

**SYLLABUS (Contenuti Minimi Formativi) per Laurea Magistrale LM-74  
(Classe Scienze e Tecnologie Geologiche)  
con finalità di avviamento alla conduzione dell'esercizio della libera  
professione**

Nota: fermo restando che ogni laureato magistrale proveniente dalla LM-74 (già classe di laurea di II livello 86/S nell'ordinamento precedente all'entrata in vigore del DM 270/2004), formatosi in qualunque curriculum, può partecipare all'Esame di Stato per l'abilitazione all'Esercizio della Professione di Geologo e che per "esercizio della libera professione di geologo" si intende una attività riconducibile a tutte le attività di tipo applicativo espressione delle Scienze della Terra, il presente *Syllabus* si applica, in particolare, su espressa richiesta del Consiglio Nazionale dell'Ordine dei Geologi, a definire un elenco di conoscenze minime utili per i curriculum della LM-74 finalizzati all'esercizio della libera professione (previo superamento dell'Esame di Stato, alla Sezione A dell'Albo professionale dell'Ordine dei Geologi) operante nel campo delle discipline geologico-geomorfologico-geofisico applicative legate alla protezione del territorio, alla geologia di supporto alle opere di ingegneria, alla prevenzione e mitigazione dei dissesti ed impatti idrogeologici nelle varie forme in cui si manifestano. Tali discipline costituiscono la maggioranza delle attività professionali oggetto della figura professionale del Geologo sulla base dell'Art.41, Capo VIII del DPR 328/2001, che ne disciplina i contenuti.

La definizione dei requisiti minimi si è basata sulla attuale offerta formativa delle LM-74 di tipo "geologico-applicativo" e sul concetto di mediana (vedi Relazione di accompagnamento al Syllabus).

**AMBITO A  
REQUISITI MINIMI PER INSEGNAMENTI DI AMBITO  
GEOLOGICO TECNICO, IDROGEOLOGICO  
E GEOMORFOLOGICO**

**ALMENO 20 CFU TOTALI ED ALMENO 3 INSEGNAMENTI DA MINIMO 6 CFU L'UNO COME OBBLIGATORI (CARATTERIZZANTI O AFFINI)  
SULLE SEGUENTI DECLARATORIE  
(in tale pacchetto possono essere eventualmente ricompresi insegnamenti ICAR 01-Idraulica, 02-Idrologia, 03-Ingegneria Sanitaria e  
Ambientale, 06-Topografia e Cartografia, 07-Geotecnica, 08-Scienza delle Costruzioni per non più di 6 CFU)**

ESEMPI DI NOME DELL'INSEGNAMENTO	CFU minimi	Risultati attesi	Declaratoria sui contenuti minimi dell'insegnamento
<p style="text-align: center;"><b>RILEVAMENTO GEOLOGICO TECNICO</b></p> <p style="text-align: center;"><b>RILEVAMENTO GEO-MECCANICO</b></p> <p style="text-align: center;"><b>MECCANICA DELLE ROCCE</b></p>	6	<p>Capacità di descrivere quantitativamente le proprietà fisico meccaniche dei principali geomateriali: terre, rocce, discontinuità e ammassi rocciosi.</p> <p>Competenza nell'acquisizione in situ, mediante tecniche di rilevamento sul campo, di dati di natura geotecnica e geomeccanica nonché elaborazione di tali dati al fine di realizzare carte tematiche applicative.</p>	<p>Descrizione geologico-tecnica di un terreno, visiva o con strumenti semplici di campo. Sistemi di classificazione geotecnica.</p> <p>La caratterizzazione geomeccanica degli ammassi rocciosi, della matrice rocciosa e delle discontinuità. Esecuzione ed elaborazione di rilievi geomeccanici</p> <p>Classificazioni geomeccaniche degli ammassi rocciosi; GSI, RMR, Q system e parametri di resistenza e deformabilità; Criterio Hook e Brown.</p> <p>Definizione di unità geologico-tecniche.</p>
<p style="text-align: center;"><b>GEOLOGIA TECNICA</b></p> <p style="text-align: center;"><b>GEOTECNICA</b></p>	6	<p>Sviluppo di conoscenze approfondite del ruolo e dell'operatività del geologo nella progettazione di alcune opere di ingegneria civile.</p> <p>Capacità di elaborare i risultati delle principali prove di laboratorio ed in sito per la descrizione e previsione del comportamento dei mezzi naturali.</p> <p>Progettazione di una campagna di indagine e sintesi dei risultati in un modello geologico tecnico.</p>	<p>Conoscenza dei principi fondamentali di geotecnica, delle principali prove di laboratorio ed in sito per la determinazione delle proprietà di resistenza e deformabilità delle terre e delle rocce. Le conoscenze di base del comportamento meccanico dei terreni, delle rocce e dei moti di filtrazione nei mezzi porosi.</p> <p>Parametri fisico-meccanici di unità geologico-tecniche; calcolo del carico limite, carico ammissibile e cedimenti di fondazioni (teoria della consolidazione); calcolo della capacità portante delle fondazioni superficiali e di pali di fondazione.</p> <p>Progettazione di di argini e opere di sbarramento in terra. Stati limite di spinta attiva e passiva per opere di sostegno a gravità e infisse; analisi del sifonamento. Opere di scavo in sotterraneo (caverne, miniere e gallerie) ed in superficie (cave in terreni sciolti e lapidei). Liquefazione statica e dinamica dei terreni, valutazione del potenziale di liquefazione.</p> <p>Conoscenza e interpretazione delle prove di laboratorio, con particolare riferimento alle prove di classificazione, edometriche, di taglio e triassiali.</p>

<p><b>IDROGEOLOGIA</b></p> <p><b>IDROGEOLOGIA APPLICATA</b></p> <p><b>MODELLISTICA IDROGEOLOGICA</b></p>	<p>6</p>	<p>Abilità di ricostruzione della struttura idrogeologica di un'area di studio. Apprendimento delle implicazioni applicative per la progettazione degli interventi di sfruttamento sostenibile e protezione delle risorse idriche sotterranee. Applicazione delle prospezioni idrogeologiche in campo. Capacità di eseguire semplici elaborazioni informatiche di dati idrogeologici, anche per il calcolo dei parametri idrogeologici. Conoscenza di base della modellazione numerica di flusso.</p>	<p>Principi e concetti della parametrizzazione delle unità idrogeologiche e sull'impiego degli strumenti di caratterizzazione dei sistemi di circolazione idrica sotterranea. Regime stazionario e transitorio. Mezzi insaturi. Prospezioni idrogeologiche su acquiferi porosi e fratturati. Effettuazione ed analisi di prove di pompaggio, prove in foro, prove con traccianti. Monitoraggio e caratterizzazione idrogeologica di sorgenti e corsi d'acqua.</p> <p>Afflusso di acque ai pozzi, progettazione e costruzione di pozzi. Tipi e captazione di sorgenti. Rapporti acque dolci-acque salate. Fenomeni di subsidenza. Bilanci idrici e uso sostenibile delle acque. Modelli numerici di flusso.</p> <p>Principi di gestione integrata delle risorse idriche a scala di bacino. Protezione degli acquiferi a scala territoriale e di punto d'acqua.</p>
<p><b>QUALITÀ ED INQUINAMENTO DELLE ACQUE SOTTERRANEE</b></p> <p><b>SITI CONTAMINATI E BONIFICHE</b></p>	<p>6</p>	<p>Caratterizzazione idrochimica di un'acqua sotterranea: campionamento, analisi e classificazione. Riconoscimento del comportamento degli inquinanti nel sottosuolo. Conoscenze di base della modellazione numerica di trasporto. Conoscenze su metodi di prevenzione dalla contaminazione ed interventi di bonifica per suoli e acque sotterranee. Utilizzo di semplici software per la risoluzione di problemi relativi alla qualità delle acque e all'analisi di rischio.</p>	<p>Caratteristiche chimico-fisiche delle acque sotterranee. Relazione tra composizione delle acque e circolazione idrica sotterranea nei diversi litotipi. Legge di avvezione-dispersione-ritardo per la migrazione dei contaminati nelle acque sotterranee. Comportamento delle diverse sostanze contaminanti. Modelli numerici di trasporto. Modalità di salvaguardia delle captazioni di acque sotterranee. Gestione dei rifiuti e confinamento discariche. Bonifica e messa in sicurezza dei siti contaminati, con analisi di rischio. Reti di monitoraggio.</p>
<p><b>ESPLORAZIONE GEOLOGICA DEL SOTTOSUOLO</b></p>	<p>6</p>	<p>Fornitura di competenze necessarie per condurre un piano di indagini lavorando a fianco del progettista a partire dalla loro programmazione. Acquisizione delle metodiche di indagine diretta e misura in situ delle proprietà geologico-tecniche di terreni e rocce, secondo gli standard nazionali e internazionali.</p> <p>Conoscenza sulle modalità di interpretazione dei dati, in relazione ai limiti del loro utilizzo nella soluzione dei vari problemi di geologia applicata.</p>	<p>Indagini geologiche e geotecniche in sito secondo gli Eurocodici e le NTC/08.</p> <p>Programma delle indagini: raccolta dati, profondità e volume significativi, frequenza, scelta dei mezzi e metodi di indagine.</p> <p>Scavi e trincee esplorative.</p> <p>Tecniche di perforazione: principali tipi di sondaggio, Logs di perforazione. Prelievo e descrizione tecnica dei campioni, classi di qualità.</p> <p>Prove e misure di deformabilità e resistenza su terreni. prove penetrometriche dinamiche, statiche e scissometriche; prove di carico su piastra, prove dilatometriche e pressiometriche. Prove di permeabilità in foro di sondaggio (Lefranc) e in pozzetto.</p> <p>Prove e misure in rocce: prove di compressione e taglio; prove di deformabilità: carico su piastra, prove dilatometriche, prove con martinetto piatto. prove di permeabilità in foro di sondaggio (Lugeon).</p> <p>Monitoraggio: tipi di piezometri, inclinometri, metodi di misura degli spostamenti in superficie</p>

<p><b>GEOMORFOLOGIA APPLICATA</b></p> <p><b>STABILITÀ DEI VERSANTI</b></p>	<p>6</p>	<p>Apprendimento degli strumenti per: la identificazione, caratterizzazione e gestione dei fenomeni di instabilità di versante e di dinamica fluviale; valutazione della pericolosità da frana e progettazione ed applicazione di misure di consolidamento e di mitigazione del rischio da frana.</p>	<p>Riconoscimento frane in campagna e da foto aerea. Pianificazione di una campagna geognostica in situ e in laboratorio. Ricostruzione del modello geologico-tecnico del versante. Analisi della stabilità del versante. Progettazione di un sistema di monitoraggio del versante e di misure di consolidamento e mitigazione.</p> <p>I metodi analitici per la progettazione geotecnica di gallerie e cavità in roccia.</p> <p>I metodi di verifica di stabilità di pendii naturali, fronti di scavo e rilevati in roccia e/o terra. I metodi di monitoraggio e di consolidamento di pendii naturali e artificiali.</p> <p>Elementi di dinamica fluviale</p>
<p><b>TELERILEVAMENTO</b></p>	<p>6</p>	<p>Apprendimento delle principali tecniche di analisi e trattamento di dati geografici di tipo geologico mediante telerilevamento e conoscenza dei principali satelliti e piattaforme, fisse e mobili, per l'osservazione terrestre, ai fini dell'analisi dei rischi.</p>	<p>Descrizione ed utilizzazione di alcune applicazioni che permettano il telerilevamento di: forme, strutture e processi su suoli, sedimenti e rocce; deformazioni al suolo; contenuto d'acqua e processi idrologici.</p>
<p><b>SISTEMI INFORMATIVI TERRITORIALI</b></p>	<p>6</p>	<p>Sviluppo di competenze relative alla raccolta, immagazzinamento, analisi e rappresentazione cartografica di dati spazialmente georeferenziati. Sviluppo di un grado di autonomia nello sviluppo di software dedicati.</p>	<p>Introduzione a strumenti e metodologie avanzate per la gestione ed analisi di dati spazialmente distribuiti.</p> <p>Analisi ed approfondimento dei concetti di modellazione esterna, concettuale, logica e interna.</p> <p>Strutture dei database, regole di normalizzazione, query avanzate, operatori booleani.</p> <p>Strutture topologiche.</p> <p>Funzioni avanzate di analisi dei dati: procedimenti multi-funzionali.</p> <p>Controlli finali della banca dati: verifica di vincoli (risoluzione, accuratezza posizionale, accuratezza attributiva, consistenza logica, completezza delle informazioni).</p> <p>I metadati: significato e standard di compilazione.</p> <p>Sviluppi futuri (open GIS, 3D)</p>
<p><b>GEOMORFOLOGIA COSTIERA</b></p> <p><b>DINAMICA DEI LITORALI</b></p> <p><b>RISCHI COSTIERI</b></p>	<p>6</p>	<p>Conoscenze delle principali dinamiche, naturali o di origine antropica, influenti nell'evoluzione dei litorali e sui fattori di rischio in ambito costiero.</p> <p>Capacità di riconoscere le morfologie costiere e le caratteristiche morfodinamiche di una spiaggia.</p> <p>Applicazione di tecniche di monitoraggio del sistema fisico costiero. Valutazione degli elementi di pericolosità per il litorale, con particolare riguardo all'erosione costiera e ai possibili approcci di difesa.</p>	<p>Principali processi idrodinamici in ambiente costiero, raccolta e rappresentazione dei dati sul regime meteomarinario. Variazioni del livello marino a lungo, medio e breve termine.</p> <p>Studio dei sistemi litorali in chiave evolutiva e loro distribuzione geografica lungo le coste attuali. Morfologia e zonazione idrodinamica della spiaggia, movimento del sedimento nella zona costiera. Principali tecniche di studio e monitoraggio del sistema costiero. Cenni agli interventi di protezione e difesa delle coste e alle modificazioni da essi indotte sul litorale. Cartografia di aree costiere; sistemi informativi della costa e loro applicazioni.</p>

## REQUISITI MINIMI PER INSEGNAMENTI DI TIPO G (Geofisico Applicativo)

ALMENO 6 CFU COME INSEGNAMENTI OBBLIGATORI (CARATTERIZZANTI O AFFINI) SULLE SEGUENTI DECLARATORIE

<b>ESPLORAZIONE GEOFISICA DI SOTTOSUOLO</b>  <b>GEOFISICA APPLICATA</b>  <b>PROSPEZIONI GEOFISICHE</b>  <b>RISCHIO SISMICO</b>	<b>6</b>	Acquisizione delle conoscenze di base (principi fisici, strumentazione e procedure di campagna, elaborazione e interpretazione) che permettano di affrontare l'esplorazione del sottosuolo a piccola profondità con indagini geofisiche, per applicazioni ambientali, idrogeologiche, di ingegneria civile, geoarcheologiche, ecc.	Principi fisici, procedure di acquisizione, elaborazione, interpretazione e limiti dei metodi attivi e passivi, in superficie e in foro di prospezione:  - gravimetrica, - sismica, - elettrica, - magnetica, - elettromagnetica.
--	----------	--	---

## REQUISITI MINIMI PER TIROCINI PROFESSIONALIZZANTI

ALMENO 4 CFU OBBLIGATORI SULLA SEGUENTE DECLARATORIA

Acquisizione, tramite lo sviluppo di un percorso formativo autonomo sotto la guida di un tutore esterno operante nel campo dell'attività geologico professionale e di gestione del territorio presso strutture pubbliche o private, di conoscenze tecnico-professionali e gestionali utili all'inserimento nel mondo del lavoro. Acquisizione di conoscenze specifiche nei settori di indagine geologica del territorio e del sottosuolo.