

## PROPOSTA CUN DI MODIFICA DELLA LM 74 APPROVATA IN DATA 3 APRILE 2019

### *OBIETTIVI FORMATIVI QUALIFICANTI*

#### a) *Obiettivi culturali della classe*

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

I laureati 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 per quanto attiene gli aspetti geologici;
- 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.

Inoltre i corsi della classe forniranno conoscenze approfondite in un congruo numero delle seguenti tematiche:

- metodi della cartografia geologica, anche attraverso 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 per il monitoraggio ambientale relativamente agli aspetti geologici;
- valutazione dell'influenza delle attività antropiche sugli aspetti geologici dei processi naturali, anche per gli scopi di protezione civile;
- geomateriali, inclusi quelli pericolosi per la salute;
- 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 percorsi formativi dei corsi della classe comprendono attività finalizzate all'acquisizione di conoscenze approfondite negli ambiti disciplinari delle Scienze Geologiche. L'offerta formativa dei corsi dovrà essere organizzata al fine di consentire l'acquisizione di una parte congrua dei seguenti contenuti disciplinari:

- caratteristiche cristallografico-strutturali e chimiche di minerali, rocce e magmi anche attraverso indagini strumentali, sperimentali e di modellistica numerica;
- caratteristiche e sfruttamento sostenibile delle risorse naturali e dei geomateriali naturali e artificiali;
- applicazioni, limitatamente agli aspetti geologici, rivolte alla diagnostica del degrado per la conservazione dei beni culturali;
- vulcanismo, pericolosità e rischi associati;
- inquinamento chimico dei corpi geologici, anche in relazione alle attività industriali;
- dinamiche del Pianeta Terra, con particolare riferimento ai metodi paleontologici per la interpretazione cronobiostratigrafica dell'evoluzione della vita;
- rapporti tra tettonica, sismicità, metamorfismo, magmatismo e sedimentazione nei diversi contesti geodinamici;
- cartografia geologica, le relative carte tematiche e le tecniche cartografiche digitali (GIS), nonché i metodi di rilevamento e la ricostruzione 3D del sottosuolo, in ambiente continentale e marino;
- 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;
- meccanica delle terre e delle rocce, caratteristiche geologiche dei corpi idrici e aspetti geologici attinenti lo sfruttamento sostenibile delle risorse idriche superficiali e sotterranee;
- uso delle tecniche di acquisizione, gestione e monitoraggio, in remoto, con l'utilizzo del telerilevamento e dei sistemi informativi territoriali (SIT);
- analisi e interpretazione di dati geofisici, quali quelli sismologici, sismici, elettromagnetici e gravimetrici, anche per la mitigazione del rischio sismico, attraverso modellazioni fisico-numeriche;
- strumenti della modellistica della Fisica dell'Atmosfera, dell'Oceanografia fisica e della Climatologia;
- metodi della Geofisica Applicata per la esplorazione e la caratterizzazione geofisica del sottosuolo.

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

I laureati magistrali nei corsi della classe devono essere in grado di:

- produrre e interpretare correttamente dati geologici;
- 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 per laureati in corsi della classe*

I laureati nei corsi di laurea magistrale della classe potranno accedere, previo superamento dell'esame di stato e iscrizione all'albo, all'ordine dei Geologi, sezione A, e potranno svolgere le attività professionali previste dalla normativa vigente.

I laureati nella classe potranno inoltre trovare sbocchi occupazionali come lavoratori dipendenti nell'industria, negli enti pubblici e privati, fondazioni, nelle 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; limitatamente agli aspetti geologici, 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 erosione costiera, da tsunami, da inquinamento geochimico-ambientale dei terreni, delle falde e delle acque superficiali; individuazione e conservazione, limitatamente agli aspetti geologici, di Geositi, Geoparchi e riserve naturali; partecipazione alle strutture multidisciplinari di ricerca e gestione scientifica nei musei.

I laureati nella classe potranno proseguire nella formazione di terzo livello e svolgere attività di ricerca presso Enti pubblici, privati e fondazioni.

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

I laureati magistrali nei corsi della classe devono essere in grado di utilizzare fluentemente, in forma scritta e orale, almeno una lingua dell'Unione Europea oltre l'italiano a livello QCER B2 o superiore, 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 Geologiche.

*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 percorsi formativi dei 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.

j) *Indicazioni valide solo per corsi della classe con caratteristiche specifiche*

I corsi della classe che intendano attivare percorsi per favorire l'accesso dei laureati alle classi di concorso per l'insegnamento nelle scuole secondarie dovranno prevedere congrue e adeguate attività formative in accordo con quanto previsto dalla normativa vigente.

## ATTIVITÀ FORMATIVE INDISPENSABILI

### *Attività formative caratterizzanti*

<i>Ambito disciplinare</i>	<i>Descrizione</i>	<i>Settori</i>	<i>CFU</i>
Discipline geologiche e paleontologiche	Conoscenze di geologia stratigrafica, sedimentologia, paleontologia e geologia strutturale per la comprensione della evoluzione della vita nel passato e la modellazione dei paleoambienti, dei bacini sedimentari e delle dinamiche della litosfera, anche in relazione ai rischi geologici.	GEO/01 – Paleontologia e paleoecologia GEO/02 – Geologia stratigrafica e sedimentologica GEO/03 – Geologia strutturale	30
Discipline geomorfologiche e geologico-applicative	Conoscenze geomorfologiche, geologico-applicative e geologico-ambientali per la comprensione dell'evoluzione del territorio, per il reperimento e utilizzo delle risorse idriche e litiche, per la caratterizzazione geologico-tecnica delle rocce e delle terre, per le applicazioni ingegneristiche e per la valutazione e mitigazione dei rischi naturali.	GEO/04 – Geografia fisica e geomorfologia GEO/05 – Geologia applicata	
Discipline mineralogiche, petrografiche e geochemiche	Conoscenze mineralogiche, petrografiche, petrologiche geochemiche, vulcanologiche e sulle georisorse e geomateriali per la comprensione dei processi litogenetici della Terra e dei pianeti rocciosi, per lo sfruttamento e la conservazione delle risorse lapidee, per l'individuazione e sfruttamento delle risorse energetiche, per la caratterizzazione del degrado dei beni culturali, per la valutazione dell'inquinamento del sottosuolo e dei rischi connessi.	GEO/06 – Mineralogia 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	

<p>Discipline geofisiche</p>	<p>Conoscenze della fisica della terra, geofisica della Terra solida, geofisica applicata, oceanografia fisica e dell'atmosfera per la modellistica della struttura superficiale e profonda della Terra solida e fluida e per la valutazione e mitigazione dei relativi rischi.</p>	<p>FIS/06 – Fisica per il sistema terra e per il mezzo circumterrestre  GEO/10 – Geofisica della terra solida  GEO/11 – Geofisica applicata  GEO/12 – Oceanografia e fisica dell'atmosfera</p>	
<p>Discipline ingegneristiche e dell'architettura</p>	<p>Conoscenze di idraulica, geomatica, geotecnica, meccanica dei solidi, restauro e sicurezza degli scavi con riferimento alle applicazioni in campo geologico e ambientale.</p>	<p>ICAR/01 – Idraulica  ICAR/02 – Costruzioni idrauliche e marittime e idrologia  ICAR/03 – Ingegneria sanitaria-ambientale  ICAR/06 – Topografia e cartografia  ICAR/07 – Geotecnica  ICAR/08 – Scienza delle costruzioni  ICAR/19 – Restauro  ING-IND/28 – Ingegneria e sicurezza degli scavi  ING-IND/29 – Ingegneria delle materie prime  ING-IND/30 – Idrocarburi e fluidi del sottosuolo</p>	
<p>Discipline ambientali di settori giuridici-economici e tecnico-scientifici</p>	<p>Conoscenze di agraria, chimica, diritto, statistica ed economia con riferimento alle applicazioni in campo geologico e ambientale e per la valutazione della pericolosità e dei rischi naturali.</p>	<p>AGR/08 – Idraulica agraria e sistemazioni idraulico-forestali  AGR/14 – Pedologia  CHIM/12 – Chimica dell'ambiente e dei beni culturali  ING-IND/35 – Ingegneria economico-gestionale  IUS/10 – Diritto amministrativo  SECS-P/08 – Economia e gestione delle imprese  SECS-P/10 – Organizzazione aziendale  SECS-S/01 – Statistica  SECS-S/02 – Statistica per la ricerca sperimentale e tecnologica</p>	
<p><i>Numero minimo di CFU riservati alle attività caratterizzanti</i></p>			<p><b>42</b></p>