

Università degli Studi di Firenze
Ordinamento didattico
del Corso di Laurea Magistrale
in GEOENGINEERING

D.M. 22/10/2004, n. 270

Regolamento didattico - anno accademico 2025/2026

ART. 1 Premessa

Denominazione del corso	GEOENGINEERING
Denominazione del corso in inglese	
Classe	LM-35 R Ingegneria per l'ambiente e il territorio
Facoltà di riferimento	INGEGNERIA
Altre Facoltà	
Dipartimento di riferimento	Ingegneria Civile e Ambientale (DICEA)
Altri Dipartimenti	
Durata normale	2
Crediti	120
Titolo rilasciato	Laurea Magistrale in GEOENGINEERING
Titolo congiunto	No
Atenei convenzionati	
Doppio titolo	
Modalità didattica	Convenzionale

GEOENGINEERING

Lingua/e di erogaz. della didattica	INGLESE
Sede amministrativa	
Sedi didattiche	
Indirizzo internet	https://www.ing-gem.unifi.it/
Ulteriori informazioni	
Il corso è	Corso di nuova istituzione
Data di attivazione	
Data DM di approvazione	
Data DR di approvazione	
Data di approvazione del consiglio di	
Data di approvazione del senato accademico	15/02/2017
Data parere nucleo	24/01/2017
Data parere Comitato reg. Coordinamento	19/01/2017
Data della consultazione con le organizzazioni rappresentative a livello locale della produzione, servizi,	14/11/2016
Massimo numero di crediti riconoscibili	24
Corsi della medesima classe	INGEGNERIA PER LA TUTELA DELL'AMBIENTE E DEL TERRITORIO

Numero del gruppo di affinità	1
-------------------------------	---

ART. 2 Sintesi della relazione tecnica del nucleo di valutazione

La proposta del Corso di Laurea Magistrale in “Geo-Engineering” riprende, con alcune sostanziali modifiche, l'analoga proposta di Corso di Laurea Magistrale interclasse presentata lo scorso anno, che non aveva ottenuto l'accreditamento a causa del parere negativo di ANVUR incentrato proprio sul carattere interclasse della Laurea Magistrale proposta, già oggetto di forti contrarietà manifestate dall'Ordine degli Ingegneri.

La novità più rilevante della proposta attuale è quindi rappresentata dal fatto di ricondurre la Laurea Magistrale in oggetto completamente nell'ambito dell'Ingegneria, superando così non solo le critiche avanzate da parte dell'Ordine degli Ingegneri, ma anche le perplessità sollevate da alcuni docenti del Dipartimento di afferenza: la proposta in esame è stata infatti approvata all'unanimità dai Consigli del Dipartimento e della Scuola, ed anche l'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Firenze ha espresso parere positivo; viene invece mantenuta la vocazione internazionale del Corso, che verrà completamente erogato in lingua inglese.

Il Corso ha come obiettivo la formazione di ingegneri che affianchino alla padronanza dei metodi e dei contenuti tecnico-scientifici dell'ingegneria ambientale e del territorio conoscenze specialistiche proprie delle scienze geologiche, ovvero tecnici muniti di competenze multidisciplinari che consentano loro di svolgere attività di monitoraggio, di gestione e di progettazione per la riduzione del rischio idrogeologico. La scelta di istituire un Corso che verrà erogato interamente in lingua inglese e che si propone di attrarre prevalentemente studenti stranieri appare coerente con gli obiettivi di internazionalizzazione definiti nel Piano Strategico di Ateneo 2016-2018, ma allo stesso tempo non penalizzante per gli studenti di lingua italiana, considerando che resterà attivo un altro

Corso di Laurea Magistrale in lingua italiana della stessa classe.

Gli obiettivi formativi specifici del Corso appaiono finalizzati alla formazione di figure professionali di forte impronta interdisciplinare ed in linea con le richieste avanzate dagli organismi nazionali ed internazionali, in primis l'UNESCO, consultati durante la fase istruttoria. Le competenze che verranno acquisite si presentano appropriate per un proficuo utilizzo professionale sia a livello nazionale che internazionale.

La denominazione del Corso risulta chiara e adeguata.

Gli obiettivi formativi specifici, quali indicati nella proposta di ordinamento, risultano dettagliati ed esaurienti e coerenti con le esigenze culturali e scientifiche alla base della proposta di istituzione del nuovo Corso di Laurea Magistrale.

I risultati di apprendimento attesi sono correttamente indicati.

Il Corso presenta i requisiti richiesti dall'ordinamento in ordine alla prova finale, al numero minimo di crediti formativi per le attività formative (base, caratterizzanti, a scelta dello studente, ulteriori attività); si ritiene tuttavia che il numero di CFU riservati per la prova finale sia relativamente piccolo considerando che si tratta di una laurea di secondo livello.

La consultazione con le organizzazioni rappresentative a livello locale e della produzione, servizi, professione è stata effettuata correttamente come si evince dal documento di progettazione e dallo scambio di comunicazioni con l'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Firenze che ha espresso parere positivo sull'istituzione del Corso.

Ricorrono i requisiti richiesti dall'ordinamento in ordine alle informazioni concernenti gli sbocchi occupazionali e professionali, il tipo di preparazione iniziale e le relative modalità di verifica.

Le risorse di docenza, in particolare per quanto riguarda i docenti di riferimento risultano adeguate, sulla base di quanto riportato nella documentazione prodotta e delle successive comunicazioni: vengono infatti indicati 6 docenti di riferimento, titolari di insegnamenti nel Corso di Studio, di cui 5 professori a tempo indeterminato a fronte di un'utenza sostenibile prevista di 50 studenti.

Le aule e le strutture didattiche del Corso sono adeguate.

L'organizzazione, le responsabilità e le prime scadenze delle attività di

monitoraggio nell'ambito del sistema di assicurazione della qualità sono correttamente indicate.

La verifica della rispondenza ai criteri valutativi della linee guida ANVUR per le valutazioni pre-attivazione dei corsi di studio da parte dei CEV risulta positiva.

La motivazione per l'istituzione di un nuovo Corso di Studio in presenza di altri afferenti alla stessa Classe è individuata nell'impronta internazionale che si intende dare al Corso di Studio, da erogarsi in lingua inglese.

In considerazione di quanto emerso, il Nucleo ritiene che la proposta di istituzione del nuovo Corso di Studi di secondo livello in Geo-Engineering (GeoIngegneria) (Classe LM-35) sia adeguatamente motivata e accompagnata da appropriata documentazione ed esprime quindi parere positivo per la sua istituzione.

ART. 3 Consultazione con le organizzazioni rappresentative - a livello nazionale e internazionale - della produzione di beni e servizi, delle professioni (Istituzione del corso)

La progettazione del CdS di cui alla presente proposta è, nelle motivazioni, strettamente collegata alla Cattedra UNESCO sui Rischi Geo-Idrologici, appena istituita presso l'Università degli Studi di Firenze. La proposta è stata verificata attraverso i passaggi presso gli organi collegiali deputati e sostenuta da numerose adesioni di Agenzie e Enti internazionali e nazionali operanti nel settore della tutela e salvaguardia del territorio, successivamente consultati nelle fasi di progettazione.

Si sottolinea come la proposta sia la rimodulazione di una analoga precedente, presentata nell'Anno Accademico 2015-2016 sotto forma di CdS Interclasse (LM-35 e LM-74) che aveva registrato numerosi pareri favorevoli e adesioni, pur facendo sollevare alcune obiezioni in gran parte relative alla sua natura di Corso Interclasse, tali da condurre a una sua non approvazione finale. Nella suddetta rimodulazione, oltre a rivedere la scelta del Corso Interclasse, sono stati accolti i rilievi sollevati nello scorso A.A., mettendo in atto i necessari correttivi.

Tuttavia, l'impianto formativo e la filosofia della proposta sono in buona parte restati immutati e la precedente vide l'adesione, supporto e consulenza di: UNESCO Division of Water Sciences, UNESCO of Ecological and Earth Sciences, Presidenza del Consiglio dei Ministri – Struttura di Missione contro il dissesto idrogeologico (ItaliaSicura), Presidenza del Consiglio dei Ministri - Dipartimento della Protezione Civile, Regione Toscana – Direzione Difesa del Suolo e Protezione Civile, Autorità di Bacino del Fiume Arno, ISPRA Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale. Tali supporti e adesioni sono da intendersi rinnovati e integrati e rafforzati dalle consultazioni effettuate nel corso del nuovo iter di approvazione, i cui esiti saranno riportati in maggiori dettaglio in Allegato. Il Consiglio Unico di Corso di Laurea dei Corsi di Studio in Ingegneria Civile, Edile e Ambientale, e il Comitato di Indirizzo al quale anche il CdS di cui alla presente proposta fa riferimento, nelle rispettive riunioni dello scorso 14/11/2016, hanno espresso, per quanto di loro competenza, un parere positivo relativamente alla possibile attivazione. L'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Firenze, a seguito delle perplessità a suo tempo manifestate e comunicate formalmente al Comitato di Indirizzo, pur valutando positivamente il nuovo assetto del corso procederà comunque ad una analisi approfondita del progetto al fine di esprimere un proprio parere formale che sarà riportato in maggior dettaglio in Allegato, riservandosi di sentire anche il Consiglio Nazionale degli Ingegneri.

In particolare è da sottolineare il rilievo assoluto delle adesioni delle strutture internazionali (UNESCO) e nazionali della struttura di missione presso la Presidenza del Consiglio (ItaliaSicura) e del Dipartimento della Protezione Civile presso la stessa Presidenza del Consiglio dei Ministri: ciò a testimonianza dell'interesse per la proposta culturale e di formazione da parte dei vertici dell'Amministrazione dello Stato, impegnati negli ultimi anni in modo crescente nelle politiche per la riduzione e la mitigazione del rischio geo-idrologico.

Tale rilevante (per quantità e qualità) insieme di Enti ed Agenzie che sono state consultate e che hanno espresso interesse e favore per l'iniziativa, costituirà il nucleo di supporto per il monitoraggio delle attività di formazione del CdS e sarà istituito un meccanismo di monitoraggio periodico per la verifica dell'efficacia dell'azione didattica.

Per quanto riguarda la figura professionale dell'ingegnere ambientale e del territorio, da un'indagine che OICE ha commissionato al Centro di ricerca "Energy News Record" per analizzare il "Mercato dell'ingegneria ambientale in Italia e nel mondo"; si prevede "una eccezionale crescita della domanda di ingegneria ambientale nel mondo. L'analisi effettuata sulle principali società degli Stati Uniti operanti nel settore ambientale rileva che nel 2011 il fatturato delle prime 200 società americane è cresciuto del 5%, grazie ad un crescente rilievo della domanda di ingegneria ambientale su scala mondiale. Nel 2011 il fatturato cumulato delle prime 200 è salito a 54,4 miliardi di dollari, contro i 32,7 miliardi di dollari del 2012. I settori che "tirano" di più sono quello dei rifiuti pericolosi, seguito dal settore dell'approvvigionamento idrico, dalla gestione e depurazione delle acque reflue, dai rifiuti nucleari, e poi (con 4,6 miliardi di dollari) dalle scienze ambientali e (con 3,4 miliardi di dollari) dalla gestione ambientale".

In Italia, ancora oggi, la cultura della specializzazione e la sua centralità nel contesto delle odierne complessità a valenza territoriale, non è invece abbastanza riconosciuta e premiata, né dalla normativa sui lavori pubblici, né dal mercato. In tale ottica vi è la necessità che siano creati quegli spazi professionali di cui la nostra società ha bisogno in modo da occupare spazi interni, ma anche all'estero. In questo senso, il mercato italiano resta per ora un mercato che può essere definito "bloccato". Secondo la già citata 28° rilevazione annuale dell'OICE - svolta su un campione di 145 società aderenti all'organizzazione (su oltre 400) - le società di ingegneria operanti nel settore dell'Ambiente hanno registrato un fatturato nel 2011 di 106 milioni di euro, in crescita del 6,1% rispetto al 2010.

Un panorama che lascia spazio ad una nuova figura professionale come quella che si verrebbe a formare con il nuovo corso di Laurea Magistrale in Geo-Engineering, che può costituire anche la risposta alla necessità di un aggiornamento della formazione nel settore complessivo dell'Ingegneria Civile e Ambientale, che mostra, negli ultimi anni, una flessione di iscritti, passati a livello nazionale dai 6915 immatricolati del 2007/2008 a 5080 nell'ultimo Anno Accademico per il quale si dispone di dati consolidati (2015/2016 - fonte: Anagrafe Studenti MIUR).

Data del 14/11/2016

ART. 4 Sintesi del parere del comitato regionale di coordinamento

...omissis...

2) istituzione di nuovi corsi di studio

L'Università degli Studi di Firenze chiede il parere del Co.Re.Co. in merito alla proposta di istituzione dei seguenti

corsi di studio per l'anno accademico 2017/2018:

- Scuola di Agraria

LM-7 Biotecnologie per la Gestione Ambientale e l'Agricoltura Sostenibile (BIO-EMSA)

- Scuola di Giurisprudenza

L-14 Scienze giuridiche della sicurezza (riservato all'Arma dei Carabinieri)

- Scuola di Ingegneria

LM-35 Geo-engineering (Geingegneria) (in lingua inglese).

A tale fine è stato prodotto dall'Università di Firenze un prospetto riepilogativo delle proposte con l'indicazione degli

obiettivi formativi specifici di ogni corso proposto.

...omissis...

Il Comitato regionale di Coordinamento Toscana

visto il D.M. 30 gennaio 2013 n. 47, relativo all'autovalutazione, all'accreditamento iniziale e periodico delle sedi e dei corsi di studio e valutazione periodica;

visto il D.M. 23 dicembre 2013, n. 1059 sull'autovalutazione, accreditamento all'accreditamento iniziale e periodico delle sedi e dei corsi di studio e valutazione periodica – adeguamenti e integrazioni al DM del 30

gennaio 2013, n. 47”;

visto il D.M. del 12 dicembre 2016 n. 987 sull'autovalutazione, accreditamento all'accREDITamento iniziale e periodico delle sedi e dei corsi di studio;

vista la nota del Ministero protocollo n. 30375 del 13.12.2016 “Banche dati relative ai regolamenti didattici di Ateneo (RAD) e Sceda unica annuale del corso di studio (SUA-CdS) per l'AccREDITamento dei corsi per l'A.A. 2017/2018 – indicazioni operative”;

considerate le risposte pervenute dai componenti del Co.Re.Co. Toscana all'odierna seduta esprime

esprime parere favorevole sulle proposte di attivazione presentate dall'Università degli Studi di Firenze, dall'Università di Pisa e dall'Università degli Studi di Siena.

ART. 5 Obiettivi formativi specifici del corso e descrizione del percorso formativo

Il Corso di Laurea Magistrale in Geo-Engineering mira alla formazione di esperti capaci di utilizzare la conoscenza acquisita per interpretare, descrivere, analizzare, controllare e gestire realtà ambientali complesse e i problemi dell'ingegneria del territorio che richiedono un approccio interdisciplinare, con particolare riferimento ai processi e problemi geo-idrologici.

Gli obiettivi formativi specifici sono costituiti dalla costruzione della capacità di:

- conoscere e saper sviluppare metodi e tecniche d'indagine del territorio e di analisi dei dati, che permettano anche l'integrazione a differente scala territoriale;
- conoscere le metodologie e utilizzare le tecnologie di prevenzione, per la protezione dell'uomo e dell'ambiente dal rischio geo-idrologico;
- saper affrontare i problemi legati al monitoraggio, controllo e gestione dell'ambiente e del territorio, valutati secondo i criteri della sostenibilità e dell'etica ambientale;

- avere competenze per la valutazione del rischio e degli impatti ambientali, anche attraverso la formulazione di modelli e l'impiego di strumenti concettuali e metodologici forniti dalla pianificazione ambientale;
- conoscere approfonditamente gli aspetti teorico-scientifici dell'ingegneria per l'ambiente e per il territorio, nella quale sono capaci di identificare, formulare e risolvere anche in modo innovativo problemi complessi, quali la difesa dalle frane e dalle alluvioni, o che richiedono un approccio interdisciplinare;
- essere dotati degli strumenti fondamentali per l'analisi quantitativa dei sistemi ingegneristici nel quadro dei processi geologici, della loro evoluzione temporale e della loro modellazione, soprattutto ai fini applicativi;
- essere capaci di ideare, pianificare, progettare e gestire sistemi, processi e servizi complessi e/o innovativi a scala territoriale;
- possedere le conoscenze necessarie per operare il ripristino e la conservazione della qualità di sistemi territoriali, in particolare quelli ad elevata antropizzazione;
- possedere le conoscenze necessarie a prevenire il degrado degli ambienti quale conseguenza dei processi ambientali e geologici, anche ai fini della tutela dell'attività antropica.

Tali obiettivi formativi specifici del corso scaturiscono da una evoluzione sia in senso specialistico che in senso interdisciplinare di obiettivi formativi tipici della classe di riferimento dell'ingegneria per l'ambiente e il territorio.

La necessità della costituzione di un percorso di area Ingegneristica marcatamente interdisciplinare verso l'area delle Scienze della Terra, nasce dall'esigenza di focalizzazione verso un ambito applicativo comune, della difesa dal rischio geo idrologico, che sta assumendo un'importanza in continua crescita nel panorama nazionale e internazionale.

Il percorso formativo è costituito da un'integrazione di conoscenze e competenze dei settori geologico, geologico-applicativo, geotecnico, strutturale, idrologico e idraulico, nonché delle matematiche applicate, realizzata attraverso un piano degli studi articolato in due anni che prevede

l'acquisizione di un numero di CFU congruo con gli obiettivi formativi, per ciascuno dei settori disciplinari suddetti. Al primo anno l'integrazione interdisciplinare comprende il consolidamento dei metodi numerici e della statistica.

Lo studente è tenuto a sostenere gli insegnamenti obbligatori previsti dal Regolamento, con possibilità di inserimento di gruppi a scelta in settori omogenei, da integrarsi con esami a scelta dello studente, stages e tirocini presso imprese e enti pubblici, e una prova finale, le cui caratteristiche sono descritte nel Regolamento.

Le modalità con cui i risultati di apprendimento attesi sono verificati consistono in valutazioni formative, intese a rilevare l'andamento della classe e l'efficacia dei processi di apprendimento, svolte in misura concordata e pianificata, ovvero esami di profitto, finalizzati a valutare e quantificare con un voto il conseguimento degli obiettivi complessivi degli insegnamenti, che certificano il grado di preparazione individuale degli studenti.

Per alcune attività ed insegnamenti possono essere proposte attività di progettazione singola o per gruppi sotto la guida di un docente.

Il corso di laurea intende applicare, nel rispetto dei limiti posti dalle leggi vigenti, ai crediti riconoscibili in ingresso per competenze pregresse (da diversi sistemi di formazione, o dall'esperienza professionale), strumenti atti a convalidare tali crediti, quali bilanci di competenze, ricorrendo alla consulenza di esperti dei diversi settori (sia dal punto di vista formativo che tecnico).

ART. 6 Risultati di apprendimento attesi

ART. 6 Risultati di apprendimento attesi**6.1 Conoscenza e capacità di comprensione (knowledge and understanding)**

Il Corso di Laurea Magistrale in Geo Engineering dell'Università degli Studi di Firenze fa riferimento al sistema di descrittori dei titoli di studio adottato in sede europea (descrittori di Dublino) e al modello di accreditamento internazionale EUR ACE. Il laureati estendono e rafforzano le conoscenze e capacità di comprensione in campi di studio di livello post secondario quale l'ingegneria civile e ambientale e le scienze geologiche, ad un livello tale da consentire, in collegamento con l'esperienza di familiarizzazione con la ricerca conseguibile nella tesi di laurea, l'applicazione di idee originali. In particolare, integrando in modo interdisciplinare conoscenze e competenze dei settori geologico e geologico-applicativo (GEO/02; GEO/05; GEO/04; AGR/14), geotecnico (ICAR/07), strutturale (GEO/03; ICAR/08; ICAR/09), idraulico e idrologico (ICAR/01; ICAR/02; AGR/08), nonché delle matematiche applicate (MAT/08; SECS-S/05) e della Geomatica (ICAR/06). mediante l'acquisizione di un numero di CFU congruo con gli obiettivi formativi, i laureati al termine del percorso dimostrano di:

- conoscere e saper sviluppare metodi e tecniche d'indagine del territorio e di analisi dei dati, anche con l'integrazione a differente scala spaziale e temporale;
- conoscere le metodologie e saper utilizzare le tecnologie di prevenzione, per la protezione dell'uomo e dell'ambiente dal rischio geo-idrologico;
- conoscere approfonditamente gli aspetti teorico-scientifici dell'ingegneria per l'ambiente e il territorio, nella quale sono capaci di identificare, formulare e risolvere anche in modo innovativo problemi complessi, quali la difesa dalle frane e dalle alluvioni, o che richiedono un approccio interdisciplinare;
- possedere le conoscenze necessarie per operare il monitoraggio, il ripristino e la conservazione della qualità di sistemi

ART. 6 Risultati di apprendimento attesi

territoriali, in particolare quelli ad elevata antropizzazione;

- possedere le conoscenze necessarie a prevenire il degrado degli ambienti quale conseguenza dei processi ambientali e geologici, anche ai fini della tutela dell'attività antropica.

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

Il Corso di Laurea Magistrale in Geo Engineering dell'Università degli Studi di Firenze fa riferimento al sistema di descrittori dei titoli di studio adottato in sede europea (descrittori di Dublino) e al modello di accreditamento internazionale EUR ACE. Il laureati sono capaci di applicare le loro conoscenze risolvendo problemi collegabili a tematiche nuove o non familiari, avendo sostanzialmente migliorato le proprie capacità di modellistica (con particolare riferimento alle matematiche applicate MAT/08 e SECS-S/05, e in accordo con le declaratorie di classe dei seguenti SSD obbligatori: ICAR/01, ICAR/07, ICAR/08, GEO03, GEO04 e GEO05), e sviluppando capacità di operare in contesti più ampi ed interdisciplinari che richiedono la soluzione di problematiche relative al rischio geo-idrologico e alla sua prevenzione:

Tali capacità di applicare conoscenza e comprensione riguardano in particolare:

- i problemi legati al monitoraggio, controllo e gestione dell'ambiente e del territorio, valutati secondo i criteri della sostenibilità e dell'etica ambientale;
- la valutazione del rischio e degli impatti ambientali, anche attraverso la formulazione di modelli e l'impiego di strumenti concettuali e metodologici forniti dalla pianificazione ambientale;
- gli strumenti fondamentali per l'analisi quantitativa dei sistemi ingegneristici nel quadro dei processi geologici, della loro evoluzione temporale e della loro modellazione, soprattutto ai fini applicativi;
- le tecniche e gli strumenti per la pianificazione, progettazione e gestione di sistemi, processi e servizi complessi e/o innovativi

ART. 6 Risultati di apprendimento attesi

a scala territoriale.

6.3 Autonomia di giudizio (making judgements)

Con riferimento al sistema di descrittori dei titoli di studio adottato in sede europea (descrittori di Dublino), i laureati del Corso di Laurea Magistrale in Geo-Engineering dell'Università di Firenze riguardo alla capacità di giudizio, hanno una capacità avanzata di ottimizzazione e di soluzione di problemi complessi, applicando tecniche sperimentali e numeriche e dove necessario procedendo con ipotesi semplificative adeguate e motivate dall'esperienza tecnica del settore specifico; maturano inoltre nel proprio percorso formativo approfondimenti sulla normativa e legislazione su settori specifici in campo ambientale, con le relative implicazioni etiche e sociali collegate all'esercizio dell'attività professionale. La partecipazione a laboratori e la redazione di elaborati di gruppo è uno strumento diffuso in molti corsi per sviluppare ulteriormente la capacità di lavorare in gruppo, di selezionare le informazioni rilevanti, di definire collegialmente le strategie, di giustificare, anche dialetticamente, le scelte effettuate. La partecipazione diretta, tramite tirocinio formativo, ad attività caratteristiche del mondo dell'impresa, dell'amministrazione pubblica e delle professioni offre allo studente importanti occasioni per sviluppare in modo autonomo le proprie capacità decisionali e di giudizio.

6.4 Abilità comunicative (communication skills)

Con riferimento al sistema di descrittori dei titoli di studio adottato in sede europea (descrittori di Dublino), i laureati del Corso di Laurea Magistrale in Geo-Engineering dell'Università di Firenze sono in grado di comunicare in modo chiaro e privo di ambiguità le loro conclusioni, in lingua inglese, motivandole con solidi riferimenti tecnici, normativi e scientifici, sia in un contesto di specialisti che di non specialisti; tali capacità vengono sviluppate nella conduzione di progetti ed elaborati

ART. 6 Risultati di apprendimento attesi

singoli e di gruppo, e verificate dai docenti nelle revisioni periodiche, e negli esami finali (scritti od orali). La partecipazione prevista a stage, tirocini, soggiorni di studio all'estero (consigliati a livello di laurea magistrale) ed attività di internazionalizzazione (integrate nel corso di studi) sono altri strumenti utilizzati per lo sviluppo delle abilità comunicative del singolo studente. La prova finale è finalizzata a dimostrare le capacità di analisi, elaborazione e comunicazione del lavoro svolto; la redazione della stessa è anch'essa in lingua inglese.

6.5 Capacità di apprendimento (learning skills)

Con riferimento al sistema di descrittori dei titoli di studio adottato in sede europea (descrittori di Dublino), i laureati del Corso di Laurea Magistrale in Geo-Engineering dell'Università di Firenze sviluppano nel proprio percorso formativo le capacità di apprendimento necessarie per continuare in modo autonomo od auto-diretto gli approfondimenti sia in campo professionale che scientifico. L'organizzazione della didattica (periodi ed orario) dà un forte rilievo alle ore di lavoro personale per consentire allo studente di migliorare ulteriormente la propria capacità di apprendimento. L'impostazione della didattica sotto forma di elaborati per diversi insegnamenti, con revisioni periodiche, favorisce l'auto-apprendimento. Lo stesso a livello individuale vale per la preparazione della prova finale e la stesura della tesi di laurea, che hanno infatti riservato un numero adeguato di CFU; nel caso che l'attività della prova finale sia connessa con tirocini - svolti sia in Italia che all'estero agenzie pubbliche, in aziende, studi professionali e/o società di ingegneria, società erogatrici di servizi, laboratori universitari o di enti di ricerca sono sviluppate forme di apprendimento sul lavoro non collegate alla tradizionale didattica d'aula.

ART. 7 Conoscenze richieste per l'accesso

L'accesso alla Laurea Magistrale in Geo-Engineering è consentito ai laureati triennali della classe L-7 (Ingegneria Civile e Ambientale), ai sensi del DM 270/04 o titoli di studio equivalenti ai sensi dei previgenti ordinamenti (in specie DM 509/99).

Per gli studenti in possesso di un titolo universitario di I livello conseguito all'estero (e quindi non riconducibile alla suddivisione nazionale) o di un titolo di I livello conseguito in una Università italiana in una classe diversa, sarà valutata da un'apposita Commissione nominata dal Consiglio di CdS l'adeguatezza dei requisiti curriculari posseduti e della preparazione personale mediante le modalità definite nel regolamento didattico del corso di studio.

I requisiti curriculari sono definiti mediante un numero minimo di CFU in SSD elencati in una tabella del regolamento, già raggruppati in: Attività di base - almeno 36 CFU, di cui almeno 18 nell'ambito disciplinare della Matematica, Informatica e Statistica; Attività caratterizzanti - almeno 45 CFU, di cui almeno 30 nell'ambito dell'Ingegneria civile o dell'Ingegneria ambientale e del territorio.

Le modalità di verifica della preparazione personale, obbligatoria per chi possiede i requisiti curriculari, sono definite nel regolamento didattico del corso e includono la dimostrazione della padronanza della lingua inglese di livello almeno B2.

ART. 8 Caratteristiche della prova finale

Per il conseguimento della laurea magistrale è prevista la presentazione di una tesi elaborata in modo originale dallo studente sotto la guida di un relatore.

Per essere ammesso alla prova finale lo studente deve avere acquisito tutti i crediti nelle restanti attività formative previste dal Regolamento didattico del Corso.

ART. 9 Sbocchi Professionali

Tecnico esperto nella pianificazione, progettazione e controllo di sistemi e opere dell'ingegneria applicate a problematiche di origine geologica, in particolare legati alla difesa dal rischio geo-idrologico.

9.1 Funzioni

Le funzioni nel contesto lavorativo di tale figura tecnica si differenziano in funzioni legate alla pianificazione e gestione, tipiche degli enti e agenzie pubbliche, e in funzioni legate alla progettazione, tipiche delle imprese e società di ingegneria. In ambedue i casi il laureato potrà far valere la sua preparazione interdisciplinare, e quindi la sua funzione sarà anche a livello di coordinamento di altre figure tecniche.

Nell'ambito di enti pubblici, le funzioni tipiche andranno da quella di funzionario esperto, con competenze prevalentemente di tipo tecnico, a dirigente di settore, con competenze sia tecniche che organizzative per il coordinamento di funzionari esperti.

Nell'ambito di imprese e società di ingegneria, le funzioni tipiche andranno da quella di responsabile di studi e indagini ambientali, eventualmente preliminari alla progettazione, a quella di responsabile e/o coordinatore di studi di fattibilità e progettazioni a scala territoriale.

9.2 Competenze

Funzionario esperto:

- Redazione di mappe di pericolosità e di rischio geo-idrologico;
- Valutazione di condizioni di pericolosità idrogeologica a fronte di previsioni meteo avverse;
- Studi e valutazioni di approfondimento su fenomeni fluviali e di versante;
- Studi e valutazioni di approfondimento su fenomeni di allagamento

ART. 9 Sbocchi Professionali

e/o frana;

- Valutazioni di efficacia di progettazioni di opere e sistemi per la riduzione del rischio geo-idrologico.

Dirigente di settore:

- Coordinamento di piani di protezione civile; Coordinamento di piani di bacino;

Coordinamento di servizi di monitoraggio e previsione idrogeologica;

- Coordinamento di piani di intervento per la riduzione del rischio geo-idrologico.

Responsabile di studi e indagini ambientali:

- Valutazione del rischio geo-idrologico per strutture e infrastrutture;

- Redazione di relazioni tecniche specialistiche (idraulica, impatto ambientale, interferenza con il rischio) al supporto della progettazione;

- calcolo di parametri ambientali di progetto per i sistemi di difesa dal rischio geo-idrologico.

Coordinatore di studi di fattibilità e progettazioni a scala territoriale:

- coordinamento e/o redazione di studi di fattibilità su opere e sistemi di opere per la difesa dal rischio geo-idrologico;

- progettazione a scala territoriale (comune, bacino) di sistemi di opere per la difesa integrata dal rischio geo-idrologico.

9.3 Sbocco

Uffici tecnici regionali ed ex uffici del genio civile. Enti regionali e nazionali per la protezione dell'ambiente. Dipartimento per la protezione civile. Uffici tecnici comunali. Autorità di bacino. Distretti idrografici. Consorzi di bonifica. Autorità idriche. Ministero delle infrastrutture. Ministero dell'ambiente. Enti e agenzie equivalenti alle precedenti in paesi esteri. Studi e società di ingegneria. Studi a società di analisi ambientale. Compagnie di assicurazione e riassicurazione.

ART. 9 Sbocchi Professionali**Il corso prepara alle**

Classe		Categoria		Unità Professionale	
2.1.1	Specialisti in scienze matematiche, informatiche, chimiche, fisiche e naturali	2.1.1.6	Geologi, meteorologi, geofisici e professioni assimilate	2.1.1.6.5	Idrologi
2.2.1	Ingegneri e professioni assimilate	2.2.1.6	Ingegneri civili e professioni assimilate	2.2.1.6.1	Ingegneri edili e ambientali
2.2.1	Ingegneri e professioni assimilate	2.2.1.6	Ingegneri civili e professioni assimilate	2.2.1.6.2	Ingegneri idraulici

ART. 10 Motivi dell'istituzione di più corsi nella classe

Presso la Scuola di Ingegneria è già attivo un Corso nella Classe di Laurea Magistrale LM-35 in “Ingegneria per la Tutela dell'Ambiente e del Territorio”, suddiviso dall'a.a. 2016/2017 nei due curricula di “Tutela del Territorio” e “Impianti, Qualità dell'Ambiente ed Energia”.

Tuttavia, la proposta di cui al presente documento verte su un'offerta formativa profondamente diversa, come riscontrabile anche dalle differenze in termini di CFU che superano largamente il minimo previsto dalla normativa in termini di differenziazione tra Corsi di Studio della medesima Classe in uno stesso Ateneo.

Il presente CdS costituisce un completamento della offerta formativa dell'Università di Firenze. Attraverso l'orientamento a specifiche e sempre più attuali tematiche interdisciplinari di tutela del territorio dai rischi geo-idrologici (solo in parte presenti nelle LM esistenti) e il carattere internazionale marcato dall'erogazione dell'intera offerta formativa in

lingua inglese, mira ad attrarre studenti italiani e stranieri aggiuntivi rispetto a quelli delle LM esistenti, la cui validità di progetto culturale resta pienamente valida e attuale. Alla formazione di laureati con il bagaglio culturale derivante dai piani di studio della già composita offerta formativa esistente, infatti, la proposta mira alla costituzione di un profilo culturale e professionale integrato e incentrato sulle tematiche dei rischi geologici connessi ai processi idrologici superficiali, subsuperficiali e gravitativi di versante, al fine di formare tecnici in grado di avere una visione il più possibile ampia e aggiornata alla tematica della gestione del territorio e alla mitigazione.

La proposta, in sintesi, trova le sue motivazioni nella necessità di intercettare una richiesta di formazione professionale e di ricerca scientifica in un settore a cavallo tra le discipline dell'Ingegneria Civile e Ambientale e delle Scienze della Terra. La formazione di professionisti e ricercatori con capacità e competenze in entrambi i settori potrebbe rappresentare un importante contributo alla gestione di una serie di problemi ambientali che, si prevede, rappresenteranno sempre più una tematica chiave nel settore della sostenibilità dello sviluppo.

ART. 11 Quadro delle attività formative

LM-35 R - Ingegneria per l'ambiente e il territorio
--

GEOENGINEERING

Tipo Attività Formativa: Caratterizzante			CFU		GRUPPI	SSD	
Discipline dell'ingegneria per l'ambiente e territorio			35	54		ICAR/01	IDRAULICA
						ICAR/02	COSTRUZIONI IDRAULICHE E MARITTIME E IDROLOGIA
						ICAR/06	TOPOGRAFIA E CARTOGRAFIA
						ICAR/07	GEOTECNICA
						ICAR/08	SCIENZA DELLE COSTRUZIONI
						ICAR/09	TECNICA DELLE COSTRUZIONI
						ICAR/20	TECNICA E PIANIFICAZIONE URBANISTICA
						ING-IND/30	IDROCARBURI E FLUIDI DEL SOTTOSUOLO
Discipline delle interazioni tra attività antropiche e sistemi naturali			18	27		GEO/02	GEOLOGIA STRATIGRAFICA E SEDIMENTOLOGICA
						GEO/03	GEOLOGIA STRUTTURALE
						GEO/05	GEOLOGIA APPLICATA
						GEO/11	GEOFISICA APPLICATA
Totale Caratterizzante		53	81				

Tipo Attività Formativa: Affine/Integrativa			CFU		GRUPPI	SSD	
Attività formative affini o integrative			18	36			
Totale Affine/Integrativa		18	36				

Tipo Attività Formativa: A scelta dello studente			CFU		GRUPPI	SSD	
A scelta dello studente			9	9			

GEOENGINEERING

Totale A scelta dello studente	9	9
---------------------------------------	----------	----------

Tipo Attività Formativa: Lingua/Prova Finale	CFU		GRUPPI	SSD	
Per la prova finale	6	18			
Totale Lingua/Prova Finale	6	18			

Tipo Attività Formativa: Altro	CFU		GRUPPI	SSD	
Ulteriori conoscenze linguistiche	0				
Abilità informatiche e telematiche	0	3			
Tirocini formativi e di orientamento	3	9			
Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro	0				
Totale Altro	3	12			

Tipo Attività Formativa: Per stages e tirocini	CFU		GRUPPI	SSD	
Per stages e tirocini presso imprese, enti pubblici o privati, ordini professionali	0				
Totale Per stages e tirocini	0	0			

Totale generale crediti	89	156
--------------------------------	-----------	------------

ART. 12 Nota relativa ai crediti delle altre attività

Per la prova finale, il regolamento farà sì che i CFU ad essa dedicati o, nel caso in cui alla prova finale siano abbinati il Tirocinio e le Abilità informatiche e telematiche, la somma dei crediti raggiunga un minimo di 12 CFU.

ART. 13 Descrizione sintetica delle attività affini e integrative

L'ingegnere magistrale in Geoengineering (GEM) è chiamato a svolgere una pluralità di ruoli nell'ambito marcatamente interdisciplinare della prevenzione, mitigazione e gestione del rischio geo-idrologico, con competenze elevate di monitoraggio ambientale, progettazione ingegneristica e gestione di processi geo-idrologici. Il programma di studi, indirizzato all'analisi quantitativa dei sistemi ingegneristici e dei processi geologici, in un contesto marcatamente interdisciplinare, richiede l'acquisizione di conoscenze e competenze interdisciplinari, che sono completate, integrate ed approfondite grazie alle discipline comprese nelle attività formative di tipo affine/integrativo. Le attività affini/integrative sono distribuite su entrambi gli anni del corso, riguardano l'ambito delle matematiche applicate, anche nel contesto della vulnerabilità sociale, della resilienza delle comunità ai disastri, l'ambito geologico e geologico applicativo, per l'ambiente e i beni culturali, l'ambito dell'idraulica agraria e della difesa del suolo, dell'ingegneria industriale per l'energia e l'ambiente. Le attività formative di tipo affine/integrativo possono essere completate mediante insegnamenti a scelta libera dello studente coerenti con il percorso formativo.