

Università	Università degli Studi di Napoli Federico II
Classe	LM-74 R - Scienze e tecnologie geologiche
Nome del corso in italiano	Vulcanologia <i>adeguamento di: Vulcanologia (1450435)</i>
Nome del corso in inglese	Volcanology
Lingua in cui si tiene il corso	inglese
Codice interno all'ateneo del corso	DH1
Data di approvazione della struttura didattica	22/07/2024
Data di approvazione del senato accademico/consiglio di amministrazione	24/02/2025
Data della consultazione con le organizzazioni rappresentative a livello locale della produzione, servizi, professioni	11/03/2021 - 23/03/2021
Data del parere favorevole del Comitato regionale di Coordinamento	12/01/2022
Modalità di svolgimento	a. Corso di studio convenzionale
Eventuale indirizzo internet del corso di laurea	http://www.distar.unina.it/it/
Dipartimento di riferimento ai fini amministrativi	Scienze della Terra, dell'Ambiente e delle Risorse
EX facoltà di riferimento ai fini amministrativi	
Massimo numero di crediti riconoscibili	24 - max 24 CFU, da DM 931 del 4 luglio 2024
Corsi della medesima classe	Geoscienze per l'ambiente, le risorse e i rischi naturali

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 cronobiostratigrafica 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.

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

Il primo passo per procedere alla richiesta di istituzione di una LM in Volcanology facente capo alla classe LM-74 è stato quello di individuare gli eventuali stakeholders che potessero essere consultati per costruire il profilo di un laureato che trovasse riscontro nelle esigenze del mondo del lavoro. Quali stakeholders, sono stati consultati in una riunione on-line tenutasi il 23.3.2021 l'Ordine Nazionale dei Geologi, considerato che il laureato LM-74 può accedere all'esame di stato per l'esercizio della professione del Geologo salvo diversa formulazione delle nuove lauree abilitanti, attualmente in corso di definizione, l'ISPRa (Istituto Statale per la Protezione dell'Ambiente) e la Protezione Civile, sia nazionale che regionale, in una riunione on line tenutasi l'11.3.2021. Trattandosi di una LM rivolta a studenti internazionali, si è inserito tra gli stakeholders il WOV (World Organization of Volcano Observatories), cioè la rete mondiale degli osservatori vulcanologici, al cui co-chair è stata sottoposta via e-mail una sintesi della proposta perché esprimesse un parere a riguardo. Sempre riguardo la scelta degli stakeholders, va sottolineato il duplice ruolo svolto dai ricercatori dell'INGV-OV, che sono sì partner nell'organizzazione della laurea (Allegato 1), ma rappresentano, in qualche modo, anche un potenziale referente, laddove si ipotizzi che il futuro

laureato possa trovare impiego quale tecnico/tecnologo/ricercatore all'interno di strutture come gli osservatori vulcanologici. Alla luce di ciò, l'opinione dei colleghi dell'INGV-OV facenti parte della Commissione per la formulazione della proposta (il direttore pro-tempore dell'INGV-OV e un dirigente di ricerca), è stata tenuta in conto in tutte le fasi della formulazione del profilo. In allegato (Allegato 2a, 2b, 2c, 2d) si riporta copia dei verbali delle riunioni relative alla consultazione degli stakeholders, premettendo che si è deciso di costituire un Comitato di Indirizzo cui i rappresentanti di tali enti saranno chiamati a partecipare, per monitorare in itinere l'evoluzione del percorso della LM in Volcanology, e confrontarsi sulla rispondenza del corso alle loro effettive esigenze. Prossimo passo è una nuova riunione con gli stakeholders individuati una volta che l'offerta del CdS sarà completamente formalizzata. Da parte degli stakeholders consultati è emerso un forte apprezzamento per l'iniziativa, che sicuramente formerà delle professionalità che potranno trovare sbocchi occupazionali sia nell'ambito degli Osservatori che in quello più specifico degli enti deputati alla protezione dei territori esposti all'attività dei vulcani. Dai rappresentanti della Protezione Civile è venuto l'invito a non ipotizzare un CdS esclusivamente research oriented, ma di valorizzare anche gli aspetti formativi di attività di Protezione Civile, in particolare quelli legati alla gestione di emergenze che necessitano, tra l'altro, di figure professionali in grado di lavorare in team. È stato richiesto, altresì, di curare, almeno tramite corsi seminariali, gli aspetti di conoscenza delle normative e di deontologia ed etica della ricerca, considerata la delicatezza delle problematiche con cui il laureato magistrale potrà avere a che fare nel mondo del lavoro. Da parte della Protezione Civile regionale è giunto il suggerimento di non trascurare le peculiarità dei territori di vulcanismo attivo, anche in termini di patrimonio geo-archeologico, termalismo e risorse connesse, in quanto la loro conoscenza e il potenziamento della fruizione è sicuramente uno strumento per aumentare la resilienza di queste aree.

Dall'ampia e articolata discussione emerge che i rappresentanti della Protezione Civile nazionale e regionale ritengono molto valida l'iniziativa, apprezzando in particolar modo il fatto che se ne siano fatti promotori l'Università degli Studi di Napoli Federico II e l'INGV-OV, che sono le istituzioni italiane maggiormente deputate alla funzione di formazione di una professionalità come quella qui ipotizzata.

Da parte dei rappresentanti ISPRA, per quanto riguarda la professionalità che si intende formare, anche in considerazione delle peculiarità dell'Ente rappresentato, visto che ISPRA si occupa anche di cartografia geologica e rischi ambientali, è stato richiesto che non fossero trascurati, nella formazione del laureato in Volcanology, gli aspetti del rilevamento geologico in aree vulcaniche. In della ripresa dei lavori di redazione delle carte CARG (Progetto Cartografia Geologica Nazionale sc. 1:50000), infatti, si prospetta la possibilità di impiego di numerosi laureati esperti nel rilevamento geologico in aree vulcaniche.

Da parte dei rappresentanti dell'Ordine dei Geologi l'iniziativa di istituzione della Laurea Magistrale in Volcanology è ritenuta valida, anche se viene ricordato che i laureati potrebbero avere qualche difficoltà a sostenere l'esame di stato per l'iscrizione all'albo dei geologi, considerata l'elevata specificità della loro formazione, problema, questo, che dovrebbe essere superato dall'istituzione, attualmente in corso di formulazione, di specifiche lauree professionalizzanti. Tra i campi di potenziale impiego dei laureati in Volcanology il presidente dell'Ordine dei Geologi della Campania ha proposto di valutare competenze in Geotermia a bassa entalpia ed eventuali contributi che preparino alla redazione dei Piani di Emergenza, anche in ambito non strettamente relativo al rischio vulcanico, proponendo di inserire quella di Risk Manager tra le possibili professionalità di sbocco.

Uno dei due co-chair del WOVO ha espresso il proprio apprezzamento per l'iniziativa, ritenendo che la professionalità che si ipotizza di formare sia di sicuro interesse per gli osservatori vulcanologici. Non è facile, infatti, trovare altri MSc al mondo che assicurino una formazione specifica consentendo di prestare la propria opera in un osservatorio vulcanologico o in un ente che operi sul territorio di un'area di vulcanismo attivo in maniera pressoché immediata al termine della formazione universitaria. Date le difficoltà di tenere una riunione in remoto con la rappresentante WOVO, che si trova in Nuova Zelanda ed è stata estremamente impegnata per le crisi vulcaniche in atto oltre che con i problemi indotti dal COVID, il suo parere è stato acquisito via e-mail dopo averle illustrato lo spirito e i contenuti della proposta. Di questo parere, pertanto, non è presente un verbale ufficiale, ma copia dello scambio di e-mail (Allegato 2d).

Da parte di tutti gli stakeholders italiani è venuto l'auspicio di far seguire l'istituzione di questo CdS da quella di uno specifico percorso di dottorato a carattere internazionale in cui possano trovare spazio gli approfondimenti delle tematiche variegata e complesse poste in essere dal progetto di laurea magistrale.

Vedi allegato

Obiettivi formativi specifici del corso e descrizione del percorso formativo

Il corso di Laurea Magistrale in Volcanology si propone di fornire competenze specifiche di elevato livello riguardanti il sistema vulcano e il suo funzionamento. L'obiettivo precipuo è quello di costituire una solida base culturale teorica che, integrata dalle conoscenze tecniche e dalle abilità pratiche, contribuisca a formare un profilo professionale competitivo nell'ambito della vulcanologia fisica e della geofisica in aree vulcaniche attive.

Gli obiettivi più specifici della laurea sono:

- conseguimento della capacità di analizzare e interpretare il vulcano come sistema complesso attraverso l'applicazione di metodologie di base, come il rilevamento in aree vulcaniche e le analisi di laboratorio utilizzate normalmente, integrate con i più aggiornati strumenti di acquisizione, gestione ed elaborazione dei dati geologici e vulcanologici
- acquisizione della capacità di analizzare dal punto di vista minero-petrografico le rocce ignee intrusive, effusive e i prodotti piroclastici
- acquisizione della capacità di applicare i metodi geofisici e geochimici per il monitoraggio e la sorveglianza delle aree di vulcanismo attivo
- acquisizione di capacità di utilizzo di database e analisi di dati geofisici (es: sismici, geodetici)
- acquisizione di capacità di utilizzo di modelli per lo studio delle deformazioni vulcaniche e la simulazione dei processi di trasporto e messa in posto dei prodotti vulcanici
- acquisizione della capacità di effettuare stime di pericolosità vulcanica su diversi orizzonti temporali, per la gestione delle emergenze e per la pianificazione territoriale
- acquisizione di capacità di partecipare attivamente a team che si occupano di programmazione, progettazione e coordinamento di piani di gestione dell'emergenza in aree di vulcanismo attivo;
- acquisizione delle conoscenze necessarie a pianificare la gestione e la fruizione del patrimonio geologico in aree vulcaniche

Il percorso formativo, che può articolarsi in curricula, si propone innanzitutto di consolidare le conoscenze di base riguardanti la Vulcanologia, anche attraverso applicazioni statistico-matematiche, ivi compresi gli aspetti di vulcano-tettonica, e la magmatologia, anche in considerazione del fatto che il background culturale degli iscritti può non essere omogeneo, dati i molteplici ambiti di provenienza previsti, sia in termini di nazionalità che di titolo di laurea posseduto. Per quanto riguarda la Vulcanologia, sono curate soprattutto le metodologie del rilevamento di campo, tenuto conto che il CdS ha sede in un laboratorio a cielo aperto, rappresentato dall'area vulcanica napoletana. Particolarmente accurata è la trattazione della modellizzazione delle dinamiche delle eruzioni vulcaniche. Per quel che concerne la Geofisica, particolare attenzione è focalizzata sulla sismologia e sulle prospezioni in aree vulcaniche. Un focus specifico è riservato alla Geochimica dei fluidi, che converge, assieme con l'analisi dei segnali sismici e quelli provenienti dalla rete geodetica, nell'affrontare la problematica del monitoraggio in aree vulcaniche, per il quale si usufruisce della decennale esperienza maturata dai ricercatori dell'INGV-OV in materia di reti di monitoraggio. Per non trascurare gli aspetti più squisitamente geologico applicativi e geomorfologici, agli studenti viene data l'opportunità di affrontare argomenti quali la franosità tipica delle aree vulcaniche. A coronamento del percorso formativo, sono affrontate le tematiche inerenti le stime di pericolosità in aree di vulcanismo attivo.

E' previsto, infine, un tirocinio da effettuarsi presso l'INGV-OV o presso altre sedi dell'INGV che si occupano di Vulcanologia e/o Geofisica in aree vulcaniche e anche in altri osservatori fuori dal territorio italiano. Grazie a questo tirocinio lo studente apprende le metodologie di lavoro sul campo e si confronta personalmente con l'applicazione dei metodi e delle tecniche apprese durante i corsi di studio. L'elaborato di tesi, che deve rigorosamente comprendere una parte sperimentale di acquisizione di dati, rappresenta il coronamento dell'attività dello studente e ad esso viene dedicata un'ampia parte del secondo anno di studio.

Descrizione sintetica delle attività affini e integrative

Gli ambiti culturali da cui poter scegliere i corsi affini o integrativi sono individuati tenendo conto della necessità di approfondire tematiche più squisitamente geologiche non connesse direttamente alla Vulcanologia, ma di necessario contorno a una formazione di base. Vista anche la stretta interrelazione che il più vasto tema della geologia del vulcanico presenta con altre pericolosità naturali, si ritiene di ampliare questo ambito anche ad insegnamenti di carattere più applicativo. Analoghe considerazioni valgono per le tematiche geofisiche e geochimico/petrologiche che possono rappresentare un utile completamento della preparazione, soprattutto per quanto riguarda più specificamente gli aspetti quantitativi, che sono necessari soprattutto a chi intenda approfondire la modellistica. Infine si ritiene di integrare le competenze con temi inerenti l'impatto di eventi vulcanici sul patrimonio culturale ed il contributo alla gestione dei rischi naturali.

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

Conoscenza e capacità di comprensione (knowledge and understanding)

Il laureato in Volcanology alla fine del suo percorso avrà una conoscenza approfondita degli aspetti fenomenologici tipici dei sistemi vulcanici ma anche dei processi che li governano, conoscenze basilari per la comprensione del comportamento presente e per la previsione di quello futuro nei sistemi vulcanici attivi. Il raggiungimento di un adeguato livello di conoscenza è valutato tramite prove in itinere ed esami finali. Per la valutazione sarà data particolare importanza al rigore scientifico e alla correttezza metodologica impiegata nelle applicazioni e, soprattutto, all'approccio multidisciplinare al problem-solving. Le conoscenze acquisite renderanno il laureato in grado di utilizzare in maniera integrata dati provenienti da ambiti diversi (geologico, petrologico, geochimico, geofisico), dopo averne preventivamente valutato la qualità anche alla luce delle differenti tecniche di acquisizione. La figura professionale formata è, altresì, capace di valutare in maniera opportuna quale tipo di indagine effettuare a seconda della problematica posta in essere da variazioni dello stato di equilibrio del sistema vulcano. Grazie alla capacità di utilizzare sistemi modellistici, è capace di comprendere i modelli fisici adottati in vulcanologia. Da ultimo, è in grado di comunicare in maniera chiara e scientificamente corretta anche con altre professionalità non necessariamente addentro alle tematiche vulcanologiche. Il laureato in Volcanology, grazie alla solida base culturale acquisita, potrà operare a buon diritto in contesti internazionali ad elevata interdisciplinarietà, fornendo un contributo anche per la programmazione territoriale a lungo termine, in progetti volti ad aumentare la resilienza delle aree esposte a rischio.

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

Il percorso didattico provvede a consolidare le capacità derivanti dalle conoscenze acquisite relative a natura, evoluzione e proprietà fisiche delle diverse componenti del Sistema Vulcano ed è altresì focalizzato sulle possibilità di applicazione di principi teorici e metodi avanzati di analisi di dati allo sviluppo di modelli quantitativi, con metodi fisico-numerici.

In particolare, alla fine del proprio percorso il laureato in Volcanology avrà acquisito:

- Capacità di effettuare uno studio geologico in aree vulcaniche, basato su indagini di campo e laboratorio, i cui risultati saranno analizzati e interpretati per dedurre i meccanismi eruttivi e deposizionali dei prodotti.
- Capacità di comprendere i principali fattori chimico-fisici che governano il comportamento dei magmi durante le eruzioni esplosive ed effusive.
- Capacità di usare i dati analitici e sperimentali per interpretare i processi pre- e sin-eruttivi e usarli per definire scenari di hazard vulcanico.
- Capacità di pianificare e definire le strategie per le analisi geochimiche in aree vulcaniche.
- Capacità di campionare e misurare i fluidi in campo, nonché di analizzarli in laboratorio con le più moderne tecniche analitiche
- Capacità di gestire la generazione di segnali sismici e geodetici acquisiti in aree vulcaniche, le modalità di misura e le strumentazioni più avanzate.
- Capacità di applicare metodi geofisici per investigare la struttura interna dei vulcani, identificare le camere magmatiche superficiali, i cambiamenti dei sistemi idrotermali, le sorgenti della deformazione termica profonda e l'evoluzione temporale del sistema vulcano
- Capacità di analizzare la stabilità dei pendii in aree vulcaniche, predire l'areale di invasione di eventi franosi, per stimare la suscettibilità e contribuire alla valutazione del rischio.
- Capacità di applicare le moderne tecniche geofisiche e geochimiche per il monitoraggio dei vulcani attivi e di elaborare set di dati acquisiti in relazione alla valutazione della pericolosità vulcanica
- Capacità di utilizzare strumenti quantitativi per le stime di vulcano (multi)hazards, sia a breve che a lungo periodo, per supportare processi decisionali per la mitigazione del rischio.

La verifica del raggiungimento degli obiettivi è effettuata durante le prove di esame, che comprendono sempre una risoluzione di problem-set in maniera autonoma, su temi trattati durante il corso. Un'ulteriore verifica è consentita da tirocinio e tesi di laurea. Questi ultimi vanno a contribuire in maniera significativa a consolidare le capacità acquisite consentendo allo studente di applicarle sul campo nell'ambito di una ricerca condotta autonomamente sotto la supervisione di un tutor, che può appartenere sia ai docenti afferenti alla Federico II, che far parte dello staff di ricercatori dell'INGV-OV.

Autonomia di giudizio (making judgements)

Il laureato in Volcanology dovrà dimostrare di aver acquisito capacità di operare in autonomia per la risoluzione di problemi complessi, progettando campagne di acquisizione di dati di campo e geofisici, nonché pianificando analisi di laboratorio. Dovrà, altresì, acquisire capacità di integrare le conoscenze e gestirne la complessità, di formulare giudizi anche in base ad informazioni limitate o incomplete. Dovrà mostrare consapevolezza della responsabilità derivante dal suo ruolo di esperto quale consulente nella pianificazione di interventi per la riduzione del rischio vulcanico. L'autonomia di giudizio viene sviluppata tramite discussione di casi studio, esercitazioni, seminari, preparazione di elaborati, in tutte le discipline trattate nel percorso formativo e, soprattutto, in occasione delle attività di tirocinio e di laboratorio informatico e tramite l'attività svolta per la preparazione della prova finale. La verifica dell'acquisizione dell'autonomia di giudizio avviene tramite la valutazione del grado di autonomia e capacità di lavorare, anche in gruppo, durante il tirocinio e l'attività assegnata in preparazione della prova finale.

Abilità comunicative (communication skills)

Il laureato in Volcanology dovrà acquisire abilità a svolgere ricerca scientifica avanzata inserendosi in gruppi che lavorano in ambito nazionale e internazionale e mostrare capacità di comunicare chiaramente a specialisti le proprie conclusioni riferendo il percorso concettuale grazie al quale esse sono state raggiunte, nonché i protocolli sperimentali adottati e la loro valutazione critica. Dovrà essere in grado di utilizzare il supporto degli strumenti informatici necessari per la presentazione, l'acquisizione e lo scambio di dati scientifici anche attraverso elaborati scritti, attività cartografiche, diagrammi e schemi. Il laureato in Volcanology dovrà essere capace di trasferire i concetti appresi anche a 'non iniziati', utilizzando un linguaggio semplice che però non prescinda da una trattazione rigorosa degli argomenti. L'acquisizione di abilità comunicative sarà verificata tramite gli esami orali e durante i corsi tramite relazioni scritte su argomenti specifici e presentazione da parte dello studente dei risultati dei lavori di gruppo (problem-set) proposti.

Capacità di apprendimento (learning skills)

Il laureato in Volcanology dovrà essere in grado di ricercare in maniera autonoma fonti idonee che siano utili ad approfondire le tematiche inerenti al proprio profilo. Dovrà essere pronto ad aggiornarsi continuamente grazie all'utilizzo di fonti bibliografiche e consultazioni di banche dati, nonché capace di filtrare opportunamente le informazioni presenti in rete, valutandone opportunamente la qualità e la fonte. Dovrà essere in grado di apprendere nuove tecniche di laboratorio che il continuo sviluppo tecnologico rende indispensabili. Per raggiungere tali obiettivi, durante il corso di studi sono proposti seminari riguardanti i progressi scientifici nel campo della Vulcanologia e la Geofisica su cui gli studenti sono chiamati a relazionare. Le capacità di apprendimento sono conseguite nel percorso di studio nel suo complesso, con riguardo in particolare allo studio individuale previsto, alla preparazione di progetti individuali, all'attività svolta per la preparazione della prova finale. La capacità di apprendimento viene valutata attraverso forme di verifica continua durante le attività formative, richiedendo la presentazione di base dello studente autonomamente, e mediante la valutazione della capacità di auto-apprendimento maturata durante lo svolgimento dell'attività relativa alla prova finale.

Conoscenze richieste per l'accesso

(DM 270/04, art 6, comma 1 e 2)

Il titolo di studio richiesto è la laurea, triennale o quinquennale. Nel caso di titoli di studio universitari conseguiti all'estero, l'idoneità di tali titoli di studio sarà valutata dal Comitato di Coordinamento, tenendo conto della legislazione e degli accordi internazionali vigenti.

Inoltre, lo studente deve aver conseguito almeno 60 CFU nei gruppi scientifico disciplinari (GSD) CHEM, PHYS, MATH, GEOS e 08/CEAR-05, di cui obbligatoriamente almeno 24 CFU nei settori scientifico disciplinari facenti capo ai GSD 04/GEOS-01, 04/GEOS-02, 04/GEOS-03, 04/GEOS-04 e nei settori scientifico disciplinari CEAR-05/A Geotecnica e PHYS-05/B Fisica del sistema Terra, dei pianeti, dello spazio e del clima.

Per quanto riguarda la preparazione personale, per l'accesso al corso di Laurea Magistrale in Volcanology, è richiesta una formazione di base nelle discipline matematiche, fisiche e chimiche e un'adeguata conoscenza geologica di base. Un'apposita commissione, istituita in seno al Coordinamento dei Corsi di Studio, valuta la congruenza e l'idoneità della preparazione di base dello studente intenzionato ad iscriversi.

Considerato che il corso è erogato interamente in lingua inglese, è richiesta una conoscenza della lingua inglese corrispondente al livello europeo B2 o equivalente, opportunamente certificato.

Saranno esonerati dalla presentazione del certificato della lingua inglese gli studenti che soddisfano almeno una delle seguenti condizioni:

- attestata partecipazione ad almeno un anno di studio in lingua inglese presso una scuola secondaria superiore;
- attestato possesso di una qualifica conseguita presso istituti di lingua inglese riconosciuta equivalente al Diploma Italiano di Scuola superiore;
- possesso di una laurea di primo livello (Bachelor equivalent) conseguita presso un corso di laurea italiano o straniero erogato in lingua inglese

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

La Prova finale per il conseguimento della Laurea magistrale in Volcanology consiste nella discussione, da parte del Candidato, di un elaborato scritto (Tesi di Laurea magistrale), con la supervisione di uno dei docenti del corso di laurea. I Ricercatori afferenti all'INGV-OV potranno affiancare il relatore svolgendo il ruolo di correlatore. L'argomento della tesi di laurea magistrale deve essere attinente a uno dei settori scientifico-disciplinari di base, caratterizzanti, affini o integrativi, e coerente con gli obiettivi formativi della laurea magistrale. L'attività di tesi dovrà rigorosamente comprendere una parte sperimentale, e comportare una raccolta di dati (di campo e/o di laboratorio), prodotti in maniera originale ed elaborati autonomamente dal laureando. L'elaborato finale atteso verterà su una discussione critica delle conoscenze precedenti sull'argomento, sull'elaborazione dei dati prodotti e conterà spunti innovativi sul tema trattato. La prova finale permetterà di valutare la maturità culturale raggiunta dallo studente nonché la sua capacità di elaborare i dati, formulare ipotesi scientifiche, trarre conclusioni in maniera critica, comunicare in maniera efficace e sintetica i risultati del suo lavoro.

Motivi dell'istituzione di più corsi nella classe

Attualmente nella medesima classe LM-74 (Classe delle lauree magistrali in Scienze e Tecnologie Geologiche) nell'Ateneo Federico II è attivo il solo Corso di Laurea Magistrale in Geologia e Geologia Applicata, che è tenuto in lingua italiana ed ha come obiettivo formativo qualificante "l'acquisizione di conoscenze approfondite nei vari ambiti della Scienze della Terra (Geologico-Paleontologico, Mineralogico-Petrografico-Geochimico, Geomorfologico-Geologico applicativo, Geofisico) e della capacità di applicare tali conoscenze alla soluzione di problemi tecnico-scientifici nei vari campi di competenza dello geoscienze". Si comprende bene come l'unico CdS che pertiene alla LM-74 esistente offre un percorso formativo più generale teso a definire una figura professionale di geologo con una ampia visione del sistema Terra. Diversamente, con il CdS qui proposto si approfondiscono i temi della vulcanologia, del rilevamento e telerilevamento delle aree vulcaniche, della geochimica dei fluidi in aree vulcaniche, della petrologia e reologia dei magmi, della geofisica in aree vulcaniche attive, del monitoraggio geofisico e geochimico, della geotermia, della modellazione fisica di processi vulcanici e della stima della pericolosità. La professionalità molto specifica che si intende formare può validamente prestare la propria opera negli Osservatori e negli enti deputati allo studio e alla sorveglianza dei vulcani attivi. Si può, pertanto, affermare che non esista alcuna sovrapposizione tra i due CdS LM-74 previsti in ateneo.

Vedi Tabella ordinamento didattico nel .pdf allegato

Sbocchi occupazionali e professionali previsti per i laureati
Geologo esperto in Vulcanologia
funzione in un contesto di lavoro: Il corso è costruito perché il laureato magistrale in Volcanology acquisisca conoscenze e competenze teorico-sperimentali approfondite sui processi fisici e chimici che governano il comportamento dei vulcani e sulla loro pericolosità. Il percorso formativo è ideato al fine di offrire allo studente un background quantitativo orientato alla preparazione di laureati magistrali con peculiari attitudini nel campo della ricerca in ambito vulcanologico. Le funzioni che tale figura professionale andrà a svolgere possono essere molto varie, in riflesso della molteplicità degli aspetti delle discipline vulcanologiche. Il laureato sarà chiamato a studiare il comportamento passato dei vulcani al fine, tra l'altro, di contribuire alle stime probabilistiche di pericolosità, a monitorare il comportamento dei vulcani attivi per sorvegliarne lo stato fisico e predire l'evoluzione dell'attività, ad elaborare serie di dati geochimici e geofisici per modellizzare il sistema-vulcano e valutarne l'impatto sia a scala locale che globale, ad operare nella corretta divulgazione delle informazioni riguardanti lo stato di un vulcano in situazioni di pre-allerta o di crisi in atto.
competenze associate alla funzione: Il laureato magistrale acquisisce durante il corso degli studi particolari competenze nei molteplici ambiti della vulcanologia moderna da cui risulteranno: • padronanza del metodo scientifico d'indagine e approfondita preparazione scientifica nelle discipline concernenti i sistemi vulcanici, nei loro aspetti teorici, sperimentali e tecnico-applicativi; • capacità operativa per l'acquisizione, l'elaborazione e l'interpretazione di dati quantitativi di terreno e/o di laboratorio, sia a fini strettamente di ricerca che applicativi; • capacità di sviluppare modelli fisico-matematici dei processi che sottendono alla moderna vulcanologia, finalizzati alla comprensione dell'evoluzione temporale dei sistemi vulcanici, che facciano da supporto alla valutazione degli impatti di tali processi sull'ambiente e sulla società; • capacità di elaborazione di cartografia geologica e di direzione di campagne di rilevamento e di prospezioni geologiche, geofisiche e geochimiche anche attraverso l'utilizzo autonomo di tecniche e strumenti avanzati per la raccolta, l'interpretazione, la rappresentazione e l'analisi spaziale di dati ed informazioni. A tale scopo sarà privilegiato l'utilizzo di metodi appropriati ed aggiornati, quali i Sistemi Informativi Geografici (GIS) e i moderni sistemi di telerilevamento; • capacità di analisi della pericolosità vulcanica finalizzata a supportare la programmazione di interventi di prevenzione e di emergenza per la riduzione del rischio vulcanico sia a livello locale, che per le infrastrutture e lifeline a scala globale; • competenze tecniche analitiche per la caratterizzazione di emissioni fluide, minerali e rocce; • capacità di gestire e analizzare big data multiparametrici descrittivi dello stato dei vulcani. • capacità di far parte attivamente di team multidisciplinari di esperti fornendo un contributo essenziale alla programmazione territoriale in aree di vulcanismo attivo e per la gestione del rischio vulcanico in genere
sbocchi occupazionali: I laureati magistrali in Volcanology potranno svolgere le loro funzioni e/o attività tecniche e professionali nei seguenti campi: • enti di ricerca pubblici e privati sia italiani che stranieri; • enti pubblici e privati chiamati ad operare sul territorio per la protezione dell'ambiente e per la gestione dei rischi connessi con eventi naturali quali terremoti e/o eruzioni vulcaniche; • organizzazioni pubbliche e private orientate alla riduzione dei rischi geologici si; • enti pubblici o privati preposti al trasferimento delle conoscenze nel campo delle Scienze della Terra; • compagnie di assicurazione e re-assicurazione che si occupino di coperture assicurative e di grandi rischi a carattere episodico, ma dai risvolti economici molto rilevanti (low-probability/high-impact events), come quello vulcanico. • liberi professionisti geologi, previo superamento di un esame di stato per l'iscrizione all'albo dei geologi.
Il corso prepara alla professione di (codifiche ISTAT)
• Geologi - (2.1.1.6.1) • Geofisici - (2.1.1.6.3)

Il rettore dichiara che nella stesura dei regolamenti didattici dei corsi di studio il presente corso ed i suoi eventuali curricula differiranno di almeno 30 crediti dagli altri corsi e curriculum della medesima classe, ai sensi del DM 16/3/2007, art. 1 c.2.

Attività caratterizzanti

ambito disciplinare	settore	CFU		minimo da D.M. per l'ambito
		min	max	
Discipline geologiche e paleontologiche	GEO/01 Paleontologia e paleoecologia GEO/02 Geologia stratigrafica e sedimentologica GEO/03 Geologia strutturale	6	12	-
Discipline geomorfologiche e geologico-applicative	GEO/04 Geografia fisica e geomorfologia GEO/05 Geologia applicata	0	12	-
Discipline mineralogiche, petrografiche e geochimiche	GEO/06 Mineralogia GEO/07 Petrologia e petrografia GEO/08 Geochimica e vulcanologia GEO/09 Georisorse minerarie e applicazioni mineralogico-petrografiche per l'ambiente e i beni culturali	18	36	-
Discipline geofisiche	GEO/10 Geofisica della terra solida GEO/11 Geofisica applicata GEO/12 Oceanografia e fisica dell'atmosfera	12	30	-
Minimo di crediti riservati dall'ateneo minimo da D.M. 42:		-		

Totale Attività Caratterizzanti

42 - 90

Attività affini

ambito disciplinare	CFU		minimo da D.M. per l'ambito
	min	max	
Attività formative affini o integrative	12	18	12

Totale Attività Affini

12 - 18

Altre attività

ambito disciplinare		CFU min	CFU max
A scelta dello studente		12	18
Per la prova finale		24	30
Ulteriori attività formative (art. 10, comma 5, lettera d)	Ulteriori conoscenze linguistiche	0	6
	Abilità informatiche e telematiche	-	-
	Tirocini formativi e di orientamento	6	12
	Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro	6	6
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		-	-

Totale Altre Attività

48 - 72

Riepilogo CFU

CFU totali per il conseguimento del titolo	120
Range CFU totali del corso	102 - 180

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

Note relative alle altre attività

Per quanto riguarda i 18 crediti di attività a scelta libera, lo studente può scegliere autonomamente tra i corsi attivati in Ateneo, permanendo il rispetto del numero dei crediti e la coerenza con il profilo richiesto. L'offerta di corsi di libera scelta nell'ambito della LM in Volcanology è ampia e variegata, allo scopo di consentire allo studente di costituirsi un curriculum individuale che sia confacente con le proprie inclinazioni, dopo aver acquisto una preparazione di base solida grazie agli esami comuni. L'estrema specificità del CdS ha, infatti, indotto a non optare per l'istituzione di curricula ma a preferire una base comune di esami piuttosto ampia lasciando completamente libera l'opzione per i corsi a scelta.

Per gli stranieri l'acquisizione dei CFU indicati, con la dizione "Altre conoscenze linguistiche" verrà deliberata dalla CCD a seguito di richiesta esplicita da parte dello studente, da effettuarsi in tempi predeterminati, corredata da idonea certificazione attestante la conoscenza della lingua italiana; per quanto concerne le altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro, per ottenere il relativo riconoscimento in CFU occorrerà presentare una certificazione attestante un'attività professionale, rilasciata da enti pubblici o privati ufficialmente riconosciuti, nonché altri soggetti, di natura pubblica o privata, impegnati in campi attinenti agli obiettivi formativi e professionalizzanti del corso di laurea.

Note relative alle attività caratterizzanti

Per i singoli esami, i crediti sono organizzati come Lezioni Frontali (1 credito pari a 8 ore) tenute in aula dal docente, Esercitazioni in Laboratorio (1 credito pari a 12 ore) in cui gli studenti effettuano esperimenti o utilizzano software sotto la guida del docente e di suoi collaboratori, Escursioni sul campo (1 credito pari a 16 ore) da effettuarsi sempre sotto la guida del docente. Gli esami, come da D.M. 270/04 e successive modificazioni, sono suddivisi in attività di base/caratterizzanti, che lo studente deve obbligatoriamente sostenere, attività affini o integrative, che devono essere sostenuti scegliendo all'interno di un'offerta limitata, e attività a scelta libera, che lo studente può scegliere autonomamente tra i corsi attivati in Ateneo, permanendo il rispetto del numero dei crediti e la coerenza con il profilo richiesto. Per quanto riguarda quest'ultimo punto, l'offerta di corsi di libera scelta è ampia e variegata, allo scopo di consentire allo studente di costituirsi un curriculum individuale che sia confacente con le proprie inclinazioni, dopo aver acquisto una preparazione di base solida grazie agli esami comuni. L'estrema specificità del CdS ha, infatti, indotto a non optare per l'istituzione di curricula ma a preferire una base comune di esami piuttosto ampia lasciando completamente libera l'opzione per i corsi a scelta.

Vedi .pdf allegato

RAD chiuso il 07/05/2025