

# Università degli Studi di Trieste

## Corso di Laurea Magistrale in Geoscienze

Classe delle lauree magistrali in Scienze e Tecnologie Geologiche  
LM-74

### Regolamento didattico

---

#### Art. 1

##### *Norme generali*

1. Il presente regolamento didattico del corso di studio per il conseguimento della laurea magistrale in **“Geoscienze”** è deliberato, in base all'articolo 12 del Decreto 22 ottobre 2004 n. 270, "Modifiche al regolamento recante norme concernenti l'autonomia didattica degli atenei, approvato con decreto del Ministro dell'università e della ricerca scientifica e tecnologica 3 novembre 1999, n.509" dal Dipartimento di Matematica e Geoscienze, previo parere favorevole della Commissione didattica paritetica del Dipartimento, in conformità con l'ordinamento didattico e nel rispetto della libertà d'insegnamento, nonché dei diritti e doveri dei docenti e degli studenti. Il Regolamento Didattico del corso di studio per il conseguimento della laurea magistrale in “Geoscienze” specifica gli aspetti organizzativi del corso di studio.
2. Il presente Regolamento Didattico è confermato o modificato con cadenza annuale, in particolare per quanto riguarda il numero dei crediti assegnati ad ogni insegnamento o altra attività formativa. Le eventuali modifiche sono approvate con la procedura di cui al comma 3 art. 12 del Decreto 22 ottobre 2004 n. 270.
3. Ai fini del presente regolamento si intende:
  - per **“RDA”** il Regolamento Didattico d'Ateneo dell'Università degli Studi di Trieste,
  - per **“Ordinamento didattico”** l'Ordinamento didattico del Corso di Studio per il conseguimento della Laurea Universitaria Magistrale in Geoscienze, allegato al RDA,
  - per **“Dipartimento”** il Dipartimento di Matematica e Geoscienze dell'Università degli Studi di Trieste,
  - per **“Laurea magistrale in Geoscienze”** la Laurea Universitaria Magistrale della Classe Scienze e Tecnologie Geologiche, LM-74, attivata presso il Dipartimento
  - per **“Corso di Laurea”** il Corso di Laurea in Geologia
  - per **“Corso di Laurea Magistrale”** il Corso di Laurea Magistrale in “Geoscienze”
  - per **“Corso di Studi”** l'insieme dei corsi di laurea delle classi L-34 (Laurea Triennale) e L-74 (Lauree Magistrali)
  - per **“Consiglio di Corso di Studi”** il Consiglio del Corso di Studi che comprende il Consiglio di Corso di Laurea della classe L-34 (Laurea Triennale) e L-74 (Lauree Magistrali),
  - per **“Commissione Didattica Magistrale”** la Commissione didattica del corso di Laurea Magistrale in “Geoscienze”,
  - per **“Regolamento Didattico”** il presente Regolamento Didattico del corso di Laurea Magistrale in “Geoscienze”
  - per **“Manifesto degli Studi”** il Manifesto degli Studi del corso di Laurea Magistrale in “Geoscienze” emesso ogni anno accademico,
  - per **“Statuto”** lo statuto dell'Università degli Studi di Trieste
  - per CFU il credito formativo universitario,
  - per SSD il settore scientifico disciplinare.

#### Art. 2

##### *Consiglio di Corso di Studi*

1. Il Corso di Laurea Magistrale in Geoscienze, istituito presso l'Università degli Studi di Trieste, Dipartimento di Matematica e Geoscienze, appartiene alla Classe LM74 - Scienze e Tecnologie Geologiche. Gli obiettivi formativi del Corso di Laurea Magistrale, il quadro generale delle attività formative, la ripartizione delle attività formative in varie tipologie ed i crediti assegnati a ciascuna tipologia sono riportate nell'Ordinamento Didattico del Corso di Laurea Magistrale allegato al RDA. Ai sensi dell'art. 5 comma 1 del

RDA, il Dipartimento istituisce il Consiglio di Corso di Studi in Geologia che comprende il Corso di Laurea Triennale in Geologia, il Corso di Laurea Magistrale in Geoscienze, ed altri eventuali corsi di Laurea Magistrale affini al Corso di Laurea, qualora istituiti.

2. Sono organi del Corso di Laurea Magistrale:

- il Consiglio di Corso di Studi (CCS)
- la Commissione Didattica Magistrale
- il Coordinatore del Consiglio di Corso di Studi

3. Il Consiglio di Corso di Studi è composto da tutti i docenti che svolgono attività di insegnamento e/o esercitazioni nel Corso di Laurea Magistrale, da un rappresentante degli studenti del Corso di Laurea Magistrale in Geoscienze per ogni curriculum, nonché dai docenti e rappresentanti degli studenti del Corso di Laurea Triennale in Geologia. I rappresentanti degli studenti del Corso di Laurea durano in carica due anni e sono eletti nel mese di novembre da tutti gli studenti iscritti al Corso di Laurea a scrutinio segreto, col principio del voto limitato (ogni elettore vota una preferenza). Il rappresentante che cessa anticipatamente per rinuncia o per decadenza dallo stato di studente iscritto, è sostituito dal primo dei non eletti.

Il Consiglio di Corso di Studi:

1. conferma o propone al Dipartimento le modifiche di cui all'art. 1 comma 2 del presente regolamento;
2. assolve i compiti ad esso assegnati in base all'art. 7 comma 4 del RDA;
3. propone al Dipartimento lo sviluppo dell'offerta didattica del Corso di Laurea Magistrale;
4. organizza e disciplina la attività di tutorato;
5. approva o respinge i piani di studio;
6. propone al Direttore del Dipartimento le commissioni per la prova finale.

Il Consiglio di Corso di Studi può delegare alla Commissione Didattica Magistrale alcuni di tali compiti (vedi il comma successivo).

4. Ai sensi dell'art. 5 comma 3 del RDA è istituita la Commissione Didattica Magistrale del Corso di Laurea Magistrale in Geoscienze. La Commissione Didattica Magistrale è composta da un docente per ogni curriculum attivato, nominato dal Consiglio di Corso di Studi tra i docenti del Corso di Laurea Magistrale su proposta del Coordinatore, ed è integrata da uno studente del corso di laurea, indicato tra i rappresentanti degli studenti nel CdS. Di norma la Commissione Didattica Magistrale dura in carica un triennio. La Commissione Didattica è presieduta dal Responsabile del Corso di Laurea Magistrale definito dal successivo comma 6. Esegue i compiti demandati dal presente regolamento o dal Consiglio di Corso di Studi.

Con cadenza almeno trimestrale, la Commissione Didattica Magistrale:

- valuta i carichi di lavoro effettivi di ogni periodo didattico e propone gli aggiustamenti necessari per il miglioramento dell'efficienza didattica complessiva;
- propone la distribuzione temporale delle attività didattiche nell'ambito del Calendario didattico del Dipartimento;
- propone al Direttore del Dipartimento le commissioni per la prova finale;
- definisce le date per le verifiche finali;
- coordina le attività di tutorato;
- propone l'approvazione o meno dei piani di studio individuali

5. Il Coordinatore del Consiglio del Corso di Studi è eletto dal Consiglio di Corso di Studi fra i professori di ruolo a tempo pieno di I e II fascia ed i ricercatori di ruolo del Consiglio, convoca e presiede le riunioni del Consiglio di Corso di Studi, rappresenta il Corso di Laurea Triennale ed il Corso di Laurea Magistrale e dà esecuzione alla delibere del Consiglio di Corso di Studi ed alle proposte della Commissione Didattica. L'elezione si svolge a scrutinio segreto, con le stesse modalità dell'elezione del Direttore del Dipartimento. Per la Presidenza del Consiglio di Corso di Studi non sono ammessi più di due mandati consecutivi. In caso di indisponibilità il Coordinatore è sostituito dal uno dei membri del consiglio del Corso di Laurea Magistrale (vedi comma successivo).

7. La sede e la struttura logistica di supporto delle attività didattiche e di laboratorio e' di norma il Dipartimento di Matematica e Geoscienze dell'Università di Trieste.

### **Art. 3**

#### ***Ammissione al Corso di Laurea Magistrale e accertamento dei requisiti di ammissione***

1. Per essere ammessi al Corso di Laurea Magistrale occorre essere in possesso della Laurea o del Diploma Universitario di durata triennale, ovvero di altro titolo di studio conseguito all'estero, riconosciuto idoneo. Sono richieste adeguate conoscenze minime nelle attività formative di base (Chimica, Fisica, Matematica) e caratterizzanti del settore delle Scienze della Terra. In particolare, per frequentare in modo proficuo il Corso di Laurea Magistrale, si richiedono conoscenze di base e capacità di comprensione nei seguenti campi:

- a. Paleontologia, Geologia Strutturale, Geologia Stratigrafica e Rilevamento Geologico
- b. Geografia Fisica/Geomorfologia e Geologia Applicata
- c. Mineralogia, Petrografia e Geochimica
- d. Geofisica

I laureati di classi diverse dalla 16 (ex DM 509/99) o dalla L-34 (ex DM 270/04) o dalle classi di laurea della ex Facoltà di Scienze Matematiche, Fisiche e Naturali (Biologia, Chimica, Fisica, Matematica, Scienze e Tecnologie per l'Ambiente e la Natura) dovranno essere in possesso di non meno di 18 CFU acquisiti nelle attività formative di base (Chimica, Fisica, Matematica).

2. L'accertamento del possesso dei requisiti di ammissione sarà effettuato da una Commissione composta da tre membri del Consiglio del Corso di Studi in Geoscienze, nominata dal Consiglio stesso come stabilito dal Regolamento Didattico del Corso di Laurea Magistrale in Geoscienze. I candidati all'iscrizione, in possesso dei titoli richiesti al comma 1, dovranno inviare ai membri della Commissione, con le modalità ed entro la scadenza che verrà pubblicata sul sito web dell'Università degli Studi di Trieste in accordo con il calendario di cui al comma 4, preferibilmente per via elettronica, il loro *curriculum vitae* comprensivo dell'elenco di tutte le attività formative seguite con relativi CFU, date, votazioni e programmi, del titolo di tesi triennale e della votazione finale.

3. I candidati provenienti da classi di laurea diverse dalla Classe 16 (ex DM509/99) o dalla Classe L-34 (ex DM 270/04), saranno chiamati a sostenere un colloquio di accertamento del possesso dei requisiti. Al fine di consentire l'accesso al Corso di Laurea Magistrale in Geoscienze anche a questa tipologia di laureati provenienti da percorsi formativi non perfettamente coerenti con i requisiti richiesti, la Commissione può subordinare l'iscrizione alla stesura, concordata con i singoli candidati, di un piano degli studi individuale, che dovrà essere successivamente approvato dal Consiglio di Corso di Studi.

4. I termini per l'immatricolazione e l'iscrizione sono stabiliti dal Senato Accademico e sono disponibili sul sito web dell'Università di Trieste.

### **Art. 4**

#### ***Attività formative, Curricula ed elenco degli insegnamenti***

1. L'attività formativa è organizzata per anni accademici. L'anno accademico e' suddiviso in due periodi didattici, normalmente di 12 settimane lavorative, intervallati da periodi dedicati a studio autonomo ed esami. I periodi di svolgimento degli insegnamenti e delle altre attività didattiche, nonché i periodi di svolgimento degli esami, sono determinati dal *Calendario Didattico* del Dipartimento di Matematica e Geoscienze, e riportati nel Manifesto degli Studi.

2. Il Corso di Laurea Magistrale è organizzato in *Curricula*. Sono attivati attualmente i *Curricula* "Geologico ambientale" e "Geofisico". I *curricula* sono basati sulle attività formative elencate nelle Tabelle seguenti, ciascuna corrispondente a 120 CFU di attività totale. La corrispondenza fra gli insegnamenti, gli ambiti disciplinari e i settori scientifici disciplinari è stabilita nell'Ordinamento e nel Manifesto del corso di Laurea Magistrale in Geoscienze.

3. Gli insegnamenti del Corso di Laurea Magistrale sono basati su attività formative relative alle seguenti tipologie: caratterizzanti (B), affini o integrative (C), a scelta dello studente (D), per la prova finale e per ulteriori conoscenze linguistiche (E), professionalizzanti, informatiche, relazionali ed utili all'inserimento nel mondo del lavoro (F). Ad ogni tipologia sono assegnati un numero di crediti formativi universitari (CFU), per un totale complessivo per la laurea di 120 CFU. L'elenco degli insegnamenti attualmente attivati con l'indicazione dei settori scientifico disciplinari di riferimento e dell'eventuale articolazione in moduli, nonché delle altre attività formative, è disponibile sul sito web del Dipartimento di Matematica e Geoscienze dell'Università di Trieste.

4. Le eventuali propedeuticità degli insegnamenti saranno proposte dalla Commissione Didattica Magistrale ed inserite nel Manifesto degli Studi dopo l'approvazione da parte del Consiglio di Corso di Studi.

## Art. 5

### **Curricula e piani di studio individuali**

1. Il corso di Laurea Magistrale prevede due *curricula* denominati "Geologico ambientale" e "Geofisico".

Il *curriculum* "Geologico ambientale" è indirizzato a:

- fornire una preparazione finalizzata alla quantificazione e gestione delle risorse naturali, nonché alla loro tutela, e alle operazioni di sfruttamento e utilizzo.
- fornire una preparazione finalizzata alla definizione dei criteri per la valutazione dell'impatto ambientale.
- analizzare processi e dinamiche geologiche, finalizzati alla tutela del territorio, dei beni culturali e archeologici e alla mitigazione degli impatti antropici.

Il *curriculum* "Geofisico" è indirizzato principalmente ai seguenti ambiti:

- Geofisica di esplorazione: fornisce conoscenze approfondite relative alle tecniche geofisiche per esplorazione del sottosuolo al fine del reperimento di giacimenti di idrocarburi e acquiferi, per indagare struttura ed evoluzione dei bacini sedimentari, per studi glaciologici e archeologici.
- Geofisica della terra solida: fornisce conoscenze approfondite sulle proprietà fisiche della terra e la modellizzazione dei sistemi e dei processi tettonici, geodinamici, geofisici e ambientali che coinvolgono crosta terrestre, litosfera, mantello e nucleo, l'atmosfera e l'idrosfera

2. È prevista la possibilità per gli studenti di presentare piani di studio corrispondenti ad un *curriculum* individuale purché rispettino la ripartizione dei CFU fra i SSD, come disciplinata dagli allegati al RDA. La stesura di un piano di studi individuale, da concordarsi con la Commissione Didattica, è indispensabile per gli studenti che non sono in possesso di una Laurea della Classe 16 (ex DM 509/99) o della Classe L-34 (ex DM 270/04) (vedi art. 3, Comma 3). I termini per la presentazione dei piani di studio individuali sono pubblicati sul sito web dell'Università.

3. Gli studenti possono presentare piani di studio individuali contenenti un numero di CFU superiore a 120. Il certificato di Laurea Magistrale riporterà l'indicazione del *piano di studio* scelto, nonché di tutti i crediti acquisiti compresi quelli soprannumerari.

4. Lo studente che intenda usufruire dei programmi di mobilità studentesca deve presentare un piano di studio con l'indicazione delle attività formative che seguirà nell'Istituzione ospitante. Tale piano di studio deve essere approvato preliminarmente dal Consiglio di Corso di Studi, che ne stabilirà la corrispondenza con le attività formative previste dal presente regolamento. L'attribuzione dei CFU e la registrazione degli eventuali voti attribuiti (in trentesimi) saranno disposte alla fine del periodo di mobilità dalla Segreteria Studenti, su apposita delibera da parte del Consiglio di Corso di Studi.

5. I piani di studio devono essere approvati dal Consiglio di Corso di Studi. Per gli studenti in possesso di una laurea della Classe 16 (ex DM 509/99) o della Classe L-34 (ex DM 270/04), i piani di studio riportati sul Manifesto degli Studi sono approvati d'ufficio.

#### **Art. 6**

#### ***Tipologia delle forme didattiche, anche a distanza, degli esami e delle altre verifiche del profitto degli studenti***

1. Ogni CFU prevede un impegno medio di 25 ore da parte dello studente, suddivise fra didattica e lavoro autonomo. Ad un CFU corrisponde un ECTS (European Credit Transfer System). Le lezioni frontali corrispondono a 8 ore/CFU, le esercitazioni in aula corrispondono a 12 ore/CFU, le attività sperimentali in laboratorio od in campagna corrispondono a 16 ore/CFU. Il numero di ore complementari a 25 vengono spese in attività autonoma da parte dello studente o assistita da tutori.

2. La didattica potrà essere svolta nelle seguenti forme:

- lezioni frontali in aula, eventualmente coadiuvate da strumenti audio-visivi multimediali;
- esercitazioni, in aula o in aula informatica;
- attività sperimentale in laboratorio o sul campo, individuale o di gruppo;
- corsi e/o sperimentazioni presso strutture esterne all'Università o soggiorni presso altre Università italiane o straniere nel quadro di accordi internazionali.

Gli insegnamenti ed i relativi esami potranno essere svolti interamente o in parte anche in lingua Inglese.

3. Il Tirocinio (crediti di tipo F, 8 CFU) può essere finalizzato all'apprendimento di tecniche di lavoro formativo ai fini della tesi e viene svolto sotto la guida del relatore della tesi o di altro responsabile concordato con il Consiglio di Corso di Studi. Lo studente potrà esporre il lavoro svolto in questo ambito in un seminario pubblico. Le attività di laboratorio inserite nel stage/tirocinio sono riconosciute in base alla valutazione del tutor che viene designato nella fase di approvazione preliminare di tali attività

4. Inoltre, il riconoscimento di crediti acquisiti dallo studente nel caso questi presenti idonea certificazione che attesti l'acquisizione di competenze e abilità professionali, nonché di altre competenze e abilità maturate in attività formative di livello post-secondario alla cui progettazione e realizzazione l'Università abbia concorso, viene di volta in volta valutato dal Consiglio del Corso di Studi.

5. Tutte le attività che consentono l'acquisizione di CFU sono valutate, in accordo con il RDA, da commissioni che comprendono il responsabile dell'attività formativa. Le votazioni sono espresse in trentesimi ed eventuale lode, oppure con "approvato" e "non approvato" per le attività di stage/tirocinio (TAF F).

6. Le commissioni d'esame, per appurare la preparazione degli studenti, possono avvalersi di prove scritte, prove orali, prove pratiche, verifica della frequenza. Durante i corsi o al loro termine possono essere assegnati compiti da svolgere in modo autonomo, individuale o di gruppo, che possono essere utilizzati per la verifica del profitto. Sono previste tre sessioni di esame in conformità con l'art. 18 del RDA.

7. Il Consiglio del corso di Laurea può richiedere agli studenti integrazioni e colloqui di verifica delle conoscenze relative a CFU acquisiti per insegnamenti per i quali valuta possibile l'obsolescenza dei contenuti conoscitivi se le data dei relativi esami precedono di almeno 10 anni quella prevista per la laurea.

#### **Art. 7**

#### ***Prova finale e conseguimento del Diploma di Laurea Magistrale***

1. La prova finale è costituita dalla stesura di una tesi di Laurea sperimentale, di base o applicativa, che dimostri autonomia scientifica e gestionale da parte dello studente. La tesi dovrà essere svolta sotto la responsabilità di un docente o ricercatore afferente al corso di studi o di un esperto concordato con la

Commissione Didattica Magistrale, ed approvato dal Consiglio di Corso di Studi almeno cinque mesi prima della discussione della tesi. Il lavoro di tesi o parte di esso può essere svolto presso strutture esterne all'università previa autorizzazione da parte del Consiglio di Corso di Studi.

2. La tesi viene discussa di fronte a una commissione composta da cinque membri, nominati dal Direttore del Dipartimento ai sensi del comma 5 art. 25 del RDA, su indicazione del Coordinatore. È ammessa l'opzione di redigere la Tesi in lingua Inglese, su proposta del Relatore, che se ne assume la responsabilità. In tale caso l'elaborato dovrà contenere anche un frontespizio con il titolo della tesi e i nomi del Relatore e di eventuali Correlatori e un riassunto esteso, il tutto redatto in Italiano.

3. Ai sensi del comma 9 dell'art. 25 del RDA, la Commissione giudicatrice per la prova finale esprime la propria votazione in centodecimi. La votazione finale è determinata dalla media aritmetica dei voti attribuiti alle attività didattiche del solo biennio valutate con voto in trentesimi, pesata con i corrispondenti CFU, e convertita in centodecimi, alla quale la Commissione giudicatrice per la prova finale può aggiungere un *plus* da 0/110 a 7/110 (deliberato a maggioranza in base all'esame dell'elaborato scritto presentato e dell'esito della presentazione. Al candidato che sostiene la prova finale per il conseguimento del titolo di laurea entro e non oltre la sessione straordinaria (febbraio-maggio) del secondo anno accademico dall'immatricolazione viene attribuito un ulteriore *bonus* di 3/110. Votazioni superiori a 110/110 vengono riportate al voto massimo di 110/110. La Commissione giudicatrice può, all'unanimità, concedere al candidato il massimo dei voti con lode.

#### **Art. 8**

##### ***Disposizioni sugli obblighi di frequenza***

1. Gli obblighi di frequenza devono essere deliberati dal Consiglio, sentita la Commissione didattica.

2. La Commissione Didattica Magistrale stabilisce caso per caso le attività sostitutive della eventuale frequenza obbligatoria per studenti lavoratori o diversamente abili, offrendo, per quanto possibile, eventuale sostegno con supporti formativi integrativi a distanza per studenti non frequentanti o non impegnati a tempo pieno.

#### **Art. 9**

##### ***Trasferimento di studenti provenienti da altri corsi di studio***

1. Le richieste di trasferimento alla laurea magistrale in "Geoscienze" sono discusse ed accettate o respinte dal Consiglio del Corso di Studi, su proposta della Commissione Didattica Magistrale e sentito, eventualmente, l'interessato. I termini per la presentazione delle domande di trasferimento sono pubblicati sul sito web dell'Università.

2. Gli studenti che chiedono il trasferimento alla laurea magistrale in "Geoscienze" debbono presentare contestualmente un piano di studi individuale indicando le attività di cui richiedono il riconoscimento.

3. Il riconoscimento dei crediti acquisiti presso altro corso di studio dell'Ateneo o in corsi di altra Università, nonché di conoscenze ed abilità professionali certificate, viene effettuato mediante delibera del Consiglio di Corso di Studi, previa verifica da parte della Commissione Didattica Magistrale dei contenuti delle attività formative svolte e della loro equipollenza e compatibilità con gli obiettivi formativi del Corso di Laurea Magistrale.

#### **Art. 10**

##### ***Norme transitorie e finali***

1. In prima applicazione del presente regolamento e per quanto non esplicitamente previsto, verranno stabilite, mediante apposite delibere di Dipartimento, tutte le norme che si rendessero necessarie all'avviamento delle attività didattiche del corso di Laurea Magistrale.

**CORSO DI LAUREA MAGISTRALE IN GEOSCIENZE**  
**CLASSE LM-74: Scienze e tecnologie geologiche**

**PIANO DEGLI STUDI**

per gli studenti che si iscrivono al I anno nell'a.a. 2017/18

Il Corso di laurea in Geoscienze prevede 2 curricula:

- Geologico ambientale
- Geofisico

Gli insegnamenti sono così classificati in base alla Tipologia di attività formativa (TAF):

A = attività formative di base

B = attività formative caratterizzanti

C = attività formative affini ed integrative

D = attività formative a scelta dello studente

E = prova finale

F = altre attività

<b>Curriculum “Geologico ambientale”</b>			
<b>I anno (60 CFU)</b>			
<i>Insegnamento</i>	<i>Settore</i>	<i>TAF</i>	<i>CFU</i>
Sedimentologia applicata	GEO/02	B	6
Sistemi informativi territoriali per le geoscienze	GEO/03	B	6
Dinamica e protezione dei litorali	GEO/04	B	6
Geologia tecnica	GEO/05	B	6
Idrogeologia applicata	GEO/05	B	6
Petrologia	GEO/07	B	6
Geochimica ambientale	GEO/08	B	6
Prospezioni geofisiche	GEO/11	B	6
Micropaleontologia applicata	GEO/01	C	6
Petrografia del sedimentario	GEO/07	C	6
<b>Il anno (60 CFU)</b>			
<i>Insegnamento</i>	<i>Settore</i>	<i>TAF</i>	<i>CFU</i>
Insegnamento a scelta gruppo Z		D	6
Insegnamento a scelta gruppo Z		D	6
Tirocinio		F	8
Prova finale		E	40

Nel piano degli studi possono essere inseriti alcuni insegnamenti a scelta (TAF D) selezionabili tra:

<b>INSEGNAMENTI A SCELTA GRUPPO Z</b>			
<i>Insegnamento</i>	<i>Settore</i>	<i>TAF</i>	<i>CFU</i>
Metodi spettroscopici di analisi	GEO/06	D	6
Mineralogia II	GEO/06	D	6
Geologia marina	GEO/02	D	6
Geologia strutturale e dei terremoti	GEO/03	D	6
Glaciologia	GEO/04	D	6
Geologia del cristallino	GEO/07	D	6
Geotermia	GEO/10	D	6
Rischio Idrogeologico	GEO/05	D	6
Metodi di potenziale	GEO/10	D	6

Sismometria e monitoraggio sismico	GEO/10	D	6
Monitoraggio geodetico e telerilevamento	GEO/10	D	6
Petrofisica integrata	GEO/11	D	6
Laboratorio acquisizione ed elaborazione dati geofisici	GEO/11	D	6
Interpretazione sismica a riflessione	GEO/11	D	6
Oceanografia	GEO/12	D	6

<b>Curriculum "Geofisico"</b>			
<b>I anno (60 CFU)</b>			
<i>Insegnamento</i>	<i>Settore</i>	<i>TAF</i>	<i>CFU</i>
Geologia marina	GEO/02	B	6
Idrogeologia applicata	GEO/05	B	6
Petrologia	GEO/07	B	6
Metodi di potenziale	GEO/10	B	6
Prospezioni geofisiche	GEO/11	B	6
Petrofisica integrata	GEO/11	B	6
Sismometria e monitoraggio sismico	GEO/10	C	6
Interpretazione sismica a riflessione	GEO/11	C	6
Laboratorio acquisizione ed elaborazione dati geofisici	GEO/11	C	6
Geotermia	GEO/10	C	6
Insegnamento a scelta		D	6
<b>II anno (60 CFU)</b>			
<i>Insegnamento</i>	<i>Settore</i>	<i>TAF</i>	<i>CFU</i>
Geologia strutturale dei terremoti	GEO/03	B	6
Insegnamento a scelta gruppo Z		D	6
Tirocinio		F	8
Prova finale		E	40

Lo studente dovrà scegliere tre dei quattro insegnamenti TAF C.

Nel piano degli studi possono essere inseriti alcuni insegnamenti a scelta (TAF D) selezionabili tra:

<b>INSEGNAMENTI A SCELTA GRUPPO Z</b>			
<i>Insegnamento</i>	<i>Settore</i>	<i>TAF</i>	<i>CFU</i>
Micropaleontologia applicata	GEO/01	D	6
Sedimentologia applicata	GEO/02	D	6
Sistemi informative territoriali per le geoscienze	GEO/03	D	6
Rischio Idrogeologico	GEO/05	D	6
Dinamica e protezione dei litorali	GEO/04	D	6
Glaciologia	GEO/04	D	6
Geologia tecnica	GEO/05	D	6
Metodi spettroscopici di analisi	GEO/06	D	6
Mineralogia II	GEO/06	D	6
Petrografia del sedimentario	GEO/07	D	6
Geochimica ambientale	GEO/08	D	6
Geologia del cristallino	GEO/07	D	6
Monitoraggio geodetico e telerilevamento	GEO/10	D	6
Oceanografia	GEO/12	D	6

## **OBIETTIVI FORMATIVI E PROPEDEUTICITA'** **Curriculum "Geologico ambientale"**

### **(1) Corsi relativi alle attività caratterizzanti**

#### **SEDIMENTOLOGIA APPLICATA – GEO/02 – 6 CFU**

Acquisizione di conoscenze di base dei meccanismi di trasporto dei sedimenti, delle strutture sedimentarie e dell'organizzazione degli ambienti di sedimentazione attuali e del passato. Esempi e applicazioni in contesti ambientali attuali.

#### **SISTEMI INFORMATIVI TERRITORIALI PER LE GEOSCIENZE – GEO/03 – 6 CFU**

Fornire le competenze teoriche e pratiche per la realizzazione e l'utilizzo di un sistema informativo geografico applicato alle Geoscienze, mediante l'uso di tecnologie software GIS. In particolare, allo studente verranno date le seguenti conoscenze: concetto ed esempi di dati spazialmente distribuiti, con particolare riguardo ai dati propri delle geoscienze; strutturazione ed organizzazione delle informazioni, struttura e utilizzo di un database, utilizzo dei metadati; elementi di cartografia e di rappresentazione cartografica, gestione dei sistemi di coordinate; cartografia numerica, utilizzo di layer vettoriali e raster, creazione della base cartografica digitale su software GIS e realizzazione di cartografia tematica; collegamenti dinamici tra data base e cartografia; collegamenti ed utilizzo dei server e delle banche dati; interfacce web, elementi di programmazione SQL; fondamenti di topologia ed operazioni topologiche; validazione e controllo della qualità dei dati; analisi spaziale vettoriale; utilizzo e analisi di dati DEM e DTM; gestione delle interfacce con strumenti GPS e GNSS; interrogazione (query) del sistema informativo, analisi statistica dei dati, realizzazione di rapporti grafici ed alfanumerici. Il corso verrà svolto principalmente lavorando su software GIS ed è pensato come propedeutico al conseguimento della ECDL GIS.

#### **DINAMICA E PROTEZIONE DEI LITORALI – GEO/04 – 6 CFU**

Fornire una conoscenza dei processi fisici di modellamento delle aree costiere a fondo mobile

#### **GEOLOGIA TECNICA – GEO/05 – 6 CFU**

L'insegnamento è teso a fornire agli allievi gli elementi basilari per una corretta lettura e comprensione degli aspetti che riguardano il terreno, le sue proprietà e il suo comportamento meccanico, in relazione alla modellazione, progettazione e realizzazione di opere civili.

#### **IDROGEOLOGIA APPLICATA – GEO/05 – 6 CFU**

Lo studente acquisirà le competenze per progettare un rilievo idrogeologico, eseguire misure sul terreno e interpretare i dati.

#### **PETROLOGIA – GEO/07 – 6 CFU**

Nel corso viene spiegata:

- 1) l'evoluzione del sistema Terra-Luna a partire dall'Adeano
- 2) come sono avvenuti, come si sono modificati ed infine come avvengono i processi di cratonizzazione
- 3) le leggi generali che governano la genesi delle rocce magmatiche
- 4) gli abbinamenti esistenti tra magmatismo e processi geodinamici
- 5) la genesi delle LIP (Large Igneous Provinces) e i parallelismi esistenti tra grandi province magmatiche ed estinzioni di massa
- 6) utilizzo di metodologie petrografiche e geochimiche nello studio di problemi ambientali e culturali-archeologici

#### **GEOCHIMICA AMBIENTALE – GEO/08 – 6 CFU**

Conoscenza dei processi che regolano la mobilità degli elementi in tracce nei diversi comparti ambientali con particolare attenzione agli ambienti acquatici costieri (lagune, foci fluviali, mare). Verranno proposti casi studio relativi all'attività di ricerca svolta dal docente.

Acquisizione da parte dello studente della capacità di pianificare ed organizzare una ricerca finalizzata allo studio della qualità dell'ambiente marino (tecniche di campionamento dei sedimenti, approcci metodologici all'analisi dei metalli in tracce, elaborazione ed interpretazione del dato analitico per la stima del livello di contaminazione antropica, verifica della mobilizzazione e del bioaccumulo dei contaminanti a seguito dei processi biogeochimici all'interfaccia acqua-sedimento).

#### **PROSPEZIONI GEOFISICHE – GEO/11 – 6 CFU**

Acquisizione fondamentali di progettazione e realizzazione rilievi sismici a riflessione, analisi ed elaborazione dati sismici a riflessione a copertura multipla.

## **(2) Corsi relativi alle attività affini ed integrative**

### **MICROPALAEONTOLOGIA APPLICATA – GEO/01 – 6 CFU**

Alla fine del corso lo studente sarà in grado di riconoscere una serie di microrganismi (nell'ambiente attuale) e di microfossili (prevalentemente in microfacies) ed avrà la conoscenza di base per effettuare una ricostruzione paleoambientale, inserendola nel contesto cronostratigrafico attraverso l'utilizzo dei microfossili più importanti. Attraverso esercitazioni in laboratorio, avrà avuto modo di conoscere e mettere in pratica le fasi di lavoro relative ad alcuni studi applicativi della micropaleontologia.

### **PETROGRAFIA DEL SEDIMENTARIO – GEO/07 – 6 CFU**

Lo studente deve essere in grado di riconoscere e classificare tramite lo studio delle sezioni sottili le rocce sedimentarie silicoclastiche e fornire un'ipotesi sulle possibili sorgenti per attuare una ricostruzione paleogeografica.

## **(3) Altre attività formative a scelta dello studente**

### **GLACIOLOGIA – GEO/04 – 6 CFU**

L'obiettivo primario del corso è la comprensione dei meccanismi che regolano l'interazione tra il clima e la presenza della criosfera (ghiacciai, calotte, permafrost) e come l'evoluzione delle morfologie associate controlli le forme del paesaggio. Parte integrante del corso è dedicata ad approfondimenti di meteorologia e climatologia degli ambienti freddi che stanno alla base dell'evoluzione glaciale e periglaciale del pianeta, così come alla comprensione degli effetti dei cambiamenti climatici sulla criosfera terrestre.

### **METODI SPETTROSCOPICI DI ANALISI – GEO/06 – 6 CFU**

Gli studenti devono essere in grado di conoscere i principali metodi spettroscopici allo scopo di poter scegliere, una volta in ambito lavorativo, quali siano i metodi spettroscopici più utili da utilizzare per un certo scopo.

### **MINERALOGIA II – GEO/06 – 6 CFU**

Corso illustra le tecniche analitiche, necessarie per la separazione di minerali, il loro riconoscimento e studio strutturale e per la determinazione del chimismo (fluorescenza X e microsonda elettronica). Inoltre si propone di ampliare le conoscenze relative alla struttura di minerali silicatici costituenti fondamentali delle rocce magmatiche e le applicazioni termobarometriche connesse con gli scambi cationici intercristallini tra fasi differenti e intracristallini tra siti strutturali non-equivalenti di una singola fase mineralogica. Oltre ai silicati sarà data particolare attenzione ad una famiglia di ossidi, quale quella degli spinelli, per le forti implicazioni petrogenetiche connesse con gli scambi intracristallini che avvengono in queste fasi al variare della temperatura e della pressione di equilibratura.

### **GEOLOGIA DEL CRISTALLINO – GEO/07 – 6 CFU**

Fornire agli studenti, tramite l'esperienza diretta sul terreno, la conoscenza delle metodologie di rilevamento di terreni ignei e metamorfici, dal loro riconoscimento macroscopico all'interpretazione e mappatura di strutture deformative di vario grado.

### **RISCHIO IDROGEOLOGICO – GEO/05 – 6 CFU**

L'evoluzione del territorio è da sempre caratterizzata dal verificarsi di fenomeni quali frane, valanghe e alluvioni che hanno modificato e vanno a modificare il paesaggio interagendo sempre più spesso con le attività antropiche. Questi processi responsabili del modellamento dei versanti sono caratterizzati da una certa intensità e ripetitività: ecco perché la loro identificazione, conoscenza e perimetrazione sono fondamentali sia per l'incolumità delle persone che per la salvaguardia dei loro beni.

Ad oggi, le Amministrazioni sono chiamate a gestire il rischio idrogeologico sia in termini di attività conoscitiva (ubicazione ed estensione areale dei fenomeni) che in termini di interventi strutturali e non-strutturali da effettuarsi sul territorio stesso. In quest'ambito, il ruolo del geologo applicato è fondamentale nella fase di ausilio alla conoscenza e in quella di studio di dettaglio dei fenomeni.

Il corso vuole inserirsi in quest'ambito andando a definire i concetti di vulnerabilità, pericolosità e rischio trattando in generale tutte le fenomenologie ed approfondendo in particolare lo studio di alcuni tra i fenomeni distruttivi che si verificano con particolare frequenza ultimamente quali crolli, gli scivolamenti rotazionali e colate di detrito. Ciò puntando l'accento sulla loro identificazione, rappresentazione, modellazione e conseguente analisi geomorfometrica, cioè sull'analisi della superficie realizzata a partire dai modelli digitali

del terreno ad alta risoluzione. Questi ultimi infatti sono la base per qualsiasi analisi quantitativa da effettuarsi con tecniche GIS.

L'obiettivo del corso è quello di fornire una panoramica sul mondo della geologia applicata, definendo il ruolo del geologo, il suo rapporto con le istituzioni e le competenze di queste ultime. I temi verranno affrontati attraverso una parte di didattica frontale, una di conoscenza delle attività svolte dalle Amministrazioni competenti attraverso incontri mirati con le stesse e una di contatto con il territorio tramite escursioni.

#### MONITORAGGIO GEODETICO E TELERILEVAMENTO – GEO/10 – 6 CFU

Variazioni ambientali e del terreno hanno cause antropogeniche o naturali. La ricognizione di effetti antropogenici richiede un accurato monitoraggio di diversi parametri. Il corso introduce lo studente alle innovative tecniche di monitoraggio da satellite, avvalendosi anche della recente pubblicazione di rilevamenti Landsat disponibili gratuitamente ed accessibili tramite nuovi software gratuiti.

#### OCEANOGRAFIA– GEO/12 – 6 CFU

Il corso si prefigge di fornire agli studenti una conoscenza approfondita della dinamica degli oceani sia a grande scala che a quella costiera. I contenuti teorici saranno legati ai sistemi di acquisizione di dati oceanografici più avanzati e alle relative tecniche di analisi dei dati.

Le attività caratterizzanti ed affini e integrative dell'altro curriculum possono essere considerate come attività formative a scelta dello studente.

Non sono previste propedeuticità

## **OBIETTIVI FORMATIVI E PROPEDEUTICITA'** **Curriculum "Geofisico"**

### **(1) Corsi relativi alle attività caratterizzanti**

#### **GEOLOGIA MARINA – GEO/02 – 6 CFU**

Il corso si prefigge di mettere in grado l'allievo di affrontare un lavoro geologico offshore da punto di vista dello studio e preparazione di 'desktop reports', di pianificare un'acquisizione dati in mare, di interpretare dati nel contesto della conoscenza generale dei processi strutturali e sedimentari attivi negli oceani, con particolare riguardo al ruolo dei fluidi.

#### **IDROGEOLOGIA APPLICATA – GEO/05 – 6 CFU**

Lo studente acquisirà le competenze per progettare un rilievo idrogeologico, eseguire misure sul terreno e interpretare i dati.

#### **PETROLOGIA – GEO/07 – 6 CFU**

Nel corso viene spiegata:

- 1) l'evoluzione del sistema Terra-Luna a partire dall'Adeano
- 2) come sono avvenuti, come si sono modificati ed infine come avvengono i processi di cratonizzazione
- 3) le leggi generali che governano la genesi delle rocce magmatiche
- 4) gli abbinamenti esistenti tra magmatismo e processi geodinamici
- 5) la genesi delle LIP (Large Igneous Provinces) e i parallelismi esistenti tra grandi province magmatiche ed estinzioni di massa
- 6) utilizzo di metodologie petrografiche e geochimiche nello studio di problemi ambientali e culturali-archeologici

#### **METODI DI POTENZIALE – GEO/10- 6 CFU**

Essere in grado di utilizzare osservazioni dei campi di gravità e magnetico applicando metodi del potenziale, essere in grado di applicare metodi di inversione e modellazione essenziali in tutte le applicazioni geofisiche sia superficiali che profonde.

#### **PROSPEZIONI GEOFISICHE – GEO/11 – 6 CFU**

Acquisizione fondamentali di progettazione e realizzazione rilievi sismici a riflessione, analisi ed elaborazione dati sismici a riflessione a copertura multipla.

#### **PETROFISICA INTEGRATA –GEO/11 – 6 CFU**

Acquisizione fondamentali di petrofisica, competenze di esecuzione analisi ed interpretazione log geofisici attraverso esercitazioni su dati reali.

#### **GEOLOGIA STRUTTURALE DEI TERREMOTI – GEO/03 – 6 CFU**

Al termine del corso lo studente possiede gli strumenti per l'analisi strutturale nei diversi ambienti tettonici mediante la costruzione di sezioni geologiche complesse e modelli 3D validati con tecniche di bilanciamento e la retrodeformazione. Tale strumenti saranno poi applicati alla geologia dei terremoti che consentirà allo studente di caratterizzare dal punto di vista sismogenico un sistema geologico.

### **(2) Corsi relativi alle attività affini ed integrative**

#### **SISMOMETRIA E MONITORAGGIO SISMICO – GEO/10 – 6 CFU**

Il corso ha lo scopo di introdurre lo studente all'acquisizione dati relativi al moto del terreno ed al loro trattamento al fine del monitoraggio sismico sia per scopi scientifici che di protezione civile. Vengono pertanto trattati i diversi tipi di strumenti di acquisizione, dai geofoni e sismografi analogici tradizionali ai moderni strumenti digitali a controreazione e banda-larga.

La prima parte del corso sarà centrata sulla loro installazione, configurazione e calibrazione. Si tratteranno le caratteristiche delle reti sismologiche sia larga banda che accelerometriche. Si parlerà delle tecniche di stima degli effetti di sito per l'analisi e la stima del moto forte del terreno.

Verranno applicate tecniche di parametrizzazione nel tempo ed in frequenza. Per quanto riguarda il trattamento del segnale vengono trattate la teoria del campionamento, la trasformata di Fourier, la convoluzione, la conversione analogico-digitale, la correzione strumentale, i diversi tipi di filtraggio, l'analisi tempo-frequenza (frequency-time analysis), l'integrazione e la derivazione.

#### INTERPRETAZIONE SISMICA A RIFLESSIONE – GEO/11 – 6 CFU

Interpretazione di profili sismici, riconoscimento di stili deformativi, strutture sepolte, presenza di idrocarburi, retrodeformazione di profili, costruzione di mappe strutturali.

#### LABORATORIO ACQUISIZIONE ED ELABORAZIONE DATI GEOFISICI – GEO/11 – 6 CFU

Lo studente dovrà essere in grado di progettare un rilievo geofisico; acquisire ed elaborare i dati registrati; ottenere e comunicare informazioni sul sottosuolo. Per raggiungere questi obiettivi durante il corso verranno effettuati richiami agli aspetti teorici alla base delle diverse metodologie e sessioni di acquisizione dati in campagna i cui dati verranno elaborati in laboratorio.

#### GEOTERMIA – GEO/10 – 6 CFU

Introduzione alla Geotermia, conduzione del calore e parametri termici, proprietà termiche delle rocce, produzione termica radioattiva, anomalie di temperature associate a fenomeni naturali, struttura termica della litosfera oceanica e continentale, interpretazione delle anomalie termiche, evoluzione termica della terra, sistemi magmatici e vulcanici, aree geotermiche e contesto geodinamico.

### **(3) Altre attività formative a scelta dello studente**

#### GLACIOLOGIA – GEO/04 – 6 CFU

L'obiettivo primario del corso è la comprensione dei meccanismi che regolano l'interazione tra il clima e la presenza della criosfera (ghiacciai, calotte, permafrost) e come l'evoluzione delle morfologie associate controlli le forme del paesaggio. Parte integrante del corso è dedicata ad approfondimenti di meteorologia e climatologia degli ambienti freddi che stanno alla base dell'evoluzione glaciale e periglaciale del pianeta, così come alla comprensione degli effetti dei cambiamenti climatici sulla criosfera terrestre.

#### METODI SPETTROSCOPICI DI ANALISI – GEO/06 – 6 CFU

Gli studenti devono essere in grado di conoscere i principali metodi spettroscopici allo scopo di poter scegliere, una volta in ambito lavorativo, quali siano i metodi spettroscopici più utili da utilizzare per un certo scopo.

#### MINERALOGIA II – GEO/06 – 6 CFU

Corso illustra le tecniche analitiche, necessarie per la separazione di minerali, il loro riconoscimento e studio strutturale e per la determinazione del chimismo (fluorescenza X e microsonda elettronica). Inoltre si propone di ampliare le conoscenze relative alla struttura di minerali silicatici costituenti fondamentali delle rocce magmatiche e le applicazioni termobarometriche connesse con gli scambi cationici intercristallini tra fasi differenti e intracristallini tra siti strutturali non-equivalenti di una singola fase mineralogica. Oltre ai silicati sarà data particolare attenzione ad una famiglia di ossidi, quale quella degli spinelli, per le forti implicazioni petrogenetiche connesse con gli scambi intracristallini che avvengono in queste fasi al variare della temperatura e della pressione di equilibratura.

#### GEOLOGIA DEL CRISTALLINO – GEO/07 – 6 CFU

Fornire agli studenti, tramite l'esperienza diretta sul terreno, la conoscenza delle metodologie di rilevamento di terreni ignei e metamorfici, dal loro riconoscimento macroscopico all'interpretazione e mappatura di strutture deformative di vario grado."

#### MONITORAGGIO GEODETICO E TELERILEVAMENTO – GEO/10 – 6 CFU

Variazioni ambientali e del terreno hanno cause antropogeniche o naturali. La ricognizione di effetti antropogenici richiede un accurato monitoraggio di diversi parametri. Il corso introduce lo studente alle innovative tecniche di monitoraggio da satellite, avvalendosi anche della recente pubblicazione di rilevamenti Landsat disponibili gratuitamente ed accessibili tramite nuovi software gratuiti.

#### OCEANOGRAFIA – GEO/12 – 6 CFU

Il corso si prefigge di fornire agli studenti una conoscenza approfondita della dinamica degli oceani sia a grande scala che a quella costiera. I contenuti teorici saranno legati ai sistemi di acquisizione di dati oceanografici più avanzati e alle relative tecniche di analisi dei dati.

Le attività caratterizzanti ed affine e integrative dell'altro curriculum possono essere considerate come attività formative a scelta dello studente.

Non sono previste propedeuticità.