

<b>Università</b>	Università degli Studi di CATANIA
<b>Classe</b>	LM-74 R - Scienze e tecnologie geologiche & LM-79 R - Scienze geofisiche
<b>Nome del corso in italiano</b>	Geologia e Geofisica <i>modifica di: Geologia e Geofisica</i> ( <a href="#">1423673</a> )
<b>Nome del corso in inglese</b>	Geology and Geophysics
<b>Lingua in cui si tiene il corso</b>	italiano
<b>Codice interno all'ateneo del corso</b>	33N
<b>Data di approvazione della struttura didattica</b>	22/10/2024
<b>Data di approvazione del senato accademico/consiglio di amministrazione</b>	26/11/2024
<b>Data della consultazione con le organizzazioni rappresentative a livello locale della produzione, servizi, professioni</b>	01/12/2022 -
<b>Data del parere favorevole del Comitato regionale di Coordinamento</b>	12/01/2023
<b>Modalità di svolgimento</b>	a. Corso di studio convenzionale
<b>Eventuale indirizzo internet del corso di laurea</b>	
<b>Dipartimento di riferimento ai fini amministrativi</b>	Scienze Biologiche, Geologiche e Ambientali
<b>EX facoltà di riferimento ai fini amministrativi</b>	
<b>Massimo numero di crediti riconoscibili</b>	24 - max 24 CFU, da DM 931 del 4 luglio 2024

### **Obiettivi formativi qualificanti della classe: LM-74 R Scienze e tecnologie geologiche**

a) Obiettivi culturali della classe

I corsi della classe hanno come obiettivo quello di formare laureate e laureati specialisti in Geologia, con approfondite conoscenze interdisciplinari e in grado di inserirsi nel mondo del lavoro in posizioni di responsabilità.

Le laureate e i laureati magistrali nei corsi della classe dovranno:

- possedere un'approfondita preparazione scientifica nelle tematiche delle Scienze della Terra sia negli aspetti teorici sia in quelli sperimentali e tecnico-applicativi;
- avere capacità di elaborare e interpretare dati complessi di terreno e di laboratorio;
- possedere un'adeguata conoscenza dei metodi per l'analisi quantitativa e la modellazione dei sistemi e dei processi geologici, della loro evoluzione spaziale e temporale;

- avere capacità di operare in un contesto interdisciplinare che comprenda le tematiche della geotecnica, dell'idrologia e dell'idraulica dei corsi d'acqua naturali.

Inoltre, i corsi dovranno fornire conoscenze, approfondite a seconda dei percorsi, sulle seguenti tematiche:

- metodi della cartografia geologica, anche attraverso l'uso di tecnologie digitali;
- processi minerogenetici, petrogenetici e geodinamici della Terra e dei corpi rocciosi extraterrestri;
- valutazione, gestione e progettazione, relativamente agli aspetti geologici, ai fini della mitigazione dei rischi, includendo: la zonazione e microzonazione della pericolosità sismica, vulcanica, da alluvione, idrogeologica, da frana, da erosione costiera, da tsunami, da inquinamento geochimico-ambientale dei terreni, delle falde e delle acque superficiali;
- tecniche e metodi geologici e geofisici per il monitoraggio dell'ambiente;
- valutazione dell'influenza delle attività antropiche sui processi naturali, anche per gli scopi di protezione civile;
- geomateriali, inclusi quelli pericolosi;
- gli aspetti e le attività geologiche coinvolte nella conservazione dei beni culturali (archeologici, paleontologici, dei geositi, etc.);
- pianificazione delle attività geologiche propedeutiche allo sfruttamento delle risorse naturali, incluse quelle geotermiche a bassa ed alta entalpia;
- modelli per la caratterizzazione del sottosuolo attraverso indagini geognostiche e geofisiche;
- modellistica dei processi sismogenetici, anche finalizzati alla valutazione della pericolosità sismica;
- programmazione e progettazione di interventi geologico applicativi;
- effetti dei cambiamenti climatici del presente e del passato.

b) Contenuti disciplinari indispensabili per tutti i corsi della classe

I corsi della classe comprendono attività finalizzate all'acquisizione di conoscenze approfondite nei vari ambiti disciplinari delle Scienze Geologiche quali le discipline geologiche e paleontologiche, le discipline geomorfologiche e geologico-applicative, discipline mineralogiche, petrografiche e geochimiche e le discipline geofisiche.

I corsi della classe potranno essere organizzati in percorsi al fine di consentire l'acquisizione di conoscenze avanzate di una parte congrua dei seguenti contenuti disciplinari:

- sulle caratteristiche cristallografico-strutturali e chimiche di minerali, rocce e magmi anche attraverso indagini strumentali, sperimentali e di modellistica numerica;
- sulle caratteristiche e lo sfruttamento sostenibile delle risorse naturali e dei geomateriali naturali ed artificiali;
- sulle applicazioni, limitatamente agli aspetti geologici, rivolte alla diagnostica del degrado per la conservazione dei beni culturali;
- sul vulcanismo e sulla pericolosità e rischi associati;
- sull'inquinamento chimico dei corpi geologici, anche in relazione alle attività industriali;
- sulle dinamiche del Pianeta Terra, con particolare riferimento ai metodi paleontologici per l'interpretazione cronobiostatigrafica dell'evoluzione della vita;
- sui rapporti tra tettonica, sismicità, metamorfismo, magmatismo e sedimentazione nei diversi contesti geodinamici;
- sulla cartografia geologica, le relative carte tematiche e sulle tecniche cartografiche digitali (GIS), nonché sui metodi di rilevamento e la ricostruzione 3D del sottosuolo, in

ambiente continentale e marino;

- sulle caratteristiche geologico-ambientali, meteo-climatiche, idrogeologiche, morfogenetiche, morfoevolutive e geologico-tecniche della superficie terrestre e del sottosuolo, anche ai fini della mitigazione dei rischi naturali;
- sulla meccanica delle terre e delle rocce, sulle caratteristiche geologiche dei corpi idrici e sugli aspetti geologici attinenti lo sfruttamento sostenibile delle risorse idriche superficiali e sotterranee;
- sull'uso delle tecniche di acquisizione, gestione e monitoraggio, in remoto, con l'utilizzo del telerilevamento e dei sistemi informativi territoriali (SIT);
- sull'analisi ed interpretazione di dati geofisici, quali quelli sismologici, sismici, elettromagnetici e gravimetrici, anche per la mitigazione del rischio sismico, attraverso modellazioni fisico-numeriche;
- sugli strumenti della modellistica della Fisica dell'Atmosfera, dell'Oceanografia fisica e della Climatologia;
- sulle tecniche di indagine e sull'analisi e interpretazione dei dati di Geofisica Applicata finalizzati all'esplorazione, caratterizzazione e modellazione geofisica del sottosuolo.

c) Competenze trasversali non disciplinari indispensabili per tutti i corsi della classe

Le laureate e i laureati nei corsi della classe devono essere in grado di:

- comunicare in modo rigoroso ed efficace i risultati delle analisi condotte, in forma scritta e orale;
- dialogare efficacemente con esperti di specifici settori applicativi, comprendendo le necessità del contesto in cui si troveranno ad operare e suggerendo soluzioni efficaci;
- operare in gruppi interdisciplinari di lavoro e di ricerca costituiti da esperti nazionali ed internazionali;
- mantenersi aggiornati sugli sviluppi e sulle innovazioni delle scienze e tecnologie geologiche;
- avere capacità didattiche disciplinari finalizzate alla comunicazione delle tematiche geologiche.

d) Possibili sbocchi occupazionali e professionali dei corsi della classe

Le laureate e i laureati nella classe potranno trovare sbocchi occupazionali, come lavoratori dipendenti o liberi professionisti, nel settore industriale, in enti pubblici e privati, fondazioni, società di servizi e consulenza in attività implicanti assunzione di responsabilità di programmazione, progettazione, direzione di lavori, coordinamento, direzione di strutture tecnico-gestionali, collaudo e monitoraggio di interventi geologici quali: caratterizzazione e certificazione dei geomateriali; caratterizzazione geologica e consumo dei suoli; cartografia geologica di base e tematica; telerilevamento e gestione di sistemi informativi territoriali, con particolare riferimento ai problemi geologico-ambientali; redazione, per quanto attiene agli strumenti geologici, di piani per l'urbanistica, il territorio, l'ambiente e le georisorse con le relative misure di salvaguardia; interventi in fase di prevenzione e di emergenza ai fini della redazione dei piani di sicurezza sul lavoro; esplorazione di risorse energetiche e sfruttamento di quelle geotermiche; analisi, recupero e gestione di siti degradati e siti estrattivi dismessi; reperimento, valutazione e gestione dei geomateriali (inclusi materiali da costruzione, naturali e artificiali, minerali industriali, materiali lapidei, pietre ornamentali, minerali metallici) anche ai fini della conservazione dei beni culturali; individuazione e monitoraggio di siti inquinati, nonché attività di natura geologica relative alla loro bonifica; studi per la valutazione dell'impatto ambientale (VIA) e la valutazione ambientale strategica (VAS); indagini geognostiche e geofisiche, applicate alle opere di ingegneria, per la definizione del modello geologico-tecnico del sottosuolo; l'individuazione e la valutazione delle pericolosità geologiche e ambientali mediante la zonazione e microzonazione finalizzate alla mitigazione dei rischi naturali, fra cui quello sismico, vulcanico, da alluvione, idrogeologico, da frana, da cambiamenti climatici, da erosione costiera, da tsunami, da inquinamento geochimico-ambientale dei terreni, delle falde e delle acque superficiali; individuazione e conservazione di Geositi, Geoparchi e riserve naturali; partecipazione alle strutture multidisciplinari di ricerca e gestione scientifica nei musei.

Potranno inoltre svolgere attività di ricerca presso Enti pubblici, privati e fondazioni e le attività professionali previste dalla normativa vigente.

e) Livello di conoscenza di lingue straniere in uscita dai corsi della classe

Oltre l'italiano, le laureate e i laureati nei corsi della classe devono essere in grado di utilizzare fluentemente almeno una lingua straniera, in forma scritta e orale, con riferimento anche ai lessici disciplinari.

f) Conoscenze e competenze richieste per l'accesso a tutti i corsi della classe

Padronanza di nozioni e strumenti di base delle scienze matematiche, chimiche e fisiche, e conoscenze fondamentali nelle discipline caratterizzanti della presente classe.

g) Caratteristiche della prova finale per tutti i corsi della classe

La prova finale deve comprendere un'attività di progettazione o di ricerca che dimostri la padronanza degli argomenti e l'acquisizione delle competenze, nonché la capacità di operare in modo autonomo.

h) Attività pratiche e/o laboratoriali previste per tutti i corsi della classe

I corsi della classe devono prevedere attività sul campo e/o laboratorio, in particolare dedicate alla sperimentazione, alla misura, all'elaborazione e interpretazione dei dati geologici e all'uso delle relative tecnologie.

i) Tirocini previsti per tutti i corsi della classe

I corsi della classe possono prevedere tirocini formativi, in Italia o all'estero, presso enti o istituti di ricerca, università, laboratori, aziende, studi professionali e/o amministrazioni pubbliche, anche nel quadro di accordi internazionali.

### **Obiettivi formativi qualificanti della classe: LM-79 R Scienze geofisiche**

a) Obiettivi culturali della classe

I corsi della classe hanno l'obiettivo di formare laureate e laureati specialisti nelle Scienze Geofisiche con approfondite conoscenze dei processi che coinvolgono il pianeta Terra, in grado di inserirsi nel mondo del lavoro in posizioni di responsabilità. In particolare, le laureate e i laureati nei corsi della classe devono: - possedere un'approfondita preparazione scientifica nelle discipline delle Scienze della Terra e della Fisica sia negli aspetti teorici sia in quelli sperimentali e tecnico-applicativi; - possedere un'adeguata preparazione scientifica negli aspetti sperimentali e tecnico-applicativi delle discipline della Matematica e dell'Informatica; - avere capacità di elaborare, integrare ed interpretare dati acquisiti sul campo e/o in laboratorio mediante l'applicazione delle principali metodologie e tecniche geofisiche, sia attive sia passive, per la caratterizzazione del sottosuolo e la definizione di modelli concettuali e fisici, anche ai fini della prospezione, per l'utilizzo sostenibile di risorse materiali ed energetiche tradizionali e rinnovabili; - possedere una conoscenza approfondita dei metodi per l'analisi quantitativa e la modellazione fisico-matematica dei processi geofisici e ambientali a varia scala, anche ai fini delle previsioni meteorologiche e oceanografiche e delle simulazioni dell'evoluzione del clima; - possedere una conoscenza approfondita sulle metodologie per la valutazione della pericolosità naturale e ambientale anche finalizzata alla mitigazione dei rischi connessi.

b) Contenuti disciplinari indispensabili per tutti i corsi della classe

I corsi della classe comprendono attività finalizzate all'acquisizione di: - conoscenze nelle discipline geologiche, fisiche, matematiche e informatiche; - conoscenze avanzate, teoriche e applicative, nelle discipline geofisiche, anche attraverso l'utilizzo di metodologie sperimentali di laboratorio e di campo basate su tecnologie digitali; - conoscenze avanzate delle tecniche di programmazione e modellazione, utili alla ricostruzione di modelli spazio-temporali del pianeta Terra e dei processi fisici che ne determinano l'evoluzione al suo interno, in atmosfera, idrosfera e criosfera; - conoscenze avanzate per la

valutazione della pericolosità dei fenomeni naturali e ambientali quali terremoti, vulcani, maremoti, eventi meteorologici estremi; - conoscenze avanzate dei metodi geofisici di studio del clima e delle sue variazioni, dell'atmosfera, dell'inquinamento delle acque, del suolo e del sottosuolo; - conoscenze avanzate di geofisica applicata all'ambiente, all'ingegneria civile, ai beni culturali, alle ricerche archeologiche e alla ricerca e valutazione delle risorse naturali.

c) Competenze trasversali non disciplinari indispensabili per tutti i corsi della classe

Le laureate e i laureati nei corsi della classe devono essere in grado di: - dialogare efficacemente con esperti di altri settori, comprendendo le prerogative e le necessità degli ambiti in cui si troveranno ad operare, proponendo soluzioni efficaci; - mantenersi aggiornati sugli sviluppi delle scienze e tecnologie; - comunicare efficacemente i risultati delle analisi condotte, in forma scritta e orale.

d) Possibili sbocchi occupazionali e professionali dei corsi della classe

Le laureate e i laureati magistrali potranno trovare occupazione, come lavoratori dipendenti o liberi professionisti, con ruoli di elevata responsabilità nel settore industriale, in enti pubblici e privati, fondazioni, società di servizi e di consulenza. In particolare potranno trovare occupazione nei campi della caratterizzazione geofisica del sottosuolo, dell'atmosfera e dell'idrosfera, della climatologia, della meteorologia, della glaciologia e dell'oceanografia, nelle attività di valutazione della pericolosità da attività sismica, vulcanica, da eventi meteorologici, climatici e da attività antropiche e nelle applicazioni della geofisica ai beni culturali, all'ingegneria civile, alla ricerca e uso sostenibile di risorse naturali, anche rinnovabili.

e) Livello di conoscenza di lingue straniere in uscita dai corsi della classe

Oltre l'italiano, le laureate e i laureati nei corsi della classe devono essere in grado di utilizzare fluentemente almeno una lingua straniera, in forma scritta e orale, con riferimento anche ai lessici disciplinari.

f) Conoscenze e competenze richieste per l'accesso a tutti i corsi della classe

L'ammissione ai corsi della classe richiede il possesso di requisiti curriculari che prevedano un'adeguata padronanza di nozioni e strumenti di base nelle discipline fisiche, matematiche, informatiche, geofisiche e geologiche, come conoscenze fondamentali delle discipline caratterizzanti della presente classe.

g) Caratteristiche della prova finale per tutti i corsi della classe

La prova finale deve comprendere un'attività di progettazione o di ricerca, svolta anche presso enti o aziende pubbliche o private, che dimostri la padronanza degli argomenti e degli strumenti propri delle Scienze Geofisiche, nonché la capacità di operare in modo autonomo.

h) Attività pratiche e/o laboratoriali previste per tutti i corsi della classe

I corsi della classe devono prevedere un congruo numero di CFU in attività sul campo e/o laboratorio, dedicate in particolare all'acquisizione, sperimentazione, elaborazione ed interpretazione dei dati nonché all'uso delle moderne tecnologie digitali.

i) Tirocini previsti per tutti i corsi della classe

I corsi della classe possono prevedere tirocini formativi, in Italia o all'estero e in ambito sia pubblico sia privato, presso enti o istituti di ricerca, università, laboratori, aziende, studi professionali e amministrazioni.

## **Sintesi della consultazione con le organizzazioni rappresentative a livello locale della produzione, servizi, professioni**

Al fine di analizzare le istanze provenienti dagli stakeholders e per meglio allineare le potenzialità occupazionali dei laureandi, i Corsi di Studio dell'Area 04 hanno istituito un Comitato di Indirizzo rappresentativo delle principali parti interessate e coerente con i profili culturali in uscita (Delibera del Consiglio di Dipartimento del 24 Ottobre 2018; link al verbale: [http://www.dipbiogeo.unict.it/sites/default/files/files/verbale\\_24-10-18.pdf](http://www.dipbiogeo.unict.it/sites/default/files/files/verbale_24-10-18.pdf)).

In fase di attivazione del CdS interclasse in Geologia e Geofisica, il Comitato di Indirizzo è stato convocato in data 01.12.2022 e ha riunito i seguenti stakeholders:

Coordinatore del Comitato d'Indirizzo di Area 04;

Presidente del CdS in Scienze Geologiche (Classe LM74);

Presidente del CdS in Scienze Geofisiche (Classe LM79);

Delegato alla Didattica del DSBGA;

Rappresentante degli Studenti in seno al DSBGA;

Rappresentanti degli Studenti in seno ai CdS di Area 04 presso il DSBGA;

Direttore dell'Osservatorio Etneo, Istituto Nazionale Geofisica e Vulcanologia - Sezione di Catania;

Presidente della Fondazione Centro Studi del Consiglio Nazionale dei Geologi;

Geologo libero professionista e Vice Presidente Nazionale della SIGEA;

Tesoriere della SIGEA;

Geologo presso S.G.M. Società Geognostica Mediterranea;

Geologo libero professionista e docente presso l'Istituto Minerario Mottura di Caltanissetta;

Ingegnere e Amministratore presso M.E.G.A. RES. srl;

Ingegnere geotecnico e Amministratore presso SB Engineering;

Guida Vulcanologica;

Geo Sales Account Manager TOPCON;

Gemmologo;

Rappresentante LBC società cooperativa artigiana srl.

Il Comitato di Indirizzo ha assunto un ruolo fondamentale in fase progettuale del CdS interclasse in Geologia e Geofisica per assicurare il collegamento con il mondo del lavoro, per elaborare proposte di definizione e progettazione dell'offerta formativa e proposte di definizione degli obiettivi di apprendimento, per suggerire indirizzi di sviluppo e promuovere i contatti per gli stages degli studenti presso le aziende.

Tutti i rappresentanti intervenuti hanno espresso unanime consenso e interesse affinché la riprogettazione dell'offerta formativa venga realizzata, con la rinnovata disponibilità a collaborare nelle successive fasi di sviluppo del CdS, con particolare riferimento alla compartecipazione alle attività di tirocinio previste. Non è stato indicato alcun argomento specifico da inserire all'interno dell'offerta formativa e dei programmi di insegnamento, ritenuti già adeguati alle richieste avanzate nelle sedute precedenti del Comitato, in aggiunta a quelli dichiarati nel corso della presentazione del progetto.

## **Vedi allegato**

### **Obiettivi formativi specifici del corso e descrizione del percorso formativo**

Il Corso di Laurea Magistrale interclasse in "Geologia e Geofisica" mira a formare una figura di geologo moderno che abbia padronanza del metodo scientifico di indagine e delle tecniche di raccolta e analisi dei dati, competenze e strumenti per la comunicazione e la gestione dell'informazione, capacità operative per la gestione e integrazione di informazioni provenienti da diversi settori dell'indagine geologica e geofisica. Il CdLM fornisce competenze qualificanti per svolgere analisi geologico-vulcanologico-geofisiche e geologico-ambientali, supportate da adeguate conoscenze fisiche dei processi analizzati. Il CdLM soddisfa i requisiti curriculari richiesti per il conseguimento del titolo di laurea magistrale nelle classi LM74\_ Scienze e Tecnologie Geologiche e LM79 Scienze Geofisiche. Il percorso formativo è basato su insegnamenti riferibili ai s.s.d. dell'ambito geologico, nella sua articolazione in geologico-paleontologico, geomorfologico-geologico applicativo, mineralogico-petrografico-geochimico, dell'ambito geofisico e da insegnamenti di ambito fisico. L'architettura del CdLM si articola in un gruppo di insegnamenti comune a tutti gli iscritti, concepito per assicurare il conseguimento dei requisiti curriculari minimi e l'acquisizione del bagaglio culturale utile per i successivi approfondimenti specifici, demandati a gruppi di discipline opzionali, tarati per indirizzare e connotare, insieme ai CFU a scelta, il percorso in uscita dei laureati.

L'offerta formativa, infatti, si avvale di una serie di gruppi opzionali, previsti al secondo anno del corso, progettati per estendere l'offerta a tutti gli aspetti qualificanti delle ricerche condotte dai gruppi di docenti attivi in sede, utili per l'inserimento nel mondo del lavoro. Per la natura interclasse del CdS, le diverse possibili opzioni sono ordinate secondo piani di studio standard.

Il conseguimento del titolo prevede lo svolgimento obbligatorio di tirocini o stage formativi, integrati da altre attività riconosciute utili per l'inserimento nel mondo del lavoro. L'intero percorso è completato con la prova finale che prevede la realizzazione di un elaborato di tesi originale, su una delle tematiche specifiche del corso di studio.

Gli obiettivi formativi dichiarati dal CdLM sono, pertanto, in parte da riferirsi al bagaglio culturale comune a tutti gli iscritti e, in parte, alle possibili opzioni, operate dai singoli studenti. Al completamento della carriera, gli studenti avranno raggiunto i seguenti obiettivi formativi:

- Capacità di analisi dei dati geologici a scala regionale, ai fini della ricostruzione della geometria tridimensionale del sottosuolo e della contestualizzazione dei processi geologici del passato e attuali;
- Capacità di tradurre le conoscenze geologiche di superficie e di sottosuolo in studi finalizzati alla salvaguardia degli equilibri ambientali e all'utilizzo

sostenibile delle risorse del sottosuolo;

- Capacità di analisi geologiche in regioni vulcaniche attive finalizzate alla ricostruzione dei processi eruttivi e le conseguenti modificazioni del territorio a corto periodo, propedeutiche alla valutazione e mitigazione del rischio vulcanico;
- Capacità di progettare e condurre analisi geofisiche finalizzate alla ricostruzione 3D del sottosuolo e al monitoraggio di processi attivi;
- Conoscenza dei principi fisici che regolano i processi geologici e capacità di ricostruire i relativi modelli evolutivi;
- Conoscenza dei metodi di datazione assoluta finalizzati alla determinazione dell'età e della velocità dei processi geologici del passato e attivi, propedeutici alla stima della pericolosità naturale di una regione.

Gli studenti avranno inoltre acquisito conoscenze ed abilità specifiche, sulla base di percorsi che concorrono al raggiungimento di almeno uno dei seguenti obiettivi formativi:

- Valutazione delle diverse tipologie di pericolosità naturale e mitigazione dei conseguenti rischi (con particolare riferimento a quello vulcanico, sismico e idrogeologico);
- Pianificazione e progettazione per la salvaguardia e l'utilizzo sostenibile del territorio;
- Reperimento e utilizzo sostenibile delle risorse naturali per modelli di sviluppo alternativi;
- Salvaguardia e conservazione dei beni ambientali e culturali.

### **Descrizione sintetica delle attività affini e integrative**

Le attività affini e integrative sono finalizzate alla individuazione di gruppi di discipline opzionali su settori scientifici di diversi ambiti, per consentire agli studenti l'acquisizione di competenze specifiche, integrative delle conoscenze oggetto delle attività caratterizzanti. In particolare, alle attività affini e integrative è demandato il conseguimento di abilità specifiche e l'ampliamento della propria cultura in senso interdisciplinare, con specifico riferimento agli obiettivi della formazione relativi a: Valutazione e mitigazione della pericolosità geologica; il reperimento e utilizzo sostenibile delle georisorse; la salvaguardia e conservazione dei Beni Culturali ed Ambientali; la pianificazione e progettazione per la salvaguardia e l'utilizzo sostenibile del territorio.

### **Risultati di apprendimento attesi, espressi tramite i Descrittori europei del titolo di studio (DM 16/03/2007, art. 3, comma 7).**

#### **Conoscenza e capacità di comprensione (knowledge and understanding)**

Il dottore magistrale in Geologia e Geofisica, attraverso un approfondimento delle conoscenze fornite negli insegnamenti fondamentali, svilupperà la propria capacità di comprensione dei processi del Sistema Terra a differenti scale spazio-temporali, nella prospettiva di connettere le manifestazioni attive dei processi agli effetti cumulati nel tempo. L'utilizzo di strumenti evoluti e innovativi di indagine permetterà di sviluppare approcci quantitativi per la ricostruzione di fenomenologie geologiche e geofisiche complesse, oggetto del percorso formativo; e per la loro comprensione, anche in contesti di attività di ricerca scientifica. Tali obiettivi verranno conseguiti attraverso insegnamenti caratterizzanti e integrativi che trattano i fenomeni fondamentali del Sistema Terra.

La verifica dell'apprendimento non è concentrata solamente nella fase conclusiva del corso, in sede di esami organizzati con prove scritte e/o orali; durante l'intero percorso formativo si effettuerà un controllo accurato e continuo della comprensione e dell'acquisizione da parte degli studenti delle conoscenze trasmesse, stimolandone una proficua ed attiva partecipazione e curandone un organico processo di apprendimento. In tale contesto di verifica in itinere, il superamento dell'esame finale degli insegnamenti costituisce, pertanto, l'attestato dell'accertamento della acquisizione da parte degli studenti delle conoscenze e delle capacità di comprensione demandata alla singola attività didattica.

#### **Capacità di applicare conoscenza e comprensione (applying knowledge and understanding)**

Il dottore magistrale in Geologia e Geofisica, nel corso del percorso formativo, svilupperà la padronanza nell'uso di strumenti di indagine, di analisi e di interpretazione dei dati, applicati a specifiche problematiche delle Scienze della Terra. In particolare, acquisirà la capacità di eseguire autonomamente, anche avvalendosi di metodi connessi alle tecniche di telerilevamento e dei sistemi informativi territoriali, la raccolta e la corretta rappresentazione dei dati geologici e geofisici. L'uso di strumenti informatici avanzati permetterà di risolvere problemi relativi alla comprensione dei sistemi e dei processi geologici e geofisici attraverso la costruzione di modelli e la simulazione di scenari. Svilupperà anche la capacità di proporre soluzioni tecnico-applicative a specifiche problematiche geo-ambientali. Infine, il laureato magistrale acquisirà la capacità di utilizzare gli approcci qualitativi e quantitativi su cui maturerà la sua esperienza formativa anche in contesti diversi da quelli delle specifiche tematiche trattate.

La verifica del raggiungimento dell'obiettivo è effettuata attraverso la valutazione dei risultati di profitto nella didattica tradizionale (esami scritti e/o orali), le valutazioni delle relazioni apposite dei tutor previsti per le attività di stage e tirocinio, la valutazione della qualità della tesi di laurea.

#### **Autonomia di giudizio (making judgements)**

Nell'ambito delle specifiche competenze dei singoli insegnamenti, lo studente acquisirà, durante le attività pratiche connesse, le sottoelencate capacità autonome di giudizio:

- programmare e dirigere indagini sul territorio;
- selezionare le metodologie di indagine più opportune per valutare i parametri necessari a caratterizzare le differenti realtà territoriali in funzione della tematica da affrontare;
- gestire autonomamente i dati e progettare gli interventi sul territorio;
- programmare e dirigere piani complessi di indagine sul territorio, finalizzati anche alla valutazione della pericolosità sismica, vulcanica e ambientale;
- adeguare le ricerche in conseguenza di eventuali imprevisti.

L'apprendimento individuale è costantemente verificato attraverso esercitazioni e altre attività in aula, realizzazione di elaborati scritti e successiva discussione in aula, prove scritte e colloqui orali. La capacità di applicare le conoscenze acquisite nel CdLM si esprime anche nella tesi di laurea. La tesi di laurea costituisce inoltre elemento di verifica della comprensione dei temi trattati nel CdLM.

#### **Abilità comunicative (communication skills)**

Nell'ambito delle specifiche competenze dei singoli insegnamenti lo studente acquisirà le sottoelencate abilità:

- esporre correttamente, in forma orale e scritta, con uso appropriato del linguaggio tecnico-scientifico, le basi teoriche acquisite, l'approccio metodologico adottato e i risultati conseguiti;
- elaborare e rappresentare i dati anche mediante sistemi informativi territoriali;
- mostrare capacità di analisi e sintesi dei risultati ottenuti.

Il laureato magistrale dovrà essere in grado di interagire in maniera efficace con altre figure professionali trasferendo le informazioni e le conclusioni prodotte dalla propria attività di indagine e analisi dei dati.

Nel corso delle diverse attività didattiche, lo studente è continuamente sollecitato ad esporre verbalmente il proprio pensiero, a redigere documenti in forma scritta, a predisporre presentazioni multimediali, individualmente e in gruppo, per stimolare una proficua collaborazione anche sul piano della comunicazione.

La prova finale costituisce un'ulteriore momento di approfondimento e di verifica delle capacità raggiunte in questo ambito, misurata sulla qualità del materiale illustrativo utilizzato e sulla capacità di chiarezza e sintesi dell'esposizione orale degli argomenti di tesi.

#### **Capacità di apprendimento (learning skills)**

Nell'ambito delle diverse attività didattiche, verranno particolarmente curati gli aspetti necessari all'acquisizione delle sottoelencate capacità di apprendimento:

- adeguarsi alle nuove conoscenze su discipline di ambito caratterizzante;

- ulteriore apprendimento sulle discipline integrative;
- acquisire ulteriore padronanza del linguaggio tecnico-scientifico.

L'acquisizione da parte degli studenti delle capacità sopraelencate avverrà nel corso delle diverse attività didattiche e verrà misurata sulla base della capacità dimostrata nelle ricerche bibliografiche ad integrazione del materiale didattico fornito e, nel caso di attività di laboratorio o per la realizzazione della tesi, sull'utilizzo delle ulteriori conoscenze derivate dalle ricerche eseguite e dei supporti informatici necessari alla loro realizzazione.

In tutti i casi, il docente ha l'obiettivo primario di verificare continuamente se la trasmissione delle conoscenze impartite avviene efficacemente, rivedendo eventualmente il metodo di insegnamento per meglio adeguarlo al raggiungimento concreto di questo importante obiettivo.

In tale contesto, la verifica mediante esame di profitto nelle singole discipline è un naturale e coerente corollario al processo di apprendimento, che viene costantemente monitorato e migliorato. Alla fine di tale processo formativo, il laureato magistrale deve possedere gli strumenti per essere in grado di continuare efficacemente nuovi studi condotti personalmente e di intraprendere approfondimenti ed effettuare ricerche in modo autonomo.

### **Conoscenze richieste per l'accesso** **(DM 270/04, art 6, comma 1 e 2)**

Possono accedere al CdLM in Geologia e Geofisica i laureati in possesso di laurea o diploma universitario di durata triennale, ovvero di altro titolo di studio conseguito all'estero, riconosciuto idoneo dal consiglio di corso di studio, con i seguenti requisiti minimi curriculari:

60 CFU acquisiti tra i seguenti settori scientifico-disciplinari:

GEO/01-12;  
FIS/01-07;  
MAT/05-06;  
CHIM/03;  
INF/01;  
ING-INF/01-05, 07;  
ICAR/01-03, 06-09;  
ING-IND/06-11;  
di cui almeno 18 CFU acquisiti sui settori scientifico-disciplinari GEO.

In caso di studenti stranieri, il consiglio di corso di studio stabilisce le corrispondenze tra insegnamenti in termini di crediti e di contenuti formativi.

Per tutti i candidati in possesso dei requisiti curriculari sarà verificata la personale preparazione con le modalità indicate nel regolamento didattico del corso di studio.

### **Caratteristiche della prova finale** **(DM 270/04, art 11, comma 3-d)**

La prova finale consiste nella preparazione e discussione di un elaborato originale scritto, frutto di ricerca individuale commisurata ai crediti assegnati alla preparazione della prova stessa, su tematiche specifiche del corso di laurea, guidata da un docente dell'Ateneo che assume il ruolo di relatore, la cui forma di presentazione sarà definita dal regolamento del corso di studio. Con questa attività lo studente applica le conoscenze acquisite utilizzando metodi, strumenti e tecniche di analisi ed elaborazione dei dati finalizzate ad ottenere risultati originali che costituiranno l'oggetto della tesi.

### **Motivazioni dell'istituzione del corso interclasse** **(Decreti sulle Classi, Art. 3, comma 7)**

L'istituzione del CdLM interclasse in Geologia e Geofisica è il risultato di una riorganizzazione della offerta formativa dell'Ateneo, nel solco di una tradizione culturale ben radicata, conseguente all'attivazione dei corsi di laurea magistrale nelle classi LM74 e LM79, sin dalla prima applicazione della Riforma del Sistema Universitario. Con la fusione delle due classi si punta a formare, con un unico progetto formativo espressione culturale dell'intera Area 04 attiva presso l'Ateneo, una nuova generazione di geologi, contraddistinti da un solido bagaglio di conoscenze nel campo applicativo della geologia, geofisica e vulcanologia, supportato da competenze specifiche verso tematiche proiettate verso le sfide del futuro.

L'articolazione stessa del corso di studio è stata concepita per incentivare la predisposizione dei laureati ad un approccio multidisciplinare nell'analisi e risoluzione dei problemi. Tale progetto didattico è supportato in maniera decisiva dal contesto territoriale che costituisce un laboratorio a cielo aperto dove poter studiare in dettaglio sia gli effetti di lungo periodo che le manifestazioni attive dei principali processi geologici. In tal senso, il corso si candida anche come riferimento culturale per il completamento della formazione avanzata di laureati in altre classi.

Sbocchi occupazionali e professionali previsti per i laureati
<b>Geologo</b>
<p><b>funzione in un contesto di lavoro:</b></p> <p>I laureati nel corso di laurea magistrale nella classe LM74 potranno trovare sbocchi professionali con le seguenti funzioni:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Geologo professionista;</li> <li>• Funzionario specializzato o dirigente all'interno di uffici delle Pubbliche Amministrazioni o Enti locali;</li> <li>• Tecnico specializzato o dirigente all'interno di Grandi Imprese e Aziende;</li> <li>• Tecnico specializzato o dirigente all'interno di Enti di gestione delle risorse;</li> <li>• Responsabilità nella progettazione, programmazione e direzione di lavori;</li> <li>• Ricercatore o dirigente all'interno di Enti di ricerca pubblici o privati;</li> <li>• Esperto o coordinatore all'interno di istituzioni e organizzazioni per il trasferimento delle conoscenze;</li> <li>• Responsabilità nel collaudo e monitoraggio degli interventi;</li> <li>• Coordinatore e/o direttore di strutture tecnico-gestionali.</li> </ul>
<p><b>competenze associate alla funzione:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Esecuzione di indagini geologiche e geofisiche per la modellazione del sottosuolo alla multiscala, nei diversi contesti geologici, ai fini dell'esplorazione, del reperimento delle risorse, degli studi geologici applicati alle opere d'ingegneria e agli studi di recupero ambientale;</li> <li>• Interpretazione e gestione di dati geologici e geofisici anche con uso di tecniche di telerilevamento e di sistemi informativi territoriali;</li> <li>• gestione di laboratori di geo-meccanica;</li> <li>• studi per la valutazione dell'impatto ambientale (VIA) e la valutazione ambientale strategica (VAS);</li> <li>• cartografia geologica di base e tematica, anche con uso e gestione di sistemi informativi territoriali e tecniche di telerilevamento, finalizzata alla ricerca geologica avanzata e alle applicazioni innovative;</li> <li>• redazione, per quanto attiene agli strumenti geologici, di piani per l'urbanistica, il territorio, l'ambiente e le georisorse con le relative misure di salvaguardia;</li> <li>• valutazione della pericolosità geologica, idrogeologica e ambientale e relativi interventi in fase di prevenzione ed emergenza ai fini della sicurezza;</li> <li>• gestione delle attività estrattive e analisi per il recupero di siti degradati e siti estrattivi dismessi;</li> <li>• certificazione dei materiali geologici e analisi specialistiche sul degrado dei beni culturali e ambientali e relativa pianificazione e gestione di interventi di prevenzione e conservazione;</li> </ul>
<p><b>sbocchi occupazionali:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Professionale, nel quadro dell'ordine dei geologi;</li> <li>• all'interno degli Uffici tecnici delle Pubbliche Amministrazioni ed Enti Locali;</li> <li>• all'interno di grandi imprese ed aziende del campo delle opere pubbliche, della gestione delle infrastrutture, nel reperimento delle georisorse, nel campo energetico e della transizione ecologica;</li> <li>• all'interno di Enti di gestione delle risorse idriche, dei geomateriali, energetiche;</li> <li>• all'interno di Enti di ricerca pubblici e privati chiamati ad operare nel campo dello studio e monitoraggio dei processi geologici attivi;</li> <li>• all'interno degli Enti pubblici e privati chiamati ad operare sul territorio per garantire la salvaguardia della incolumità pubblica e privata e la mitigazione dei rischi geologici ed ambientali;</li> <li>• all'interno di istituzioni, organizzazioni ed enti pubblici e privati preposti al trasferimento delle conoscenze nel campo delle Scienze della Terra.</li> </ul>
<b>Geofisico</b>
<p><b>funzione in un contesto di lavoro:</b></p> <p>I laureati nel corso di laurea magistrale nella classe LM79 potranno trovare sbocchi professionali con le seguenti funzioni:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Geologo professionista;</li> <li>• Funzionario specializzato o dirigente all'interno di uffici delle Pubbliche Amministrazioni o Enti locali;</li> <li>• Tecnico specializzato o dirigente all'interno di Grandi Imprese e Aziende;</li> <li>• Tecnico specializzato o dirigente all'interno di Enti di gestione delle risorse;</li> <li>• Responsabilità nella progettazione, programmazione e direzione di lavori;</li> <li>• Ricercatore o dirigente all'interno di Enti di ricerca pubblici o privati;</li> <li>• Esperto o coordinatore all'interno di istituzioni e organizzazioni per il trasferimento delle conoscenze;</li> <li>• Responsabilità nel collaudo e monitoraggio degli interventi;</li> <li>• Coordinatore e/o direttore di strutture tecnico-gestionali.</li> </ul>
<p><b>competenze associate alla funzione:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Esecuzione di indagini geologiche e geofisiche per la modellazione del sottosuolo alla multiscala, nei diversi contesti geologici, ai fini dell'esplorazione, del reperimento delle risorse, degli studi geologici applicati alle opere d'ingegneria e agli studi di recupero ambientale;</li> <li>• Interpretazione e gestione di dati geologici e geofisici anche con uso di tecniche di telerilevamento e di sistemi informativi territoriali;</li> <li>• gestione di laboratori di geo-meccanica;</li> <li>• studi per la valutazione dell'impatto ambientale (VIA) e la valutazione ambientale strategica (VAS);</li> <li>• raccolta, analisi, ed integrazione di dati geologici e geofisici in aree tettonicamente attive, finalizzate alla ricerca avanzata, al monitoraggio dei processi e alla valutazione della pericolosità sismica;</li> <li>• progettazione di piani di intervento sul territorio per la mitigazione degli effetti della pericolosità sismica;</li> <li>• raccolta, analisi, ed integrazione di dati geologici, geofisici e vulcanologici su vulcani attivi, finalizzate alla ricerca avanzata, al monitoraggio dei processi e alla valutazione della pericolosità vulcanica;</li> <li>• progettazione di piani di intervento sul territorio per la mitigazione degli effetti di pericolosità vulcanica;</li> <li>• redazione di piani per l'urbanistica e la gestione del territorio in aree sismiche e vulcaniche attive e per la salvaguardia dell'ambiente e delle georisorse.</li> </ul>
<p><b>sbocchi occupazionali:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Professionale, nel quadro dell'ordine dei geologi;</li> <li>• all'interno degli Uffici tecnici delle Pubbliche Amministrazioni ed Enti Locali;</li> <li>• all'interno di grandi imprese ed aziende del campo delle opere pubbliche, della gestione delle infrastrutture, nel reperimento delle georisorse, nel campo energetico e della transizione ecologica;</li> <li>• all'interno di Enti di gestione delle risorse idriche, dei geomateriali, energetiche;</li> <li>• all'interno di Enti di ricerca pubblici e privati chiamati ad operare nel campo dello studio e monitoraggio dei processi geologici attivi;</li> <li>• all'interno degli Enti pubblici e privati chiamati ad operare sul territorio per garantire la salvaguardia della incolumità pubblica e privata e la mitigazione dei rischi geologici ed ambientali;</li> <li>• all'interno di istituzioni, organizzazioni ed enti pubblici e privati preposti al trasferimento delle conoscenze nel campo delle Scienze della Terra.</li> </ul>
<b>Il corso prepara alla professione di (codifiche ISTAT)</b>

- Geologi - (2.1.1.6.1)
- Geofisici - (2.1.1.6.3)

### Raggruppamento settori

Gruppo	Settori	CFU	LM-74 R	LM-79 R
			Attività - ambito	Attività - ambito
1	GEO/01 , GEO/02 , GEO/03	0-6	CaratDiscipline geologiche e paleontologiche	Attività formative affini o integrative
2	GEO/03	9-15	CaratDiscipline geologiche e paleontologiche	CaratDiscipline geologiche
3	GEO/07 , GEO/08 , GEO/09	6-12	CaratDiscipline mineralogiche, petrografiche e geochimiche	CaratDiscipline geologiche
4	GEO/02 , GEO/03 , GEO/05 , GEO/07 , GEO/08 , GEO/09 , GEO/10 , GEO/11	12-18	Attività formative affini o integrative	Attività formative affini o integrative
5	FIS/01	12-12	Attività formative affini o integrative	CaratDiscipline fisiche, matematiche e ingegneristiche
6	GEO/08	9-9	CaratDiscipline mineralogiche, petrografiche e geochimiche	CaratDiscipline geologiche
7	GEO/10 , GEO/11	18-18	CaratDiscipline geofisiche	CaratDiscipline geofisiche
8	GEO/05	9-9	CaratDiscipline geomorfologiche e geologico-applicative	CaratDiscipline geologiche
Totale crediti		75 - 99		

### Riepilogo crediti

LM-74 R Scienze e tecnologie geologiche				
Attività	Ambito	Crediti		
Carat	Discipline geofisiche	18	18	
Carat	Discipline geologiche e paleontologiche	9	21	
Carat	Discipline geomorfologiche e geologico-applicative	9	9	
Carat	Discipline ingegneristiche e ambientali, di settori giuridici-economici e tecnico-scientifici			
Carat	Discipline mineralogiche, petrografiche e geochimiche	15	21	
Attività formative affini o integrative		24	30	
Minimo CFU da D.M. per le attività caratterizzanti <b>42</b>				
Somma crediti minimi ambiti caratterizzanti <b>51</b>				
Minimo CFU da D.M. per le attività affini <b>12</b>				
Somma crediti minimi ambiti affini <b>24</b>				
Totale		75	99	

LM-79 R Scienze geofisiche				
Attività	Ambito	Crediti		
Carat	Discipline fisiche, matematiche e ingegneristiche	12	12	
Carat	Discipline geofisiche	18	18	
Carat	Discipline geologiche	33	45	
Attività formative affini o integrative		12	24	
Minimo CFU da D.M. per le attività caratterizzanti <b>48</b>				
Somma crediti minimi ambiti caratterizzanti <b>63</b>				
Minimo CFU da D.M. per le attività affini <b>12</b>				
Somma crediti minimi ambiti affini <b>12</b>				
Totale		75	99	

### Attività caratterizzanti

#### LM-74 R Scienze e tecnologie geologiche

ambito disciplinare	settore	CFU
Discipline geologiche e paleontologiche	GEO/01 Paleontologia e paleoecologia GEO/02 Geologia stratigrafica e sedimentologica GEO/03 Geologia strutturale	9 - 21
Discipline geomorfologiche e geologico-applicative	GEO/05 Geologia applicata	9 - 9
Discipline mineralogiche, petrografiche e geochemiche	GEO/07 Petrologia e petrografia GEO/08 Geochemica e vulcanologia GEO/09 Georisorse minerarie e applicazioni mineralogico-petrografiche per l'ambiente e i beni culturali	15 - 21
Discipline geofisiche	GEO/10 Geofisica della terra solida GEO/11 Geofisica applicata	18 - 18
Discipline ingegneristiche e ambientali, di settori giuridici-economici e tecnico-scientifici		-
<b>Minimo di crediti riservati dall'ateneo minimo da D.M. 42:</b>		
<b>Totale per la classe</b>	51 - 69	

#### LM-79 R Scienze geofisiche

ambito disciplinare	settore	CFU
Discipline fisiche, matematiche e ingegneristiche	FIS/01 Fisica sperimentale	12 - 12 cfumin 12
Discipline geologiche	GEO/03 Geologia strutturale GEO/05 Geologia applicata GEO/07 Petrologia e petrografia GEO/08 Geochemica e vulcanologia GEO/09 Georisorse minerarie e applicazioni mineralogico-petrografiche per l'ambiente e i beni culturali	33 - 45 cfumin 12
Discipline geofisiche	GEO/10 Geofisica della terra solida GEO/11 Geofisica applicata	18 - 18 cfumin 18
<b>Minimo di crediti riservati dall'ateneo minimo da D.M. 48:</b>		
<b>Totale per la classe</b>	63 - 75	

### Attività affini

#### LM-74 R Scienze e tecnologie geologiche

ambito disciplinare	CFU	
	min	max
Attività formative affini o integrative	24 - 30 cfumin 12	
<b>Totale per la classe</b>	24 - 30	

#### LM-79 R Scienze geofisiche

ambito disciplinare	CFU	
	min	max
Attività formative affini o integrative	12 - 24 cfumin 12	
<b>Totale per la classe</b>	12 - 24	



### Altre attività

ambito disciplinare		CFU min	CFU max
A scelta dello studente		12	12
Per la prova finale		18	18
Ulteriori attività formative (art. 10, comma 5, lettera d)	Ulteriori conoscenze linguistiche	-	-
	Abilità informatiche e telematiche	-	-
	Tirocini formativi e di orientamento	6	6
	Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro	3	3
Minimo di crediti riservati dall'ateneo alle Attività art. 10, comma 5 lett. d			
Per stages e tirocini presso imprese, enti pubblici o privati, ordini professionali		-	-
<b>Totale Altre Attività</b>		39 - 39	

### Riepilogo CFU

<b>CFU totali per il conseguimento del titolo</b>	<b>120</b>
<b>Range CFU totali per la classe LM-74 R</b>	114 - 138
<b>Range CFU totali per la classe LM-79 R</b>	114 - 138

Note attività affini (o Motivazioni dell'inserimento nelle attività affini di settori previsti dalla classe).

Note relative alle altre attività

Note relative alle attività caratterizzanti

RAD chiuso il 26/11/2024