docenti di riferimento il cui elenco è consultabile in **Tabella IV**.

ARTICOLO 24

Aggiornamento e modifica del regolamento

Il CIST assicura la periodica revisione del presente Regolamento, entro 30 giorni dall'inizio di ogni anno accademico, per le parti relative agli allegati.

Il Regolamento, approvato dal CIST, entra immediatamente in vigore e può essere modificato su proposta di almeno un quinto dei componenti il CIST.

Il regolamento approvato e le successive modifiche ed integrazioni saranno pubblicati sui siti web della Scuola, del Dipartimento e del Corso di Studio e dovranno essere trasmessi all'Area Formazione, Cultura e Servizi agli Studenti-Settore Ordinamenti Didattici e Programmazione entro 30 giorni dalla delibera di approvazione e/o eventuale modifica.

ARTICOLO 25

Riferimenti

Scuola delle Scienze di Base e Applicate

Via Archirafi, 28 – 90123 Palermo

Dipartimento di Scienze della Terra e del Mare

Via Archirafi, 22 – 90123 Palermo

Coordinatore del Corso di Studio:

Prof. Silvio G. Rotolo, Via Archirafi, 26

Mail: silvio.rotolo@unipa.it

tel.: voip 091/23861608

Segreteria Didattica:

Piano Terra Via Archirafi, 28 - 90123 Palermo, Sig.ra Rosangela Clemente

Mail: cist@unipa.it

tel.: voip 091/23862414

Manager didattico di Scuola:

Dr. Nicola Coduti

Mail: nicola.coduti@unipa.it

tel.: 091/6230214 - voip 091/23862412

Rappresentanti degli studenti:

Nome Cognome	Corso di Laurea	e-mail
<i>Simona BALLO</i>	Sc. Geologiche	simona_ballo@libero.it
<i>Lorenzo BATTAGLIA</i>	Sc. Geologiche	lorenzo.battaglia1705@gmail.com
<i>Manfredi CONIGLIARO</i>	Sc. Geologiche	conigliaro.manfredi@libero.it
<i>Antonella DI MATTEO</i>	Sc. Geologiche	antodimat@gmail.com
<i>Pierpaolo DI TRAPANI</i>	Sc. Geologich	pierpaolo.ditrapani@libero.it
<i>Federica LO MEDICO</i>	Sc. Geologich	federalomedico@virgilio.it

Indirizzo internet:

<http://portale.unipa.it/dipartimenti/distem/cds/scienzegeologiche2126>

Riferimenti: Guida dello Studente, Guida all'accesso ai Corsi di Laurea.

TABELLA I

OBIETTIVI FORMATIVI SPECIFICI PER CIASCUN INSEGNAMENTO

Geomorfologia Applicata

Obiettivo del corso è quello di fornire allo studente gli elementi conoscitivi teorici e gli strumenti realizzativi pratici necessari alla comprensione ed alla caratterizzazione dell'intensità dei fenomeni franosi e dei processi di erosione idrica (in particolare calanchiva) ed alla realizzazione di uno studio di suscettibilità in un bacino campione. A tale scopo, vengono ripresi i concetti fondamentali dell'idrologia, dei fenomeni franosi e dei fenomeni di erosione idrica, evidenziandone gli aspetti connessi con l'individuazione delle modalità e dei meccanismi di controllo; vengono presentati anche i principali approcci utilizzati per caratterizzare l'intensità dei processi gravitativi e di erosione idrica. Lo studente dovrà dunque maturare la capacità di riconoscere e rappresentare le forme prodotte dai fenomeni franosi e di erosione idrica, caratterizzare i fattori idrologici e geologici di controllo, trasferire nello spazio GIS i dati ed eseguire operazioni di intersezione e combinazione dei dati, al fine di ricavare modelli univariati e multivariati, sia con struttura parametrica che stocastica pura.

Geologia Marina

Saranno approfondite le tematiche inerenti alle caratteristiche fisiografiche, geologiche e geofisiche delle aree marine. Si studieranno i meccanismi di formazione dei margini continentali sia attivi che passivi e degli oceani, con riferimento ai modelli della tettonica globale. Si affronteranno le tematiche relative ai rapporti tra subsidenza, eustatismo ed apporto sedimentario. Saranno illustrati i caratteri chimici e fisici delle acque marine, gli schemi di circolazione superficiale e verticale delle acque, nonché i meccanismi che regolano onde, maree e correnti. Si inquadreranno infine i principali ambienti marini e la sedimentazione. Saranno illustrati i principali metodi di indagine nelle aree marine e le caratteristiche geologiche del settore centrale del Mediterraneo.

Petrografia Applicata

Principale obiettivo del corso è quello di far maturare capacità critica nella caratterizzazione e nella diagnosi dei geomateriali, anche attraverso ricognizioni in ambiente urbano, mediante tecniche mineralogico-petrografiche. Conoscere i meccanismi che portano al degrado dei materiali da costruzione (pietra, malta, laterizio) ed i lapidei ornamentali maggiormente impiegati nel territorio. Acquisire padronanza d'uso delle principali strumentazioni analitiche usate in ambito mineralogico-petrografico oltre che la capacità di interpretare, elaborare e rappresentare graficamente i dati.

CI Geologia Tecnica e Geotecnica

Obiettivo del corso è fornire la preparazione necessaria per svolgere attività di acquisizione e rappresentazione di dati geologico-tecnici e geotecnici nell'ambito dei principali settori professionali della geologia. Le competenze comprendono inoltre la conoscenza del quadro normativo generale in quelli che risultano i più diffusi settori di attività del Geologo (ambiente, georisorse, acque sotterranee e superficiali, difesa del suolo e protezione civile, costruzioni etc...), come previsti dalla attuale legislazione (art. 39 e 41 del D.P.R. 328/2001). Per la parte normativa vengono forniti alcuni concetti di base di Diritto. Al termine del corso Lo studente sarà in grado di: pianificare, progettare e quantificare economicamente una campagna di indagini geognostiche (con prove in sito ed in laboratorio) finalizzata alla definizione del modello geologico del sottosuolo; conoscerà i vari metodi di prospezione sia diretta

che indiretta per la determinazione dei parametri geologici e geotecnici di terreni e rocce. Sarà in grado di rilevare e redigere carte geologico-tecniche a scopi applicativi, impostare e redigere relazioni geologiche s.l., ai sensi delle normative vigenti. Verranno inoltre forniti cenni sulla normativa riguardante la sicurezza nei cantieri temporanei e mobili e sul ruolo del Geologo quale figura responsabile.

Geofisica Applicata

Obiettivo del corso è fornire una solida cultura di base fisico-matematica e tecnica applicata a problematiche geofisiche sperimentali. La preparazione dello studente verterà sui principali metodi di indagine geofisica applicati all'esplorazione del sottosuolo con particolare riguardo a tematiche geologiche, idrogeologiche, archeometriche ed ambientali. Lo studente acquisirà conoscenze teoriche sulle tecniche di acquisizione di dati 2D e 3D, sulla soluzione del problema diretto con il metodo alle differenze finite e con il metodo agli elementi finiti e sui principali metodi di soluzione del problema inverso. La preparazione verterà inoltre sull'approfondimento di alcuni dei principali metodi geofisici applicati. A tal proposito particolare riguardo verrà dato alle metodologie sismiche per onde superficiali, alle tecniche di tomografia elettrica, ai metodi elettromagnetici induttivi ed impulsivi e ai log in foro. Inoltre verranno trattati cenni sui metodi magnetometrici, gravimetrici e radioattivi. Verranno anche presentate le principali strumentazioni geofisiche ad oggi adoperate e ne verrà discusso il loro principio di funzionamento.

Geochimica ambientale

La Geochimica classica studia la composizione chimica della terra e degli altri pianeti, guardando ai processi chimici che determinano la composizione delle rocce e dei suoli, il ciclo della materia e le condizioni chimico-fisiche che presiedono alla mobilità degli elementi chimici nel tempo e nello spazio. La **Geochimica Ambientale** colloca gli stessi principi e metodi di indagine là dove ha luogo la vita. Essa trae elementi di significatività dal concetto di sviluppo sostenibile. Il suo campo di azione è fondamentalmente rivolto allo studio delle interazioni fra la parte più superficiale della crosta terrestre e l'atmosfera, l'idrosfera e la biosfera. Poiché la specie umana ha un forte impatto sui sistemi naturali, alterandoli sia fisicamente che chimicamente, la Geochimica Ambientale confronta i sistemi naturali con quelli influenzati dall'uomo. Essa inoltre esamina i cicli geochimici degli elementi e le loro recenti modificazioni. Particolare attenzione è dedicata al trasferimento dei metalli potenzialmente tossici dalle rocce ai suoli, alle acque, all'aria ed agli organismi viventi. L'impatto dell'anidride carbonica sulle condizioni ambientali del pianeta, le strategie per la sua rimozione, le implicazioni ambientali dello smaltimento dei rifiuti urbani, industriali e radioattivi sugli ecosistemi, i fenomeni di eutrofizzazione, le polveri sottili e le nanoparticelle in atmosfera, l'uso degli isotopi per l'analisi delle sorgenti di inquinamento ambientale, l'alterazione e le tecniche di studio dei materiali lapidei e beni architettonici, sono alcuni tra gli argomenti fortemente sviluppati dalla Geochimica Ambientale e che la differenziano dagli altri indirizzi della Geochimica classica.

2° anno – curriculum "Geologia di esplorazione "

Biostratigrafia a foraminiferi ed applicazioni

Il corso fornisce agli studenti una approfondita conoscenza della classificazione sistematica dei foraminiferi bentonici e planctonici (organismi marini unicellulari microscopici) e del loro uso nelle ricostruzioni stratigrafiche e paleoambientali. Da oltre 500 milioni di anni i foraminiferi bentonici sono distribuiti in tutti gli ambienti marini, da quelli marginali a quelli oceanici, e vivono nelle più diverse condizioni ambientali. I foraminiferi bentonici hanno un ruolo attivo ed estremamente importante

nella dinamica e nella struttura degli ecosistemi marini e sono un valido strumento per le ricostruzioni ambientali e oceanografiche; mentre i foraminiferi planctonici sono molto utilizzati in biostratigrafia per la datazione delle rocce sedimentarie. Il loro grande sviluppo, e la loro formidabile evoluzione, ha permesso infatti di riconoscere numerose biozone, utili alla datazione di rocce sedimentarie in ambiente marino.

Inoltre questi organismi sono molto sensibili ai parametri ambientali e climatici delle acque in cui vivono e di conseguenza sono degli ottimi indicatori ecologici.

Tramite questo corso lo studente approfondirà i concetti riguardanti la biostratigrafia ed apprenderà le tecniche più utilizzate in scienze della terra per le ricostruzioni ambientali e climatiche, ampliando anche le conoscenze sulla stratigrafia isotopica.

Analisi di bacino

Il corso si propone di fornire concetti avanzati sulla formazione dei bacini sedimentari nei diversi contesti geotettonici, sui processi ed i fattori di controllo del loro riempimento sedimentario, sui principali sistemi deposizionali e sulle tecniche integrate di analisi stratigrafica che consentono la ricostruzione della loro dinamica. Particolare attenzione sarà volta all'analisi dei bacini a sedimentazione carbonatica, anche in funzione della loro importanza come reservoir. L'obiettivo principale è quello di fornire agli studenti gli strumenti per la lettura spaziale e temporale dei processi e delle variazioni registrate dai riempimenti nei bacini sedimentari e delle possibili interpretazioni in chiave dinamica alla luce dei modelli più aggiornati. Il corso prevede l'analisi sul campo di successioni mesozoiche di bacini estensionali e mio-plioceniche di avanfossa e thrust-top.

Paleoceanografia e paleoclimatologia

Il Corso si propone l'acquisizione delle metodologie geochimiche, geofisiche e micropaleontologiche su cui si basano le ricostruzioni Paleoecologiche, Paleoclimatiche e Paleoceanografiche, con particolare riferimento alle serie temporali del tardo Quaternario. Alcune tematiche verranno approfondite attraverso casi di studio specifici, tra cui le variazioni climatiche suborbitali e la deposizione di livelli sapropelitici sul fondo del Mediterraneo orientale. Ci si attende che lo studente acquisisca una capacità interpretativa dei dati presentati e una capacità critica per la comparazione di dati globali e locali.

Biostartigrafia a nannofossili ed applicazioni

Il corso è prioritariamente incentrato sullo studio dei Nannofossili Calcarei e delle flore attuali a Coccolitoforidi e relative applicazioni (Biostratigrafia, Cronologia e Paleoecologia).

Articolazione:

Il Fitoplancton. Caratteri compositivi. Diatomee, Silicoflagellate, Dinoflagellate. Rete trofica. Ruolo biogeochimico.

Quadro storico degli studi sui Coccolitoforidi. Ultrastruttura e calcificazione. Ciclo riproduttivo. Ecologia.

Composizione e morfologia degli scheletri. Funzione dei coccoliti. Biogeografia e distribuzione negli oceani.

Sedimentazione. Distribuzione dei coccoliti nei sedimenti oceanici. Lisocline a coccoliti e forme resistenti alla dissoluzione. Diagenesi dei coccoliti.

Nannofossili Calcarei: i motivi di una "grande popolarità".

Differenziazione evolutiva dei principali gruppi sistematici e conseguente utilizzo per datazioni e correlazioni di rocce sedimentarie marine.

Valore dei bio-orizzonti a Nannofossili Calcarei.

Biostratigrafia del Cenozoico. Schemi Standard e Regionali. Il caso del Mediterraneo

durante il Neogene.

Biostratigrafia quantitativa ed applicazioni ad elevata risoluzione temporale.

Ricostruzioni paleoambientali e paleoceanografiche. Ruolo giocato nell'ecosistema pelagico. Ecobiostratigrafia.

Applicazioni - Trattazione delle principali forme indice tra i Nannofossili Calcarei del Cenozoico.

Tecniche - di preparazione delle rocce e di analisi dei preparati al Microscopio ottico POL ed al S.E.M.

Cartografia Geologica

La cartografia geologica tematica. Principi fondamentali di rappresentazione cartografica delle unità litostratigrafiche affioranti e degli eventi tettonico-sedimentari che caratterizzano l'area in studio. La lettura delle forme del rilievo attraverso le carte topografiche. Utilità dell'identificazione delle forme del rilievo durante il rilevamento geologico; necessità di riconoscimento dei rapporti fra litologia/struttura e morfologia terrestre per una corretta cartografia geologica. Richiami sulla definizione dei principali parametri giacitureali dei corpi rocciosi e delle strutture tettoniche. Analisi di massima della giacitura delle superfici geologiche di natura stratigrafica e di natura tettonica: rapporti tra giacitura della superficie geologica ed andamento della topografia. Analisi quantitativa della giacitura delle superfici geologiche. Le proiezioni stereografiche per la rappresentazione cartografica dei parametri giacitureali. Principi di stratigrafia, costruzione di colonne stratigrafiche mediante il rilievo dei dati sul terreno. Discontinuità stratigrafica. Criteri ed esempi di riconoscimento su carta geologica e rappresentazione in sezione trasversale.

2° anno - curriculum "Vulcanologia e GEochimica"

Petrologia del Vulcanico

Obiettivi primari del Corso sono:

- l'acquisizione di una visione integrata della petrologia delle rocce magmatiche, utilizzando gli strumenti della geochimica isotopica, della petrologia sperimentale, della vulcanologia del rilevamento di terreno;
- lo sviluppo di una conoscenza adeguata di terreno volta a definire la stratigrafia dei depositi vulcanogenici, le implicazioni sulle dinamiche eruttive, e le deduzioni sulle dinamiche di alimentazione e la petrologia dei magmi emessi.

Vulcanologia applicata

Temperature in un sistema idrotermale - Diagramma di fase dell'acqua pura: fluido ipercritico - Obiettivi della geochimica nei sistemi idrotermali - Zona di neutralizzazione dei gas magmatici - Acque neutre a NaCl - Mixing e boiling di acque neutre - Boiling e bilancio di entalpia - Diagramma H vs P e H vs T - Diagramma H vs Cl - Zona di steam heating - Ossidazione dell'H₂S - Acque acide a SO₄ dominante - Acque acide a Cl-SO₄ dominante - Acque meteoriche ricche in CO₂ - Diagramma triangolare Cl-SO₄-HCO₃ - Definizione di geotermometria - Quenching - Minerali idrotermali - Temperature di stabilità dei feldspati - Geotermometro Na/K - Diagramma Na/K vs 1000/T - Geotermometro K/Mg - Diagramma Mg/K₂ vs 1000/T - Diagramma di Giggenbach Na-K-Mg - Curva di full equilibrium - Anidride carbonica nei sistemi idrotermali - Diagramma log f CO₂ vs 1000/T - Degassamento di CO₂ nell'Italia centrale - Relazione tra sismogenesi e flussi di CO₂ - Geotermometro della silice 8 GAS IDROTERMALI Il vapore geotermico ed i gas idrotermali - Diagramma CO₂ - H₂O - S - Diagramma CO₂ - S - HCl - Diagramma di Giggenbach N₂ - He - Ar - Equilibri in fase gassosa - Coefficienti di distribuzione e dipendenza dalla temperatura - Equilibrio del gas nel sistema H₂O - H₂ - CO₂ - CO - CH₄ - Il rapporto

RH e le condizioni redox di un sistema idrotermale - Buffer e dipendenza di fO_2 dalla temperatura - Fugacità dei gas e rapporti molari - Equilibri tra specie in fase gassosa - Equilibri tra specie in fase liquida - Diagramma $\log(H_2/H_2O)$ vs $\log(CO/CO_2)$ - Diagramma $\log(CH_4/CO_2)$ vs $\log(CO/CO_2)$ - Diagramma $3 \log[(CO/CO_2)+(CH_4/CO_2)]$

C.I. Sorveglianza attività vulcanica

Gli obiettivi formativi del modulo sono quelli di dare le nozioni basilari del rischio vulcanico, articolato per le varie specifiche tipologie di attività più o meno direttamente legate a quella vulcanica (gas hazard, colate laviche, colate di fango, nubi ardenti, ecc.) e, soprattutto, di fornire un metodo formativo per una corretta valutazione del livello di attività vulcanica in relazione ai parametri geochimici e geofisici oggetto di monitoraggio.

Cristallografia ed applicazioni ai solidi cristallini

Il corso si propone di fornire agli studenti conoscenze di base degli elementi della cristallografia geometrica e delle metodologie di indagine strutturale condotta con diffrazione di raggi X. Verranno descritte le principali tecniche di raccolta di dati di diffrazione X e di risoluzione e raffinamento della struttura. Verranno inoltre illustrate le basi teoriche per comprendere i meccanismi di interazione tra solidi cristallini e molecole "host" di diversa natura e, soprattutto, per progettare in modo autonomo protocolli di preparazione di materiali compositi a base di minerali argillosi con caratteristiche peculiari per applicazioni innovative nel settore ambientale, biomedico e industriale.

2° anno – curriculum "Geomorfologia ed applicazioni"

Morfotettonica

L'obiettivo del corso di Morfotettonica consiste nell'assicurare agli studenti una solida conoscenza sulle forme del rilievo prodotte direttamente o indirettamente dalla tettonica, finalizzata alla ricostruzione degli eventi tettonici che hanno influenzato l'evoluzione geomorfologica di determinate regioni. Per il raggiungimento di tale obiettivo, il programma del corso prevede: la trattazione delle forme tettoniche dovute a fagliazione a blocchi e a piegamento; l'analisi delle forme del rilievo tipiche delle regioni stabili, in sollevamento e in subsidenza; una disamina su metodi e tecniche analitiche utilizzate negli studi morfotettonici; la discussione di modelli morfotettonici ricostruiti in aree situate in contesti tettonici differenti. Come caso di studio verrà presentata e discussa l'evoluzione morfotettonica della Sicilia.

Erosione idrica

L'insegnamento si propone di fornire allo studente gli strumenti essenziali per (i) il riconoscimento, l'interpretazione e l'analisi dei processi di erosione idrica e delle relative forme del rilievo, (ii) l'utilizzo di tecniche dirette per la misura dei processi erosivi che occorrono su versanti e bacini idrografici, (iii) l'applicazione di modelli quantitativi per la stima della perdita di suolo a scala di parcella, versante e bacino. Saranno inoltre discussi i principali fattori di controllo dei fenomeni erosivi e saranno forniti gli strumenti per analizzare le relazioni spaziali tra la variabilità di attributi ambientali espressivi di tali fattori e la distribuzione dei processi di erosione.

L'insegnamento prevede lo svolgimento di attività di campo e di esercitazione in aula, oltre alla realizzazione di un elaborato che sarà oggetto della prova di esame.

Carsologia e speleologia

L'insegnamento si propone di fornire elementi per la conoscenza degli ambienti carsici nei loro diversi aspetti: geo-ecosistemici, speleogenetici ed evolutivi, ed elementi di base per studi di carattere applicativo nell'ambito delle Scienze della Terra. Verranno trattati i fenomeni carsici in diversi tipi di rocce: carbonatiche, evaporitiche, quarzitiche, analizzate le relative forme di superficie e sotterranee, ed esaminati i principali meccanismi speleogenetici responsabili della genesi ed evoluzione delle cavità. Lo studente acquisirà conoscenze sul clima delle grotte, sull'idrogeologia carsica e l'uso dei traccianti, sulla pericolosità e vulnerabilità delle aree carsiche. Verranno anche esaminati gli ambienti carsici quali importanti archivi per studi paleoclimatici e paleoambientali. Alla fine del corso lo studente sarà in grado di riconoscere i principali elementi che contraddistinguono un ambiente carsico e le problematiche ad esso connesse, anche in termini di relazioni tra ambiente superficiale e sotterraneo. Acquisirà le competenze e gli strumenti di analisi critica per la raccolta e l'interpretazione di dati al fine di proporre modelli genetici ed evolutivi degli ambienti carsici e di valutare la vulnerabilità degli stessi.

Geomorfometria e analisi GIS

L'insegnamento si propone di fornire allo studente gli strumenti essenziali per (i) l'estrazione di attributi topografici ed idrologici da modelli digitali del terreno (DEM) (ii) la classificazione quantitativa delle forme del rilievo (iii) l'applicazione di analisi GIS e metodi statistici per la valutazione della predisposizione del territorio a fenomeni di erosione.

Geologia Ambientale

La geologia ambientale studia i problemi creati dall'insediamento e/o sfruttamento del territorio da parte dell'uomo.

Scopo del corso è quello di fornire agli studenti gli strumenti per interpretare tutti quei processi naturali che interagiscono con il sistema "ambiente" e, al contempo, individuare quali e quanti sono quelli imputabili all'antropizzazione.

Pertanto, saranno illustrati sia gli aspetti legati ad una corretta pianificazione e gestione del territorio, che quelli riguardante la valutazione e l'uso razionale delle georisorse rinnovabili (idriche, geotermiche, eoliche ecc.). In seguito, sarà definito il concetto di Rischio geoambientale nelle sue articolazioni e analizzate le varie cause che hanno determinato le forme del paesaggio in generale e l'evoluzione dei versanti in particolare. Quest'ultimo argomento verrà così articolato: a) dinamica dei versanti; b) stabilità dei versanti; c) opere di intervento (sul singolo corpo di frana) per mitigare e/o eliminare le cause del disequilibrio. Infine, va dato il giusto risalto agli argomenti seguenti: attività estrattiva in miniera e a cielo aperto; subsidenza associata all'estrazione di fluidi; i rifiuti e la loro sistemazione (le discariche controllate per lo stoccaggio di R. S. U.).

TABELLA II
Elenco degli insegnamenti con relative specifiche

Insegnamento	moduli	SSD	Ore			CFU	Tipo di attività
			Front.	Lab./escurs* .	tirocini		
I ANNO in comune							
Geomorfologia Applicata		GEO/04	32	16+16*		6	C
Geologia Marina		GEO/02	40	16		6	C
Petrografia Applicata		GEO/09	40	16		6	C
Geofisica Applicata		GEO/11	40	16		6	C
C.I. Geologia Tecnica e Geotecnica	Geologia Tecnica	GEO/05	40	16		6	C
	Geotecnica	ICAR/07	8	32		3	A
Geochimica Ambientale		GEO/08	40	16		6	C
n° 1 insegnamento a scelta libera							

* CFU riservati alle attività sul campo

GRUPPO OPZIONALI A (Curr. GES)							
Biostratigrafia a nannofossili ed applicazioni		GEO/01	40	16		6	A
Paleoceanografia e paleoclimatologia		GEO/01	40	16		6	A
Cartografia Geologica		GEO/02	40	16		6	A
Geologia Regionale		GEO/03	32	32*		6	A

2° anno – curriculum "Geologia di esplorazione "

Insegnamento	moduli	SSD	Ore		CFU	Tipo di attività
			Front.	Lab./escursioni*		
Biostratigrafia a foraminiferi ed applicazioni		GEO/01	40	16	6	C
Analisi di Bacino		GEO/02	40	16	6	C
Geologia Stratigrafica		GEO/02	40	16*	6	A
n° 1 insegnamento dal gruppo opzionali A					6	A
n° 1 insegnamento a scelta libera					6	S
Lingua Inglese					3	LS

* CFU riservati alle attività sul campo

2° anno – curriculum "Vulcanologia e Geochimica"

Insegnamento	moduli	SSD	Ore		CFU	Tipo di attività
			Front.	Lab./escursioni*		
Petrologia del vulcanico		GEO/07	32	32*	6	C
Vulcanologia Applicata		GEO/08	40	16*	6	C
Geochimica Isotopica		GEO/08	40	16	6	A
n° 1 insegnamento dal gruppo opzionali B					6	A
n° 1 insegnamento a scelta libera					6	S
Lingua Inglese					3	LS

GRUPPO OPZIONALI B (Curr. VULC)						
C.I. Sorveglianza attività vulcanica*	Monitoraggio Geochimico	GEO/08	16	16	3	A
	Monitoraggio Geofisico	GEO/11	16	16	3	A
Geochimica delle Acque		GEO/08	40	16	6	A
Cristallografia ed applicazioni ai solidi cristallini		GEO/06	40	16	6	A

* CFU riservati alle attività sul campo

2° anno – curriculum "Geomorfologia ed applicazioni"

Insegnamento	moduli	SSD	Ore		CFU	Tipo di attività
			Front.	Lab./escurs*		
Morfotettonica		GEO/04	40	16	6	C
Erosione Idrica		GEO/04	40	16	6	C
Carsologia e Speleologia		GEO/04	40	16	6	A
n° 1 insegnamento dal gruppo opzionali C					6	A
n° 1 insegnamento a scelta libera					6	S
Lingua Inglese					3	LS

GRUPPO OPZIONALI C (Curr. GEOM)						
C.I. Geomorfometria e analisi GIS	Geomorfometria	GEO/04	8	32	3	A
	Analisi GIS	GEO/04	8	32	3	A
Geologia Ambientale		GEO/04	40	16	6	A

Altri crediti formativi:

	CFU
Materie a scelta	12
tirocinio,	6
Altre attività	3
Prova finale	33

Totale complessivo CFU = 120

Tabella III
Elenco dei nominativi dei docenti della Laurea Magistrale

Docente	Ruolo	SSD
Aiuppa Alessandro	PA	GEO/08
Caruso Antonio*	PA	GEO/01
Censi Paolo	PA	GEO/08
Di Stefano Enrico	PO	GEO/01
Di Stefano Pietro	PO	GEO/02
Martorana Raffaele	RC	GEO/11
Montana Giuseppe	PA	GEO/09
Monteleone Salvatore*	PO	GEO/04
Renda Pietro*	PO	GEO/03
Rotigliano Edoardo*	PA	GEO/04
Rotolo Silvio	PA	GEO/07
Sulli Attilio	PA	GEO/02
Varrica Daniela*	PA	GEO/08

Tabella IV
Tutor

Prof. A. Caruso
Dott. R. Martorana
Prof. S. Monteleone
Prof. P. Renda
Prof. E. Rotigliano
Prof. D. Varrica