



## Regolamento Scienze Geologiche

### Corso di studi: Scienze Geologiche (Laurea)

**Denominazione:** Scienze Geologiche

**Dipartimento :** SCIENZE DELLA TERRA

**Classe di appartenenza:** L-34 SCIENZE GEOLOGICHE

**Interateneo:** No

**Interdipartimentale:** No

**Obiettivi formativi:** Il Corso di Studi (CdS) in Scienze Geologiche ha come obiettivi:

- fornire conoscenze di base nei diversi settori relativi al sistema Terra, nei loro aspetti teorici e sperimentali;
- fornire gli strumenti fondamentali per l'analisi dei sistemi e dei processi geologici;
- preparare lo studente a operare, in modo autonomo, in laboratorio e sul terreno;
- fornire familiarità con il metodo scientifico d'indagine;
- abituare lo studente a utilizzare almeno una lingua dell'Unione Europea, oltre all'italiano nell'ambito specifico di competenza e per lo scambio di informazioni generali. Il CdS favorisce l'uso di testi di riferimento e di terminologia scientifica in lingua inglese. L'elaborato finale dovrà essere corredato da un riassunto in inglese;
- far acquisire allo studente adeguate competenze e strumenti idonei alla comunicazione con il mondo esterno (con particolare riferimento a quelli informatici), alla gestione ed elaborazione delle informazioni raccolte;
- educare lo studente al lavoro di gruppo e a operare con buona autonomia, anche al fine di favorire l'inserimento nel mondo del lavoro. Oltre a fornire le conoscenze geologiche di base per l'accesso alla laurea magistrale, il CdS ha l'obiettivo di formare un geologo di primo livello ("Geologo Junior" previo superamento dell'Esame di Stato), che possa svolgere attività di sostegno in uno dei seguenti ambiti:
  - cartografia geologica;
  - analisi dei parametri connessi ai rischi geologici e ambientali;
  - reperimento di georisorse;
  - valutazione e prevenzione del degrado dei beni culturali ed ambientali;
  - analisi dei materiali geologici.

**Durata del Corso di Studio.** Il CdS in Scienze Geologiche ha la durata di tre anni. L'attività formativa prevede il conseguimento (mediamente) di 60 CFU (crediti formativi universitari) ogni anno. Il Consiglio del CdS stabilisce annualmente, in sede di programmazione didattica, la struttura e l'organizzazione del Corso di Studi.

**Semestri.** Ogni anno, l'attività didattica è organizzata in due semestri, della durata minima di 11 settimane ciascuno. Sono previsti periodi destinati alle attività di terreno (lezioni fuori sede e attività autonoma dello studente) da svolgersi preferibilmente alla fine del secondo semestre e/o della settimana (venerdì o sabato), senza sovrapposizioni con lezioni in aula ed esami di profitto. Tra la fine del primo semestre e l'inizio del secondo è programmata un'interruzione dell'attività didattica per lo svolgimento degli esami del primo semestre.

**Sessioni d'esame.** Per ogni anno accademico, in conformità con il Regolamento didattico di Ateneo, sono previsti sei appelli :

- il I e II appello tra la fine del primo semestre e l'inizio del secondo;
- il III appello durante la pausa didattica prevista in concomitanza delle vacanze di Pasqua;
- il IV e V appello alla fine del secondo semestre;
- Il VI appello nel mese di settembre.
- Sono inoltre previsti due appelli straordinari riservati a studenti lavoratori, fuori corso e genitori ai sensi dell'art.23 ed dell'art.27 del Regolamento Didattico di Ateneo.

Le date d'inizio e di fine del primo e secondo semestre e delle sessioni di esami e dei periodi riservati alle attività di campagna sono stabilite, per ciascun anno accademico, dal Consiglio di Corso di Studi e sono rese note agli studenti nel calendario didattico. Non è consentito sostenere esami di profitto al di fuori dei periodi indicati nel calendario didattico.

**Numero stimato immatricolati:** 70

**Requisiti di ammissione e modalità di verifica:** Per l'accesso al Corso di Studio sono richieste conoscenze di base di Matematica, Fisica, Chimica e Scienze della Terra verificate attraverso il test di valutazione in ingresso approvato da Con.Scienze. Il test si considera superato nel caso in cui lo studente ottenga un punteggio di almeno 8/20 nel modulo di Matematica di base oppure se ottiene un punteggio di almeno 20/50 sull'intero test.

L'eventuale debito formativo degli iscritti al primo anno dovrà essere colmato attraverso i corsi di recupero nelle discipline di base istituiti dal CdS e si estingue con il superamento della prima prova in itinere o con il superamento dell'esame di Matematica. Il debito non permette di sostenere gli esami di Fisica e Fondamenti Geofisica

**Specifica CFU:** L'impegno complessivo dello studente per l'acquisizione di 1 CFU (equivalente a 25 ore di impegno) viene calcolato nel seguente modo:

- ogni 8 ore di lezioni frontali, allo studente vengono riservate 17 ore di studio individuale;
- ogni 14 ore di attività di laboratorio e/o esercitazione, allo studente vengono riservate 11 ore di attività autonoma.
- Nel caso di lezioni fuori sede, escursioni o attività di campagna (circa 8 ore di attività giornaliera), allo studente sono richiesti 3 giorni di attività per 1 CFU. Nel caso in cui sia prevista la realizzazione di un elaborato dell'attività svolta (carta geologica,

geomorfologica, relazione), l'impegno dello studente si riduce a 2 giorni di lezione fuori sede + circa 9 ore di attività autonoma dedicata alla stesura dell'elaborato richiesto.

Prospetto delle attività formative:

Il conseguimento dei 180 CFU è così ripartito:

48 CFU per attività di Base

96 CFU per attività Caratterizzanti

18 CFU per attività Affini o Integrative

12 CFU per attività libera a scelta dello studente conseguibili scegliendo:

- una qualsiasi attività formativa fra gli insegnamenti attivati nell'ateneo, la cui coerenza con il progetto formativo è sottoposta all'approvazione del Consiglio di Corso di Studi;
- una delle Attività Formative Consigliate (AFC) per le quali la coerenza con il progetto formativo è automaticamente verificata;
- ulteriori 6 CFU per prova finale e/o tirocinio.

3 CFU di Lingua straniera

3 CFU di Prova finale e tirocinio (le attività di tirocinio sono sempre finalizzate alla prova finale).

**Modalità determinazione voto di Laurea:** Il voto di Laurea deriva dalla media ponderata (in base ai CFU) delle votazioni degli esami sostenuti (in trentesimi e trasformata in centodecimi) e incrementata di 3 punti di bonus per coloro che si laureano entro il terzo anno accademico. Nel calcolo della media ponderata, il "30 e lode" vale 33/30. Il voto finale può essere incrementato fino a un massimo di 5 punti (attribuiti dalla Commissione di Laurea al superamento dell'esame finale) per coloro che scelgono di destinare 6 CFU (dei 12 CFU delle attività a libera scelta) alla Prova finale e/o tirocinio.

**Attività di ricerca rilevante:** La comunità delle Scienze Geologiche "ha svolto un ruolo chiave nel darci una visione del mondo come oggi lo conosciamo, identificando le fonti di energia necessarie per lo sviluppo economico e sociale degli ultimi due secoli". Queste competenze si sono recentemente sempre più orientate verso l'applicazione delle conoscenze geologiche a temi ambientali, quali i rischi naturali, i cambiamenti climatici e globali, il reperimento e la tutela delle risorse idriche, lo stoccaggio e lo smaltimento dei rifiuti, la pianificazione dello sviluppo sostenibile, la gestione del territorio e la conservazione del patrimonio artistico e monumentale. Dalla fine degli anni ottanta la varietà e la qualità dei filoni di ricerca nell'ambito delle Scienze della Terra hanno registrato un considerevole sviluppo che, in Italia, si è accompagnato al rafforzamento delle collaborazioni internazionali. Ne è risultato un notevole miglioramento dei livelli della ricerca, sia nelle Università sia negli Enti di ricerca, in gran parte dovuto alla tendenza generale, "di ridefinire la posizione delle scienze geologiche di fronte al mutare dei bisogni sociali".

Il Dipartimento di Scienze della Terra dell'Università di Pisa è impegnato su molteplici aspetti dell'ampio spettro di ricerche che si svolgono nell'ambito delle Scienze della Terra. La natura interdisciplinare di molte ricerche ha favorito all'interno del Dipartimento aggregazioni spontanee di gruppi di ricerca per il conseguimento di obiettivi generali comuni. La varietà delle metodologie di indagine costituisce un valore aggiunto considerevole in ordine allo sviluppo di nuove tecniche di osservazione della natura e approcci alla trasmissione del sapere e del "saper fare".

Sulla base del rapporto finale dell'ANVUR, l'Area di Scienze della Terra dell'Università di Pisa è stata seconda tra le analoghe strutture delle grandi università nel ranking basato sugli indicatori di qualità della ricerca scientifica. Il Dipartimento di Scienze della Terra dell'Università di Pisa si pone in evidenza anche per altri parametri, in primo luogo la qualità del reclutamento. I risultati della VQR 2004-2010 confermano e rafforzano quindi l'eccellenza della ricerca scientifica svolta a Pisa nel campo delle Scienze della Terra.

Oltre agli ottimi risultati conseguiti nel campo della ricerca, sono da evidenziare le numerose convenzioni stipulate con enti pubblici e imprese private.

Infine, presso il DST ha sede la Scuola di Dottorato in Scienze della Terra. Dal XXVIII ciclo il Corso di Dottorato di Scienze della Terra diventa Corso di Dottorato Regionale di Scienze della Terra "Pegaso" e nasce dall'iniziativa congiunta dei tre atenei generalisti toscani (Firenze, Pisa, Siena) e la Regione Toscana nell'ambito di un progetto cofinanziato da Università (fondi del Ministero della Università e della Ricerca Scientifica) e Regione Toscana (Fondo Sociale Europeo, Asse IV Capitale Umano).

**Rapporto con il mondo del lavoro:** Il Presidio AQ del CdS vede la presenza di un rappresentante dell'Ordine dei Geologi della Toscana e un rappresentante di ENEL che collaborano alla messa a punto di azioni da intraprendere per migliorare l'ingresso dei laureati nel mondo del lavoro e nella libera professione.

Sono in essere rapporti di collaborazione del CDS con Enel Green Power, ENI; INGV, IGG-CNR, CGG-Veritas.

**Informazioni aggiuntive:** Approvato con delibera del Senato Accademico n. 143 del 13 maggio 2008

DECRETO RETTORALE N. 11777 DEL 03/09/2008

## **Curricula definiti nel CDS Scienze Geologiche**

### **PIANO DI STUDIO UNICO**

## Gruppi per attività a scelta nel CDS Scienze Geologiche

### Gruppo AFC: attività consigliate per la libera scelta (12 CFU)

**Descrizione:** La libera scelta all'interno delle attività proposte viene approvata automaticamente dal Consiglio di Corso di Studio.

## Gruppi per attività a scelta nel CDS Scienze Geologiche

### Gruppo AFC: attività consigliate per la libera scelta (12 CFU)

**Descrizione:** La libera scelta all'interno delle attività proposte viene approvata automaticamente dal Consiglio di Corso di Studio.

#### Attività contenute nel gruppo

##### Analisi dei materiali geologici (6 CFU)

Modulo	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica	Ambito
Analisi dei materiali geologici	6	GEO/06 MINERALOGIA	Altre attività - scelta libera dello studente	lezioni frontali+laboratorio	A scelta dello studente

##### Applicazioni di analisi strutturale (6 CFU)

Modulo	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica	Ambito
Applicazioni di analisi strutturale	6	GEO/03 GEOLOGIA STRUTTURALE	Altre attività - scelta libera dello studente	Lezioni Frontali + lezioni fuori sede + esercitazioni	A scelta dello studente

##### Attività a libera scelta (12 CFU)

Modulo	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica	Ambito
Attività a libera scelta	12	NN No settore	Altre attività - scelta libera dello studente	lezioni frontali + esercitazioni	A scelta dello studente

##### Elementi di geofisica applicata (6 CFU)

Modulo	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica	Ambito
Elementi di geofisica applicata	6	GEO/11 GEOFISICA APPLICATA	Altre attività - scelta libera dello studente	lezioni frontali	A scelta dello studente

##### Geologia Planetaria (6 CFU)

Modulo	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica	Ambito
Geologia Planetaria	6	GEO/07 PETROLOGIA E PETROGRAFIA	Altre attività - scelta libera dello studente	lezioni frontali+laboratorio	A scelta dello studente

##### Geologia stratigrafica (6 CFU)

Modulo	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica	Ambito
Geologia stratigrafica	6	GEO/02 GEOLOGIA STRATIGRAFICA E SEDIMENTOLOGICA	Altre attività - scelta libera dello studente	Lezioni Frontali + lezioni fuori sede	A scelta dello studente

##### Minerali - Ambiente - Risorse (6 CFU)

Modulo	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica	Ambito

Minerali - Ambiente - Risorse	6	GEO/06 MINERALOGIA	Altre attività - scelta libera dello studente	lezioni frontali + esercitazioni	A scelta dello studente
-------------------------------	---	--------------------	---	----------------------------------	-------------------------

**Paleontologia dei vertebrati (6 CFU)**

Modulo	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica	Ambito
Paleontologia dei vertebrati	6	GEO/01 PALEONTOLOGIA E PALEOECOLOGIA	Altre attività - scelta libera dello studente	lezioni frontali	A scelta dello studente

**Rilevamento geomorfologico (6 CFU)**

Modulo	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica	Ambito
Rilevamento geomorfologico	6	GEO/04 GEOGRAFIA FISICA E GEOMORFOLOGIA	Altre attività - scelta libera dello studente	Lezioni Frontali + lezioni fuori sede + esercitazioni	A scelta dello studente

**Storia e didattica della Geologia (6 CFU)**

Modulo	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica	Ambito
Storia e didattica della Geologia	6	GEO/04 GEOGRAFIA FISICA E GEOMORFOLOGIA	Altre attività - scelta libera dello studente	lezioni frontali	A scelta dello studente

**Ulteriori CFU per prova finale e/o tirocinio (6 CFU)**

Modulo	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica	Ambito
Ulteriori CFU per prova finale e/o tirocinio	6	NN No settore	Altre attività - Tirocini formativi e di orientamento	prova finale	Tirocini formativi e di orientamento

## Attività formative definite nel CDS Scienze Geologiche

### Analisi dei materiali geologici (6 CFU)

**Denominazione in Inglese:** Analysis of geological materials

**Obiettivi formativi:** Tipologie di materiali geologici e problematiche analitiche. Principi base delle più importanti tecniche strumentali usate nell'analisi chimica, isotopica e mineralogica di materiali geologici. Acquisizione, valutazione, trattamento e rappresentazione di dati geoanalitici.

**Obiettivi formativi in Inglese:** Introduction to identifying and characterizing different types of geological materials and understanding problems related to their analysis. Students will learn basic principles of important instrumental methods applied to chemical, isotopic, and mineralogical analyses of geological materials. The course will also provide an understanding of how to acquire, evaluate, process, and present geoscientific data.

**CFU:** 6

**Reteirabilità:** 1

**Modalità di verifica finale:** Esame orale con voto

**Lingua ufficiale:** Italiano

#### Moduli

Denominazione	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica	Ambito
Analisi dei materiali geologici	6	GEO/06 MINERALOGIA	Altre attività - scelta libera dello studente	lezioni frontali+laboratorio	A scelta dello studente

### Applicazioni di analisi strutturale (6 CFU)

**Denominazione in Inglese:** Applied structural geology

**Obiettivi formativi:** Conoscenza delle metodologie di base dell'analisi strutturale applicate alla geologia delle Alpi Apuane. Raccolta dati e loro elaborazione finalizzate alla comprensione delle strutture sin-metamorfiche e fragili. Conoscenze dei materiali lapidei apuani: tipologie, varietà merceologiche e caratteri giacimentologici.

**Obiettivi formativi in Inglese:** Basic methods of structural analysis applied to the geology of the Alpi Apuane. Topics include the study and interpretation of syn-metamorphic and brittle structures as well as the different types of marbles and ornamental stones within their structural setting.

**CFU:** 6

**Reteirabilità:** 1

**Modalità di verifica finale:** Prova pratica ed esame orale con voto

**Lingua ufficiale:** Italiano

#### Moduli

Denominazione	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica	Ambito
Applicazioni di analisi strutturale	6	GEO/03 GEOLOGIA STRUTTURALE	Altre attività - scelta libera dello studente	Lezioni Frontali + lezioni fuori sede + esercitazioni	A scelta dello studente

### Attività a libera scelta (12 CFU)

**Denominazione in Inglese:** Free activities

**Obiettivi formativi:** 2 attività formative a scelta all'interno della rosa di attività consigliata per la scelta libera (Gruppo AFC) o altre attività a scelta fra gli insegnamenti attivati nell'Ateneo, la cui coerenza con il progetto formativo è sottoposta all'approvazione del Consiglio del Corso di Laurea.

Fino a 6 dei 12 CFU a libera scelta dello studente possono essere utilizzati per incrementare il numero di crediti acquisiti tramite prova finale e/o tirocinio. L'attività di tirocinio è facoltativa ed eventualmente da svolgere presso laboratori del Dipartimento di Scienze della Terra, dell'Università di Pisa, del CNR, dell'INGV o di altri Enti pubblici e privati, Università italiane o straniere; vedi elenco degli enti convenzionati) serve ad acquisire tecniche e metodologie di analisi anche per l'inserimento nel mondo del lavoro. Al fine di procedere con la verbalizzazione dei cfu del tirocinio è necessario che il

tirocinante allegghi alla tesina di laurea il registro delle presenze, una relazione di una pagina sull'attività svolta e un attestato di fine tirocinio a firma del tutor aziendale.

**Obiettivi formativi in Inglese:** Two optional educational activities can be submitted for approval to the Faculty Council responsible for the Bachelor Course. These activities should come from the list of recommended educational activities (without approval request) or other optional activities (free activities) among the courses provided by the University of Pisa, and the activities should make sense within the goals of the student's educational project.

Up to 6 of the 12 free credits can be added to the credits awarded for the final examination and/or the internship.

**CFU:** 12

**Reteirabilità:** 1

**Modalità di verifica finale:** esame scritto e/o orale

**Lingua ufficiale:** Italiano

#### Moduli

Denominazione	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica	Ambito
Attività a libera scelta	12	NN No settore	Altre attività - scelta libera dello studente	lezioni frontali + esercitazioni	A scelta dello studente

### Campo Interambito I (3 CFU)

**Denominazione in Inglese:** Interdisciplinary field course I

**Obiettivi formativi:** Attività multidisciplinari sul terreno volte all'osservazione, e alla descrizione di minerali, rocce e strutture geologiche.

**Obiettivi formativi in Inglese:** Multidisciplinary field activities for the observation and description of minerals, rocks and geological structures.

**CFU:** 3

**Reteirabilità:** 1

**Propedeuticità:** Obbligo di frequenza

**Modalità di verifica finale:** Presentazione e discussione relazione scritta con voto

**Lingua ufficiale:** Italiano

#### Moduli

Denominazione	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica	Ambito
Campo Interambito I	3	GEO/07 PETROLOGIA E PETROGRAFIA	Affini o integrative	Lezioni Frontali + lezioni fuori sede	Attività formative affini o integrative

### Campo interambito II (3 CFU)

**Denominazione in Inglese:** Inter-disciplinary field course II

**Obiettivi formativi:** Attività sul terreno in aree campione, per evidenziare il valore dell'approccio multi-disciplinare come strumento per dare risposta a problemi di tipo scientifico e applicativo.

**Obiettivi formativi in Inglese:** Multidisciplinary approaches applied to a field activity conducted in a key area in order to solve scientific and applied problems in geology.

**CFU:** 3

**Reteirabilità:** 1

**Propedeuticità:** Obbligo di frequenza.

**Modalità di verifica finale:** Relazione scritta ed elaborato cartografico.

**Lingua ufficiale:** Italiano

#### Moduli

Denominazione	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica	Ambito
Campo interambito II	3	GEO/02 GEOLOGIA STRATIGRAFICA E	Affini o integrative	Lezioni Frontali +	Attività formative



SEDIMENTOLOGICA

lezioni fuori  
sedeaffini o  
integrative**Chimica (9 CFU)****Denominazione in Inglese:** Chemistry**Obiettivi formativi:** Grandezze chimiche e fisiche fondamentali, bilanciamento di equazioni, nomenclatura chimica dei composti più comuni. Periodicità. Legame chimico e simbolismo di Lewis. Leggi dei gas. Fondamenti di Termodinamica. Equilibrio chimico. Chimica Inorganica descrittiva.

Complementi di chimica inorganica degli elementi costitutivi della crosta terrestre: conoscenze relative all'abbondanza dei diversi elementi, ai principali composti da essi formati, ai minerali dai quali si estraggono.

**Obiettivi formativi in Inglese:** Basic chemistry. Topics include physical and chemical changes, physical and chemical properties of matter, the periodic table and chemical periodicity, atoms and molecules, nomenclature of compounds, balancing equations, stoichiometry, atomic structure and electron configuration, chemical bonding and Lewis structures, the gas law, chemical equilibrium, concepts of thermodynamics, selected topics in inorganic chemistry, abundance of major and trace elements in the Earth's crust, and distribution of geologically important elements in compounds and minerals.**CFU:** 9**Reteirabilità:** 1**Modalità di verifica finale:** Esame finale con voto.**Lingua ufficiale:** Italiano**Moduli**

Denominazione	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica	Ambito
Chimica generale ed inorganica	6	CHIM/03 CHIMICA GENERALE E INORGANICA	Base	lezioni frontali + esercitazioni	Discipline chimiche
Chimica per le Scienze geologiche	3	CHIM/03 CHIMICA GENERALE E INORGANICA	Affini o integrative	lezioni frontali + esercitazioni	Attività formative affini o integrative

**Elementi di geofisica applicata (6 CFU)****Denominazione in Inglese:** Introduction to Applied Geophysics**Obiettivi formativi:** Fornire agli studenti la base di conoscenza sui metodi di esplorazione geofisica del sottosuolo al fine di valutare l'applicabilità di ciascun metodo in funzione del problema specifico da affrontare**Obiettivi formativi in Inglese:** The course provides the students with the basic knowledge on the most common geophysical exploration methods of the sub-surface, enabling them to evaluate the suitability of each method for tackling the problem at hand**CFU:** 6**Reteirabilità:** 1**Modalità di verifica finale:** Esame orale con voto**Lingua ufficiale:** Italiano**Moduli**

Denominazione	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica	Ambito
Elementi di geofisica applicata	6	GEO/11 GEOFISICA APPLICATA	Altre attività - scelta libera dello studente	lezioni frontali	A scelta dello studente

**Elementi di informatica per le geoscienze (6 CFU)****Denominazione in Inglese:** Elements of information technology for the Geosciences**Obiettivi formativi:** Lo scopo di questo corso è quello di fornire agli studenti le conoscenze di base di informatica nel

contesto delle geoscienze. Le lezioni consistono di spiegazioni teoriche ed esercitazioni pratiche al computer su argomenti relativi alle applicazioni delle geoscienze, utilizzando i software Matlab e GIS

**Obiettivi formativi in Inglese:** The aim of this course is to provide the student with the basic knowledge on information technology in the context of the geosciences. The lessons consist in theoretical explanations and practical computer exercises on topics related to the geoscience applications using Matlab and GIS software.

**CFU:** 6

**Reteirabilità:** 1

**Propedeuticità:** Obbligo di frequenza alle attività di laboratorio.

**Modalità di verifica finale:** Svolgimento al computer di semplici problemi in Matlab e creazione di mappe e grafici con il software GIS

**Lingua ufficiale:** Italiano

#### Moduli

Denominazione	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica	Ambito
Elementi di informatica per le geoscienze	6	INF/01 INFORMATICA	Base	lezioni frontali+laboratorio	Discipline Informatiche

#### Fisica 1 (6 CFU)

**Denominazione in Inglese:** Physics 1

**Obiettivi formativi:** Lo studente sarà introdotto:

- i) al linguaggio della fisica come descrizione matematica dei fenomeni naturali;
- ii) alle quantità fisiche, scalari e vettoriali, e alla loro misura; iii) alla analisi dimensionale;
- iv) ai sistemi e unità di misura.

Lo studente apprenderà a descrivere i più semplici tipi di moto in una e due dimensioni (cinematica) e i più comuni tipi di forze a distanza (forza di gravità) e di contatto (attrito, forze vincolari, elasticità).

Lo studente alla fine del corso conoscerà le leggi fondamentali della meccanica, con particolare attenzione all'uso del concetto di conservazione delle grandezze fisiche. Sarà capace di risolvere problemi fisici rilevanti nella vita quotidiana attraverso semplici modelli matematici: statica e dinamica del corpo rigido e meccanica dei fluidi ideali.

La descrizione sarà estesa anche ai fenomeni termici e termodinamici.

Lo studente apprenderà a costruire modelli deterministici in grado di descrivere e predire l'evoluzione di sistemi naturali.

**Obiettivi formativi in Inglese:** The student will be introduced to

- i) physics as mathematical description of natural systems; ii) scalar and vectorial physical quantities and their measurements;
- iii) dimensional analysis;
- iv) measurement systems and units.

The student will learn to describe simple types of motions and forces. The student who successfully completes the course \* will know the fundamental laws of mechanics, with a particular emphasis to conservation principles; \* will be able to solve daylife relevant physical problems applying simple mathematical models: statics and dynamics of rigid body, ideal fluid mechanics. The description will be extended to thermal and thermodynamic phenomena. The student will be able to build deterministic models able to describe the evolution of natural systems.

**CFU:** 6

**Reteirabilità:** 1

**Modalità di verifica finale:** La verifica finale è basata su una prova scritta seguita da un colloquio. La prova scritta può essere sostituita dalle prove in itinere.

**Lingua ufficiale:** Italiano

#### Moduli

Denominazione	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica	Ambito
Fisica 1	6	FIS/01 FISICA SPERIMENTALE	Base	lezioni frontali + esercitazioni	Discipline fisiche

#### Fisica 2 (6 CFU)

**Denominazione in Inglese:** Physics 2

**Obiettivi formativi:** Introduzione all'elettromagnetismo e ai processi fisici di base per i fenomeni magnetici di interesse per la Geologia.

Equazioni della fluidodinamica, tensore di pressione. Transizione alla turbolenza. Introduzione a convezione, diffusione, trasporto.

**Obiettivi formativi in Inglese:** Basics of electromagnetism and introduction to physical processes for magnetic phenomena of interest for Geology.

Equations of fluid dynamics, pressure tensor. Transition to turbulence. Introduction to convection, diffusion, transport

**CFU:** 6

**Reteirabilità:** 1

**Propedeuticità:** L'esame di Fisica 2 deve essere preceduto dall'esame di Matematica

**Modalità di verifica finale:** Prove scritte in itinere o prova finale ed esame orale con voto.

**Lingua ufficiale:** Italiano

#### Moduli

Denominazione	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica	Ambito
Fisica 2	6	FIS/03 FISICA DELLA MATERIA	Affini o integrative	lezioni frontali + esercitazioni	Attività formative affini o integrative

#### Fondamenti di Geofisica (6 CFU)

**Denominazione in Inglese:** Foundations of geophysics

**Obiettivi formativi:** Acquisire conoscenze di base su metodi e tematiche geofisiche fondamentali nel campo delle geoscienze, quali il campo di gravità terrestre e le prospezioni gravimetriche, il campo magnetico terrestre e le prospezioni magnetiche, la sismologia e l'esplorazione sismica.

**Obiettivi formativi in Inglese:** Principles of physics of the Earth's interior: fundamental principles to understand the internal structure of the Earth and the principal geodynamic processes.

**CFU:** 6

**Reteirabilità:** 1

**Propedeuticità:** L'esame di Fondamenti di Geofisica deve essere preceduto dall'esame di Fisica.

**Modalità di verifica finale:** Esame scritto con voto.

**Lingua ufficiale:** Italiano

#### Moduli

Denominazione	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica	Ambito
Fondamenti di Geofisica	6	GEO/11 GEOFISICA APPLICATA	Caratterizzanti	lezioni frontali + esercitazioni	Ambito geofisico

#### Geochemica (6 CFU)

**Denominazione in Inglese:** Geochemistry

**Obiettivi formativi:** Principi e metodologie propri della geochemica elementare ed isotopica per lo studio dei processi geologici dell'ambiente primario e secondario.

Meccanismi che regolano il comportamento degli elementi chimici nei sistemi solidi (litosfera), liquidi (idrosfera) e gassosi (atmosfera) per la comprensione dei principali processi responsabili dell'origine e dell'evoluzione del nostro pianeta.

**Obiettivi formativi in Inglese:** Using geochemical and isotopic tools to deal with the main geological processes in primary and secondary Earth environments. Students will learn about the principal mechanisms responsible for the fractionation of chemical elements within the lithosphere, hydrosphere, and atmosphere in order to understand the chemical evolution of the Earth.

**CFU:** 6

**Reteirabilità:** 1

**Modalità di verifica finale:** Esame orale con voto.

**Lingua ufficiale:** Italiano

#### Moduli

Denominazione	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica	Ambito

Geochimica	6	GEO/08 GEOCHIMICA E VULCANOLOGIA	Caratterizzanti	lezioni frontali	Ambito mineralogico-petrografico-geochimico
------------	---	----------------------------------	-----------------	------------------	---

### Geografia fisica e Laboratorio di cartografia I (9 CFU)

**Denominazione in Inglese:** Physical Geography and Cartography Laboratory I

**Obiettivi formativi:** Acquisizione delle conoscenze di base sui processi naturali che hanno luogo sulla superficie terrestre, nell'atmosfera, nell'idrosfera e dei meccanismi di modellamento che si svolgono sulla superficie terrestre, anche in funzione della loro distribuzione geografica. Comprensione della dinamica del sistema Sole-Terra e dei suoi effetti sul sistema climatico. Acquisizione dei principi di base della cartografia, dei diversi sistemi di riferimento e della produzione cartografica italiana (IGM e CTR). Acquisizione di criteri e metodi per la lettura delle carte topografiche e per applicazioni di cartometria.

**Obiettivi formativi in Inglese:** Physical Geography

Understanding the geometry and dynamics of the Sun-Earth system, in connection with its effects on the climatic system of the Earth. Other topics will include classification and fluctuation of climates, and the global distribution of physical processes and features of land surfaces as well as the factors and conditions that can cause them to change over time.

Cartography Laboratory I :

Map reading and map interpretation. Topics include: distance calculation; level and area differences; slope acclivity; point coordinate determination, including calculation of geographical, chilometric, and polar coordinates, magnetic declination, and convergence.

Drawing topographic profiles, delimiting hydrographic basins, and interpreting IGM cartography and technical district maps.

**CFU:** 9

**Reteirabilità:** 1

**Propedeuticità:** Si richiede una solida conoscenza di base della Geografia regionale.

Obbligo di frequenza del Laboratorio di Cartografia

**Modalità di verifica finale:** Esame scritto e orale con voto.

**Lingua ufficiale:** Italiano

#### Moduli

Denominazione	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica	Ambito
Laboratorio di cartografia I	3	ICAR/06 TOPOGRAFIA E CARTOGRAFIA	Affini o integrative	laboratorio e/o esercitazioni	Attività formative affini o integrative
Geografia fisica	6	GEO/04 GEOGRAFIA FISICA E GEOMORFOLOGIA	Base	lezioni frontali	Discipline geologiche

### Geologia I con laboratorio (12 CFU)

**Denominazione in Inglese:** Geology I (with laboratory)

**Obiettivi formativi:** Il corso si propone di introdurre lo studente alle conoscenze di base della Geologia Fisica e della Geologia del Sedentario e Geodinamica, ivi inclusi principi e regole fondamentali della Stratigrafia. Descrizione e classificazione macroscopica delle principali rocce sedimentarie, ignee e metamorfiche.

**Obiettivi formativi in Inglese:** Basic concepts of Physical Geology, Geodynamics, Sedimentary geology and the basic concepts and principles in Stratigraphy .

Macroscopic description and classification of the most common igneous, sedimentary, and metamorphic rocks.

**CFU:** 12

**Reteirabilità:** 1

**Propedeuticità:** Obbligo di frequenza per l'attività di laboratorio e le lezioni fuori sede.

**Modalità di verifica finale:** Prova pratica più esame orale con voto finale.

**Lingua ufficiale:** Italiano

#### Moduli

Denominazione	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica	Ambito
---------------	-----	-----	-----------	----------------	--------

Geologia I con lab. B	6	GEO/02 GEOLOGIA STRATIGRAFICA E SEDIMENTOLOGICA	Base	Lezioni Frontali + lezioni fuori sede + esercitazioni	Discipline geologiche
Geologia I con lab. A	6	GEO/03 GEOLOGIA STRUTTURALE	Base	Lezioni Frontali + lezioni fuori sede + esercitazioni	Discipline geologiche

## Geologia II (12 CFU)

**Denominazione in Inglese:** Geology II

**Obiettivi formativi:** Capacità di riconoscere, descrivere e interpretare le strutture deformative della crosta sia alla mesoscala sia alla scala regionale; conoscenza di base di alcune catene orogeniche antiche e recenti.

**Obiettivi formativi in Inglese:** Recognizing, describing, and interpreting geological structures in the crust at the mesoscale, microscale, and the regional scale; fundamentals of some ancient and modern orogenic belts.

**CFU:** 12

**Reteirabilità:** 1

**Propedeuticità:** Le lezioni fuori sede e le esercitazioni sono obbligatorie.

**Modalità di verifica finale:** Esame orale con voto.

**Lingua ufficiale:** Italiano

### Moduli

Denominazione	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica	Ambito
Geologia II B	6	GEO/03 GEOLOGIA STRUTTURALE	Caratterizzanti	Lezioni Frontali + lezioni fuori sede	Ambito geologico-paleontologico
Geologia II A	6	GEO/03 GEOLOGIA STRUTTURALE	Caratterizzanti	Lezioni Frontali + lezioni fuori sede + esercitazioni	Ambito geologico-paleontologico

## Geologia Planetaria (6 CFU)

**Denominazione in Inglese:** Planetary Geology

**Obiettivi formativi:** Fornire le conoscenze di base dei processi di formazione del Sistema Solare e dei processi geologici avvenuti e che avvengono sui corpi celesti che lo costituiscono. Fornire gli strumenti fondamentali per la classificazione delle rocce extraterrestri (meteoriti, micrometeoriti, polveri cosmiche) e delle rocce da impatto, per la comprensione della loro petrogenesi, e per la loro collocazione in un contesto geologico planetario.

**Obiettivi formativi in Inglese:** The student who successfully completes the course will have the basic knowledge of the nebular process the led to the formation of the Solar System and of the geological processes that occurred and occur on the various forming bodies. The student will be able to classify extraterrestrial rocks (meteorites, micrometeorites and impactites) using the tools of the analytical petrography (optical microscopy, scanning electron, etc.) in order to lay the basis for understanding their petrogenesis and geological context.

**CFU:** 6

**Reteirabilità:** 1

**Modalità di verifica finale:** Prove in itinere. Esame finale con voto.

**Lingua ufficiale:** Italiano

### Moduli

Denominazione	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica	Ambito
Geologia Planetaria	6	GEO/07 PETROLOGIA E	Altre attività - scelta libera	lezioni	A scelta

PETROGRAFIA

dello studente

frontali+laboratorio

dello  
studente**Geologia applicata (12 CFU)****Denominazione in Inglese:** Applied Geology**Obiettivi formativi:** Fornire un'adeguata formazione geologico-applicativa di base, finalizzata alla conoscenza degli elementi essenziali per svolgere attività di ricerca e professionali nel campo della geotecnica e geognostica, delle risorse idriche, della geologia delle costruzioni e dei rischi geologici.**Obiettivi formativi in Inglese:** Basic concepts of geotechnics, subsurface exploration, water resources, construction geology, geological risks assessment, and environmental protection.**CFU:** 12**Reteirabilità:** 1**Propedeuticità:** L'esame di Geologia Applicata deve essere preceduto da gli esami di Fisica 1 e 2, Geologia 1 e 2 e da rilevamento Geologico. Obbligo di frequenza: attività di laboratorio, lezioni fuori sede**Modalità di verifica finale:** Esame orale con voto (con discussione dell'elaborato finale).**Lingua ufficiale:** Italiano**Moduli**

Denominazione	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica	Ambito
Elementi di Litotecnica e Stabilità dei versanti	6	GEO/05 GEOLOGIA APPLICATA	Caratterizzanti	Lezioni Frontali + lezioni fuori sede + esercitazioni	Ambito geomorfologico-geologico applicativo
Elementi di Geotecnica e Idrogeologia	6	GEO/05 GEOLOGIA APPLICATA	Caratterizzanti	lezioni frontali + esercitazioni	Ambito geomorfologico-geologico applicativo

**Geologia stratigrafica (6 CFU)****Denominazione in Inglese:** Stratigraphic geology**Obiettivi formativi:** Fornire allo studente i concetti e gli strumenti di base della geologia stratigrafica, le nozioni per descrivere e interpretare sul terreno una successione sedimentaria e restituirla correttamente attraverso log sedimentari.**Obiettivi formativi in Inglese:** Provide the students with the concept and tools of the stratigraphic geology. Give the notions to describe and interpret sedimentary successions on the field and to represent them through sedimentary logs.**CFU:** 6**Reteirabilità:** 1**Modalità di verifica finale:** Relazione scritta ed esame orale con voto.**Lingua ufficiale:** Italiano**Moduli**

Denominazione	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica	Ambito
Geologia stratigrafica	6	GEO/02 GEOLOGIA STRATIGRAFICA E SEDIMENTOLOGICA	Altre attività - scelta libera dello studente	Lezioni Frontali + lezioni fuori sede	A scelta dello studente

**Geomorfologia (6 CFU)****Denominazione in Inglese:** Geomorphology**Obiettivi formativi:** Acquisizione e conoscenza dei criteri e dei principi necessari alla caratterizzazione e alla interpretazione delle forme elementari del rilievo terrestre; comprensione della loro distribuzione, associazione ed evoluzione nel tempo.

Capacità di distinguere e classificare forme attive, inattive, quiescenti, relitte. Acquisizione di elementari tecniche di fotointerpretazione.

**Obiettivi formativi in Inglese:** Characterization, study, and interpretation of landscape features, including the recognition of basic geomorphic elements, their development, and their distribution.

Distinguishing active, inactive, quiescent, and relict geomorphic features. Introduction to interpretation of aerial photographs.

**CFU:** 6

**Reteirabilità:** 1

**Propedeuticità:** L'esame di Geomorfologia deve essere preceduto dall'esame di Geografia fisica con laboratorio di cartografia I.

**Modalità di verifica finale:** Esame orale con voto.

**Lingua ufficiale:** Italiano

#### Moduli

Denominazione	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica	Ambito
Geomorfologia	6	GEO/04 GEOGRAFIA FISICA E GEOMORFOLOGIA	Caratterizzanti	Lezioni Frontali + lezioni fuori sede + esercitazioni	Ambito geomorfologico-geologico applicativo

#### Lingua straniera (3 CFU)

**Denominazione in Inglese:** Foreign language

**Obiettivi formativi:** Conoscenza di livello base o intermedio o avanzato di una lingua dell'Unione Europea diversa dall'italiano.

**CFU:** 3

**Reteirabilità:** 1

**Modalità di verifica finale:** Certificato di superamento del test di lingua al CLI (livello B1 o C1 o superiori) o diploma linguistico equivalente.

**Lingua ufficiale:** Italiano

#### Moduli

Denominazione	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica	Ambito
Lingua dell'Unione Europea	3	LINGUA LINGUA STRANIERA	Altre attività - conoscenza di almeno una lingua straniera	laboratorio e/o esercitazioni	Per la conoscenza di almeno una lingua straniera

#### Matematica (12 CFU)

**Denominazione in Inglese:** Mathematics

**Obiettivi formativi:** Fornire una solida conoscenza di base del linguaggio matematico, della geometria analitica in due e tre dimensioni, del calcolo differenziale e integrale in una variabile (incluse semplici equazioni differenziali), dell'algebra lineare, della statistica descrittiva, della probabilità discreta e continua, e dei metodi di interpolazione, con l'obiettivo di fornire strumenti per l'analisi dei dati e la costruzione di modelli matematici.

Risultati attesi:

Conoscenza teorica e operativa di base dei seguenti argomenti:

- sistemi di equazioni lineari;
- calcolo differenziale e integrale di una variabile, incluse semplici equazioni differenziali;
- probabilità discreta e continua;
- statistica, inclusi metodi di interpolazione dei dati.

Saper analizzare e utilizzare semplici modelli matematici di fenomeni naturali.

**Obiettivi formativi in Inglese:** To provide a solid basic knowledge of the mathematical language, of analytical geometry in

two and three dimensions, of calculus in one variable (including simple differential equations), linear algebra, descriptive statistics, discrete and continuous probability theory, and interpolation methods, with the aim of providing tools useful for analyzing data and building mathematical models.

Expected results:

Theoretical and operative knowledge of the following topics:

- systems of linear equations;
- calculus in one variable, including simple differential equations;
- discrete and continuous probability theory;
- statistics, including interpolation methods.

To be able to analyze and use simple mathematical models of natural phenomena.

**CFU:** 12

**Reteirabilità:** 1

**Modalità di verifica finale:** Prove scritte in itinere o prova finale ed esame orale con voto.

**Lingua ufficiale:** Italiano

#### Moduli

Denominazione	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica	Ambito
Matematica	12	MAT/05 ANALISI MATEMATICA	Base	lezioni frontali + esercitazioni	Discipline matematiche

#### Minerali - Ambiente - Risorse (6 CFU)

**Denominazione in Inglese:** Minerals - Environment - Resources

**Obiettivi formativi:** Acquisire una conoscenza naturalistica delle principali emergenze minerarie e mineralogiche toscane, con particolare enfasi sulla loro importanza nell'ambito dell'evoluzione del pensiero scientifico e nella loro fruizione quali geositi. Maturare la consapevolezza della loro importanza scientifica e storica. Conoscere le eventuali problematiche di carattere ambientale legate alle differenti tipologie di mineralizzazione.

**Obiettivi formativi in Inglese:** Achieve a better knowledge of the most important mining and mineralogical localities, focusing on their importance on the evolution of the scientific thought and their potential valorization as geosites, understanding their historical and scientific significance. To stress the potential environmental issues related to the different kinds of ore deposits.

**CFU:** 6

**Reteirabilità:** 1

**Modalità di verifica finale:** Prova orale

**Lingua ufficiale:** Italiano

#### Moduli

Denominazione	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica	Ambito
Minerali - Ambiente - Risorse	6	GEO/06 MINERALOGIA	Altre attività - scelta libera dello studente	lezioni frontali + esercitazioni	A scelta dello studente

#### Mineralogia con Laboratorio (12 CFU)

**Denominazione in Inglese:** Mineralogy with Laboratory

**Obiettivi formativi:** : Conoscenze di base della cristallografia strutturale e morfologica e delle proprietà fisiche dei minerali. Conoscenze di base della cristallografia dei silicati costituenti le rocce; sistematica dei minerali non silicatici più abbondanti in natura. Ricalcolo della formula cristallografica di un minerale. Osservazione e riconoscimento delle caratteristiche fisiche macroscopiche dei minerali, definibili con esame visuale, e/o strumenti semplici, volte all'identificazione macroscopica dei minerali più comuni. Aspetti teorici dell'ottica cristallografica per lo studio in sezione sottile dei minerali e delle rocce attraverso il microscopio polarizzante in luce trasmessa.

Nozioni essenziali della cristallografia a raggi- X; esercitazioni sulla lettura e l'interpretazione dei dati sperimentali e la successiva soluzione di problemi di base nell'identificazione di minerali comuni in diffrattometria di polvere

**Obiettivi formativi in Inglese:** Basic knowledge of structural and morphological crystallography and of the physical properties of minerals. Basic knowledge of the crystal chemistry of the rock forming silicates and of the most common



minerals. Recalculation of the crystal-chemical formula of a mineral. Observation and recognition of the macroscopic physical properties of minerals, by visual examination, and / or simple tools, aimed at the macroscopic identification of the most common minerals. Theoretical aspects of optical crystallography, aimed to the study of minerals and rocks in thin section, through the transmitted light polarizing microscope.

Basics of X-ray crystallography; practice exercise on the reading and interpretation of the X-ray powder diffraction experimental data and on the subsequent solution of basic problems in the identification of common minerals.

**CFU:** 12

**Reteirabilità:** 1

**Propedeuticità:** Obbligo di frequenza per laboratorio.

Si richiede una solida conoscenza di base della chimica e della fisica

**Modalità di verifica finale:** Esame con voto

**Lingua ufficiale:** Italiano

#### Moduli

Denominazione	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica	Ambito
Mineralogia I	12	GEO/06 MINERALOGIA	Caratterizzanti	Lezioni frontali+Esercitazioni+Laboratorio	Ambito mineralogico- petrografico- geochimico

#### Paleontologia con laboratorio (12 CFU)

**Denominazione in Inglese:** Paleontology (with laboratory)

**Obiettivi formativi:** Riconoscimento e classificazione dei più importanti gruppi fossili, con particolare attenzione a quelli più comuni negli affioramenti toscani e a quelli di importanza litogenetica.

Conoscenza dei principali processi di fossilizzazione, delle teorie evolutive e delle grandi tappe dell'evoluzione della biosfera.

Potenzialità dei diversi gruppi fossili ai fini di applicazioni paleoecologiche, biostratigrafiche e/o paleobiogeografiche.

**Obiettivi formativi in Inglese:** Basic knowledge about the most important fossil groups, the most common fossils of the Tuscany successions, and fossils of lithogenetic relevance.

Basic processes of fossilization, evolutionary theories, and the most important steps of biosphere evolution.

Recognition of how different fossil groups can be applied in ways relevant to paleoecology, biostratigraphy, and paleogeography.

**CFU:** 12

**Reteirabilità:** 1

**Propedeuticità:** Obbligo di frequenza per l'attività di laboratorio.

**Modalità di verifica finale:** Prove in itinere e/o esame finale con voto (con discussione di relazione scritta su attività svolte nelle lezioni fuori sede e in laboratorio).

**Lingua ufficiale:** Italiano

#### Moduli

Denominazione	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica	Ambito
Paleontologia con laboratorio	12	GEO/01 PALEONTOLOGIA E PALEOECOLOGIA	Caratterizzanti	Lezioni Frontali + lezioni fuori sede + laboratorio	Ambito geologico- paleontologico

#### Paleontologia dei vertebrati (6 CFU)

**Denominazione in Inglese:** Vertebrate Paleontology

**Obiettivi formativi:** Acquisizione di conoscenze di base nei seguenti ambiti: 1) origine, storia evolutiva e sistematica dei principali gruppi di vertebrati; 2) paleoecologia e tafonomia dei vertebrati in ambiente terrestre e marino; 3) modelli di evoluzione e meccanismi di estinzione negli ecosistemi terrestri e marini; 4) principali tecniche di prospezione, scavo, recupero, preparazione, conservazione e analisi dei vertebrati fossili.

**Obiettivi formativi in Inglese:** The student who successfully completes the course will have the basic knowledge about the following topics:

1) origin, evolutionary history, and systematics of the main groups of vertebrates, 2) paleoecology and taphonomy of vertebrates in terrestrial and marine environments, 3) evolutionary patterns and extinction mechanisms in terrestrial and marine ecosystems, 4) main techniques of prospecting, excavation, recovery, preparation, preservation, and analysis of fossil vertebrates.

**CFU:** 6

**Reteirabilità:** 1

**Modalità di verifica finale:** Esame orale con voto

**Lingua ufficiale:** Italiano

#### Moduli

Denominazione	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica	Ambito
Paleontologia dei vertebrati	6	GEO/01 PALEONTOLOGIA E PALEOECOLOGIA	Altre attività - scelta libera dello studente	lezioni frontali	A scelta dello studente

#### Petrografia con laboratorio (12 CFU)

**Denominazione in Inglese:** Petrography with laboratory

**Obiettivi formativi:** Acquisizione strumenti di base per la descrizione della composizione mineralogica e delle microstrutture delle rocce a fini classificativi, con pratica al microscopio.

Conoscenza dei principali processi petrogenetici nel quadro dell'evoluzione del sistema Terra, con enfasi sui processi di genesi e differenziazione dei magmi e sulle associazioni metamorfiche nei diversi contesti geodinamici.

**Obiettivi formativi in Inglese:** Basic skills for describing mineralogical compositions and microstructures of rocks, with the goal of classifying them using microscopy. Major petrogenetic processes in the framework of the evolution of the Earth system, with an emphasis on magma-generating processes, magma differentiation, and metamorphic associations in relation to different geodynamic settings.

**CFU:** 12

**Reteirabilità:** 1

**Propedeuticità:** Obbligo di frequenza per l'attività di laboratorio.

**Modalità di verifica finale:** Tre prove in itinere relative alla descrizione di rocce al microscopio con idoneità ed esame finale orale con voto.

**Lingua ufficiale:** Italiano

#### Moduli

Denominazione	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica	Ambito
Petrografia con laboratorio	12	GEO/07 PETROLOGIA E PETROGRAFIA	Caratterizzanti	Lezioni frontali+Esercitazioni+Laboratorio	Ambito mineralogico-petrografico-geochimico

#### Prova finale e tirocinio (3 CFU)

**Denominazione in Inglese:** Final examination

**Obiettivi formativi:** La prova finale, condotta sotto la supervisione di un docente del Corso di Laurea, è intesa ad accertare il livello culturale raggiunto dal candidato e la capacità di produrre ed elaborare dati ed osservazioni in misura adeguata al livello del Corso di Studio.

Lo studente dovrà produrre e discutere un elaborato, completo di testo, riassunto in inglese, riferimenti bibliografici, tabelle, figure, carte geologiche etc., su un tema circoscritto che rientri in uno dei settori disciplinari caratterizzanti il Corso di Laurea.

**Obiettivi formativi in Inglese:** The internship is optional and can be carried out in the laboratories of the department (Dipartimento delle Scienze della Terra, Università di Pisa), CNR, INGV, or at other public or private institutions, including Italian or foreign universities (see the list of approved institutions). The internship is designed to help the student learn analytical methods and gain access to a wide variety of employment prospects.

**CFU:** 3

**Reteirabilità:** 1

**Modalità di verifica finale:** Esame di Laurea

**Lingua ufficiale:** Italiano

**Moduli**

Denominazione	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica	Ambito
Prova finale (e tirocinio)	3	NN No settore	Altre attività - prova finale	prova finale	Per la prova finale

**Rilevamento Geologico e Laboratorio di Cartografia II (12 CFU)**

**Denominazione in Inglese:** Geological Surveying and Mapping Laboratory II

**Obiettivi formativi:** Realizzazione di carte geologiche a scale diverse in aree di media difficoltà geologica ed elaborazione della legenda, degli schemi tettonici, stratigrafici e delle sezioni geologiche. Lettura ed interpretazione di tutti i tipi di carte geologiche e descrizione delle principali caratteristiche strutturali e stratigrafiche.

**Obiettivi formativi in Inglese:** Field survey at various scales in polydeformed areas. Production of geological maps, including tectonic and stratigraphic schemes, cross-sections, and explanations. Interpretation of geological maps and description of the principal structural and stratigraphic elements.

**CFU:** 12

**Reteirabilità:** 1

**Propedeuticità:** Propedeuticità: l'esame di "Rilevamento geologico e Laboratorio di Cartografia II" deve essere preceduto dall'esame di "Geografia Fisica e Laboratorio di Cartografia I".

Obbligo di frequenza alle esercitazioni e alle Lezioni fuori sede.

**Modalità di verifica finale:** Esame scritto e orale con voto.

**Lingua ufficiale:** Italiano

**Moduli**

Denominazione	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica	Ambito
Rilevamento Geologico e Laboratorio di Cartografia II	12	GEO/03 GEOLOGIA STRUTTURALE	Caratterizzanti	Lezioni Frontali + lezioni fuori sede + esercitazioni	Ambito geologico-paleontologico

**Rilevamento geomorfologico (6 CFU)**

**Denominazione in Inglese:** Geomorphological Surveying

**Obiettivi formativi:** Riconoscimento della genesi e dell'evoluzione delle forme del rilievo (da rilevamento di terreno e dall'analisi di fotografie aeree). Trasferimento dei dati rilevati su basi di rappresentazione (carte topografiche e ortofotocarte). Realizzazione di carte geomorfologiche.

**Obiettivi formativi in Inglese:** Study of landforms and landscape development in the field and from aerial photograph analysis. Techniques for describing, surveying, mapping, and interpreting landforms. Production of geomorphological maps.

**CFU:** 6

**Reteirabilità:** 1

**Modalità di verifica finale:** Esame orale con voto

**Lingua ufficiale:** Italiano

**Moduli**

Denominazione	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica	Ambito
Rilevamento geomorfologico	6	GEO/04 GEOGRAFIA FISICA E GEOMORFOLOGIA	Altre attività - scelta libera dello studente	Lezioni Frontali + lezioni fuori sede + esercitazioni	A scelta dello studente

**Storia e didattica della Geologia (6 CFU)**

**Denominazione in Inglese:** History of geology and geoscience education

**Obiettivi formativi:** Al termine del corso gli studenti dovranno essere in grado: di conoscere e discutere gli aspetti principali dello sviluppo storico del pensiero geologico dalle origini ad oggi; di riflettere criticamente su cosa caratterizza i metodi di studio della geologia rispetto alle altre scienze sperimentali. Avranno inoltre acquisito conoscenze e competenze di base per quanto riguarda: 1) le metodologie e tecnologie didattiche specifiche per l'insegnamento scolastico delle Scienze della Terra; 2) la progettazione e lo sviluppo delle attività di insegnamento relative alle Scienze della Terra.

**Obiettivi formativi in Inglese:** The students who successfully completes the course will demonstrate a solid knowledge of the main historic steps of the geology from the XVII century up to now. They will be aware of the peculiar methods of the geoscience with respect to other scientific disciplines. Finally, they will be introduced to educational methods for developing some fundamental geological concepts in secondary schools.

**CFU:** 6

**Reteirabilità:** 1

**Modalità di verifica finale:** Esame orale con voto

**Lingua ufficiale:** Italiano

#### Moduli

Denominazione	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica	Ambito
Storia e didattica della Geologia	6	GEO/04 GEOGRAFIA FISICA E GEOMORFOLOGIA	Altre attività - scelta libera dello studente	lezioni frontali	A scelta dello studente

#### Ulteriori CFU per prova finale e/o tirocinio (6 CFU)

**Denominazione in Inglese:** Further credits for final examination and/or stage activity

**Obiettivi formativi:** Fino a 6 dei 12 CFU a libera scelta dello studente possono essere utilizzati per incrementare il numero di crediti acquisiti tramite prova finale e/o tirocinio.

La verbalizzazione dei cfu del tirocinio e della prova finale è congiunta, è tuttavia necessario che il tirocinante alleggi alla tesina di laurea il registro delle presenze, una relazione di una pagina sull'attività svolta e un attestato di fine tirocinio a firma del tutor aziendale.

**Obiettivi formativi in Inglese:** Up to 6 of the 12 free credits can be added to the credits awarded for the final examination and/or the internship.

**CFU:** 6

**Reteirabilità:** 1

**Modalità di verifica finale:** Esame di laurea

**Lingua ufficiale:** Italiano

#### Moduli

Denominazione	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica	Ambito
Ulteriori CFU per prova finale e/o tirocinio	6	NN No settore	Altre attività - Tirocini formativi e di orientamento	prova finale	Tirocini formativi e di orientamento

#### Vulcanologia (6 CFU)

**Denominazione in Inglese:** Volcanology

**Obiettivi formativi:** Acquisizione delle conoscenze di base relative ai vulcani, ai processi eruttivi, ai diversi tipi di eruzioni e dei loro prodotti, ai principali tipi di strutture vulcaniche, alle risorse naturali connesse ai sistemi vulcanici, ad aspetti di pericolosità vulcanica.

**Obiettivi formativi in Inglese:** Fundamentals of volcanoes, of eruptive processes, of different types of eruptions and of their products, of main types of volcanic landforms, of natural resources related to volcanic systems, of volcanic hazards.

**CFU:** 6

**Reteirabilità:** 1

**Modalità di verifica finale:** Esame orale con voto.

**Lingua ufficiale:** Italiano

#### Moduli

--	--	--	--	--	--

Denominazione	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica	Ambito
Vulcanologia	6	GEO/08 GEOCHIMICA E VULCANOLOGIA	Caratterizzanti	lezioni frontali	Ambito mineralogico-petrografico-geochimico

**Curriculum: PIANO DI STUDIO UNICO****Primo anno (60 CFU)****Fisica 1 (6 CFU)**

	CFU	SSD	Tipologia	Ambito
Fisica 1	6	FIS/01	Base	Discipline fisiche

**Geologia I con laboratorio (12 CFU)**

	CFU	SSD	Tipologia	Ambito
Geologia I con lab. B	6	GEO/02	Base	Discipline geologiche
Geologia I con lab. A	6	GEO/03	Base	Discipline geologiche

**Matematica (12 CFU)**

	CFU	SSD	Tipologia	Ambito
Matematica	12	MAT/05	Base	Discipline matematiche

**Chimica (9 CFU)**

	CFU	SSD	Tipologia	Ambito
Chimica generale ed inorganica	6	CHIM/03	Base	Discipline chimiche
Chimica per le Scienze geologiche	3	CHIM/03	Affini o integrative	Attività formative affini o integrative

**Geografia fisica e Laboratorio di cartografia I (9 CFU)**

	CFU	SSD	Tipologia	Ambito
Laboratorio di cartografia I	3	ICAR/06	Affini o integrative	Attività formative affini o integrative
Geografia fisica	6	GEO/04	Base	Discipline geologiche

**Mineralogia con Laboratorio (12 CFU)**

	CFU	SSD	Tipologia	Ambito
Mineralogia I	12	GEO/06	Caratterizzanti	Ambito mineralogico-petrografico-geochimico

## Curriculum: PIANO DI STUDIO UNICO

### Secondo anno (63 CFU)

#### Elementi di informatica per le geoscienze (6 CFU)

	CFU	SSD	Tipologia	Ambito
Elementi di informatica per le geoscienze	6	INF/01	Base	Discipline Informatiche

#### Geologia II (12 CFU)

	CFU	SSD	Tipologia	Ambito
Geologia II B	6	GEO/03	Caratterizzanti	Ambito geologico-paleontologico
Geologia II A	6	GEO/03	Caratterizzanti	Ambito geologico-paleontologico

#### Paleontologia con laboratorio (12 CFU)

	CFU	SSD	Tipologia	Ambito
Paleontologia con laboratorio	12	GEO/01	Caratterizzanti	Ambito geologico-paleontologico

#### Petrografia con laboratorio (12 CFU)

	CFU	SSD	Tipologia	Ambito
Petrografia con laboratorio	12	GEO/07	Caratterizzanti	Ambito mineralogico-petrografico-geochimico

#### Rilevamento Geologico e Laboratorio di Cartografia II (12 CFU)

	CFU	SSD	Tipologia	Ambito
Rilevamento Geologico e Laboratorio di Cartografia II	12	GEO/03	Caratterizzanti	Ambito geologico-paleontologico

#### Campo Interambito I (3 CFU)

	CFU	SSD	Tipologia	Ambito
Campo Interambito I	3	GEO/07	Affini o integrative	Attività formative affini o integrative

#### Fisica 2 (6 CFU)

	CFU	SSD	Tipologia	Ambito
Fisica 2	6	FIS/03	Affini o integrative	Attività formative affini o





**Curriculum: PIANO DI STUDIO UNICO****Terzo anno (57 CFU)****Fondamenti di Geofisica (6 CFU)**

	CFU	SSD	Tipologia	Ambito
Fondamenti di Geofisica	6	GEO/11	Caratterizzanti	Ambito geofisico

**Geochimica (6 CFU)**

	CFU	SSD	Tipologia	Ambito
Geochimica	6	GEO/08	Caratterizzanti	Ambito mineralogico-petrografico-geochimico

**Geologia applicata (12 CFU)**

	CFU	SSD	Tipologia	Ambito
Elementi di Litotecnica e Stabilità dei versanti	6	GEO/05	Caratterizzanti	Ambito geomorfologico-geologico applicativo
Elementi di Geotecnica e Idrogeologia	6	GEO/05	Caratterizzanti	Ambito geomorfologico-geologico applicativo

**Geomorfologia (6 CFU)**

	CFU	SSD	Tipologia	Ambito
Geomorfologia	6	GEO/04	Caratterizzanti	Ambito geomorfologico-geologico applicativo

**Vulcanologia (6 CFU)**

	CFU	SSD	Tipologia	Ambito
Vulcanologia	6	GEO/08	Caratterizzanti	Ambito mineralogico-petrografico-geochimico

**Campo interambito II (3 CFU)**

	CFU	SSD	Tipologia	Ambito
Campo interambito II	3	GEO/02	Affini o integrative	Attività formative affini o integrative

**Gruppo: AFC: attività consigliate per la libera scelta ( 12 CFU)**

Descrizione	Tipologia	Ambito
-------------	-----------	--------

La libera scelta all'interno delle attività proposte viene approvata automaticamente dal Consiglio di Corso di Studio.

### Lingua straniera (3 CFU)

	CFU	SSD	Tipologia	Ambito
Lingua dell'Unione Europea	3	LINGUA	Altre attività - conoscenza di almeno una lingua straniera	Per la conoscenza di almeno una lingua straniera

### Prova finale e tirocinio (3 CFU)

	CFU	SSD	Tipologia	Ambito
Prova finale (e tirocinio)	3	NN	Altre attività - prova finale	Per la prova finale

