Università degli Studi di Firenze
Corso di Laurea Magistrale
in GEO-ENGINEERING
D.M. 22/10/2004, n. 270

Documento di Progettazione del Corso di Studio

Motivazioni della proposta

La proposta di attivazione di un Corso di Laurea Magistrale nella Classe di Laurea LM-35 (Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio) fa riferimento ad una serie di motivazioni di tipo strategico e culturali relative a temi e problematiche di tipo idro-geologico-ambientali che riguardano:

a. l'esigenza sempre più sentita di preparare tecnici specialisti nelle attività di prevenzione, mitigazione, gestione e progettazione per la riduzione del rischio da alluvione, da frana, da subsidenza e, in generale, da dinamica a scala di bacino e di versante, di seguito sinteticamente indicato *rischio geo-idrologico;*
b. la necessità di integrazione nel sistema di conoscenze multidisciplinari dell'Ateneo di plurime realtà di eccellenza nel panorama formativo nazionale, verso un settore specifico, quello del rischio geo-idrologico, che altrettanto rappresenta una delle problematiche più rilevanti a livello nazionale ed internazionale;
c. la risposta alla forte richiesta del mercato del lavoro sia a livello nazionale che internazionale di tecnici con competenze trasversali fra le Geoscienze e l'Ingegneria Civile e Ambientale;
d. un altrettanto importante interesse istituzionale nazionale per la sinergia fra Geoscienze e Ingegneria finalizzata alla prevenzione e alla mitigazione del dissesto geo-idrologico, dimostrata dalla costituzione di una Struttura di Missione appositamente dedicata presso la Presidenza del Consiglio dei Ministri e dalle priorità di azione di governo del territorio, come dimostrato, a livello locale, dalle azioni della Giunta Regionale della Toscana;
e. l'implementazione del programma di attività approvato dall'UNESCO nell'ambito della proposta d'istituzione di una Cattedra UNESCO sul Rischio Geo-Idrologico presentata congiuntamente dal Dipartimento di Scienze della Terra - DST e dal Dipartimento di Ingegneria Civile e Ambientale - DICEA, approvata dagli organi di Ateneo e dal Comitato di Valutazione dell'UNESCO (in data 12/10/2015), recentemente inaugurata (27/10/2016) e resa pienamente operativa (unesco-geohazards.unifi.it);
f. la disponibilità in Ateneo di professionalità di docenti e ricercatori altamente qualificati per tale obiettivo;
g. l'armonizzazione dell'offerta formativa di UNIFI con i migliori modelli di formazione magistrale nel mondo anglosassone, del Nord Europa e del Giappone, che prevedono da tempo Master di I e II livello in un ambito di formazione e professionale sinergico fra la Geologia e l'Ingegneria;
h. la possibilità di costituire il primo esempio in Italia di laurea internazionale e fortemente interdisciplinare fra Scienze della Terra e Ingegneria Civile e Ambientale (al momento esiste solo un Master in Engineering Geology dell'Università di Siena, presso la sede distaccata di San Giovanni Valdarno, che offre contenuti professionalizzanti nel campo della Geologia applicata, ma che risulta carente per il settore dell'Ingegneria civile e ambientale).

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.

La proposta del 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 idrogeologici (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.

Nell'ultimo Anno Accademico per il quale sono disponibili dati consolidati sul numero di iscritti (2015-2016) si sono registrati nell'Ateneo di Firenze 82 iscritti alla LM-35 (di cui 42 al primo anno) (fonte: Bollettino di Statistica di Ateneo, 10/2016). Seppur con le fisiologiche oscillazioni, dovute in prevalenza all'andamento dei Corsi di I livello di naturale provenienza, numeri comparabili si sono annoverati nei precedenti Anni Accademici, come riportato nel Bollettino di Statistica di Ateneo 11/2014 e 10/2015:

Totale iscritti per anno accademico	**2015-16**	**2014-15**	**2013-14**	**2012-13**	**2011-12**	**2010-11**	**2009-10**
	82	71	65	88	89	79	45

Si tratta quindi di un settore della formazione in piena funzione, del quale tuttavia è auspicabile un ampliamento attraverso il completamento dell'offerta formativa esistente, di cui la proposta del presente CdS internazionale e maggiormente interdisciplinare (con particolare riguardo agli ambiti geologici applicativi) costituisce l'implementazione: le tematiche, peraltro, comprendono alcune delle linee che, fino all'A.A. 2015/2016 erano seguite dal curriculum "Gestione del Rischio Ambientale" della LM-35 esistente, disattivato a partire dal corrente anno accademico 2016/17 proprio in preparazione dell'attivazione della presente offerta.

La laurea descritta nel presente documento di progettazione vuole quindi rappresentare un'offerta formativa complementare che, 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 della LM esistente 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.

Per quanto concerne il *placement* lavorativo dei laureati della LM-35, si può far riferimento ai dati

AlmaLaurea contenuti nell'ultimo Rapporto sulla condizione occupazionale dei laureati (indagine Anno 2015), facendo riferimento sia ai numeri totali (tutti gli Atenei) che dell'Ateneo fiorentino. Tra i parametri, appaiono indicativi i dati sulla Condizione Occupazionale (punto 3. dell'indagine: Laureati che lavorano a 1, 3 e 5 anni) e sull'Efficacia della laurea sul lavoro svolto (punto 9. dell'Indagine: somma dei campi Molto e Abbastanza efficace a 1, 3 e 5 anni). In dettaglio, si hanno i seguenti parametri:

Ateneo – Parametro	**Laureati 2014 a 1 anno**	**Laureati 2012 a 3 anni**	**Laureati 2010 a 5 anni**
Tutti – Condizione Occupazionale (%)	50	74	82
UNIFI – Condizione Occupazionale (%)	76	80	79
Tutti – Efficacia (%)	85	88	91
UNIFI – Efficacia (%)	96	95	89

Si tratta di valori che devono essere valutati soprattutto a scala nazionale (tutti gli Atenei), risentendo alcuni dati locali di fattori di scala dovuti alla ristrettezza del campione intervistato. Tuttavia è il dato nazionale quello di maggiore interesse, visto il carattere non strettamente locale della presente proposta: tali dati complessivi sono generalmente da buoni a ottimi, manifestando l'efficacia dell'attuale offerta formativa. Peraltro, il dato sull'efficacia delle competenze acquisite rispetto al lavoro svolto è solo in parte soddisfacente e ciò può rivelare proprio la lacuna formativa interdisciplinare che la presente proposta intende colmare. A riguardo, infine, alle possibili interrelazioni con offerte formative analoghe in Atenei vicini, si ritiene che tale aspetto sia nel caso della presente proposta di scarsa rilevanza, visto il carattere di unicità di un progetto culturale in lingua inglese e fortemente interdisciplinare. Si tratta infatti di una proposta che ha come obiettivo il reclutamento di laureati italiani e stranieri provenienti da sedi non necessariamente locali: in ogni caso, si segnala che la LM-35 è ampiamente diffusa e presente nell'offerta formativa di numerosi Atenei italiani (nell'A.A. 2016-2017: 26 sedi – fonte: universitaly.it).

La proposta, in sintesi, non trova le sue motivazioni in una generale carenza di offerta formativa nella Classe, né, in linea di principio, nella non efficacia dei processi formativi già esistenti nell'Ateneo proponente e nell'intero sistema formativo nazionale, quanto 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 creazione 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.

In proposito, un'altra fonte utile di i dati è costituita dal Sistema Informativo Lavoro della Regione Toscana sull'impiego in regione di figure professionali vicine a quella della presente proposta:

Semestre	geologi	geofisici	ingegneri ambientali	ingegneri idraulici	totale
1° 2012	21	2	20	6	49
2° 2012	20	2	7	1	30
1° 2013	3	2	21	3	29
2° 2013	16	2	6	5	29
1° 2014	13	3	11	4	31
2° 2014	16	2	14	7	39
1° 2015	10	2	16	4	32
Totale	99	15	95	30	239

Da tali dati si osserva sia un buon bilanciamento fra le figure professionali di tipo ingegneristico e di tipo geologico che sono chiamate ad operare nel settore ambientale, sia una sostanziale stabilità temporale del numero di assunzioni. A parziale dimostrazione dell'impiego in funzioni relative al governo del territorio, si aggiunge la valutazione (fonte IRPET – Istituto Regionale per la Programmazione Economica della Toscana) che circa metà delle assunzioni sono in enti pubblici quali uffici regionali, comuni, consorzi di bonifica, gestori di servizi idrici. In sostanza, quindi, l'ambito locale nel quale si inserisce la proposta di offerta formativa segnala come essa abbia già ottimi presupposti nella dinamica del mercato del lavoro: ma ciò deve essere visto solo come un elemento a supporto e non come il contesto di riferimento che, per i formati dal Corso di Studio, è da intendersi, per architettura e obiettivi della proposta, territorialmente ben più ampio, con respiro e orizzonti internazionali.

Analisi della domanda di formazione

La progettazione del CdS di cui alla presente proposta è come detto nelle motivazioni strettamente collegata alla Cattedra UNESCO sui Rischi Idrogeologici, 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, Ordine dei Geologi della Toscana, Consiglio Nazionale dei Geologi, Fondazione dei Geologi della Toscana, 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 sono riportati in dettaglio nel Quadro A1 della SUA-CdS.

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 idrogeologico.

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).

Funzioni professionali e risultati di apprendimento attesi

I profili professionali del laureato in Geo-Engineering sono coerenti con gli obiettivi specifici della Classe di Laurea Magistrale LM-35.

In particolare i laureati nei corsi di laurea magistrale della classe devono:

- conoscere approfonditamente gli aspetti teorico-scientifici della matematica e delle altre scienze di base ed essere capaci di utilizzare tale conoscenza per interpretare e descrivere i problemi dell'ingegneria complessi o che richiedono un approccio interdisciplinare;
- conoscere approfonditamente gli aspetti teorico-scientifici dell'ingegneria, sia in generale sia in modo approfondito relativamente a quelli dell'ingegneria per l'ambiente e per il territorio, nella quale sono capaci di identificare, formulare e risolvere anche in modo innovativo problemi complessi o che richiedono un approccio interdisciplinare;
- essere capaci di ideare, pianificare, progettare e gestire sistemi, processi e servizi complessi e/o innovativi;
- essere capaci di progettare e gestire esperimenti di elevata complessità;
- essere dotati di conoscenze di contesto e di capacità trasversali;
- avere conoscenze nel campo dell'organizzazione aziendale (cultura d'impresa) e dell'etica professionale;

- essere in grado di utilizzare fluentemente, in forma scritta e orale, almeno una lingua dell'Unione Europea oltre l'italiano, con riferimento anche ai lessici disciplinari.

I corsi di laurea magistrale della classe LM-35 devono culminare in una importante attività di progettazione, che si concluda con un elaborato che dimostri la padronanza degli argomenti, la capacità di operare in modo autonomo e un buon livello di capacità nella comunicazione. I principali sbocchi occupazionali previsti dai corsi di laurea magistrale della classe sono quelli dell'innovazione e dello sviluppo della produzione, della progettazione avanzata, della pianificazione e della programmazione, della gestione di sistemi complessi, sia nella libera professione, sia nelle imprese manifatturiere o di servizi che nelle amministrazioni pubbliche. I laureati magistrali potranno trovare occupazione presso imprese, enti pubblici e privati e studi professionali per la progettazione, pianificazione, realizzazione e gestione di opere e sistemi di controllo e monitoraggio dell'ambiente e del territorio, di difesa del suolo, valutazione degli impatti e della compatibilità ambientale di piani e opere.

Obiettivi formativi qualificanti

Gli 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, quella dell'ingegneria per l'ambiente e il territorio.

La necessità della costituzione di un percorso di area Ingegneristica più marcatamente interdisciplinare verso l'area delle Scienze della Terra, nasce dalla già esistente vicinanza e esplicito riferimento a valenze interdisciplinari di molti degli obiettivi formativi delle due aree, ma al contempo da una insufficiente focalizzazione delle stesse verso un ambito applicativo comune, quello della difesa dal rischio geo-idrologico, che sta assumendo un'importanza in continua crescita nel panorama nazionale e internazionale.

Gli obiettivi formativi specifici sono:

- conoscere approfonditamente gli aspetti teorico-scientifici della matematica e delle altre scienze di base ed essere capaci di utilizzare tale conoscenza per interpretare, descrivere, analizzare, controllare e gestire realtà ambientali complesse e i problemi dell'ingegneria del territorio o che richiedono un approccio interdisciplinare;
- avere una solida preparazione culturale a indirizzo sistemico rivolta all'ambiente e una buona padronanza del metodo scientifico;
- avere la capacità di individuare, valutare e gestire le interazioni tra le componenti dei sistemi e tra i diversi fattori che determinano processi e problemi idro-geologici;
- 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.
- essere dotati di conoscenze di contesto e di capacità trasversali;
- essere in grado di utilizzare fluentemente, in forma scritta e orale, almeno una lingua dell'Unione Europea oltre l'italiano, con riferimento anche ai lessici disciplinari.

- avere conoscenze nel campo dell'organizzazione aziendale (cultura d'impresa), dell'amministrazione pubblica (responsabilità della cosa pubblica) e dell'etica professionale;
- 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;
- essere capaci di progettare e gestire esperimenti di elevata complessità.

Esperienza dello studente

Il CdS si prefigge di conseguire la coerenza fra l'andamento delle attività formative e gli obiettivi generali e specifici attraverso modalità didattiche che prevedono, accanto alle lezioni frontali, pratiche di laboratorio ed esperienze di campo oltre a tirocini presso istituzioni ed enti nazionali ed internazionali (cfr. parti interessate).

Trattandosi di un corso di studi applicativo, la verifica delle conoscenze avverrà sia mediante esami in itinere con elaborati tecnico-progettuali, sia mediante l'esame finale. Nel corso del percorso formativo, lo studente acquisirà, oltre alle conoscenze necessarie allo svolgimento delle funzioni proprie del profilo nel contesto professionale, capacità di iniziativa autonoma di analisi e di sintesi di problemi ingegneristici complessi, anche attraverso forme di didattica integrativa alla didattica frontale, quali attività di laboratorio, didattica per progetti e integrazione, anche interdisciplinare, fra unità didattiche e unità di apprendimento. Il monitoraggio relativo all'andamento del CdS e del coordinamento fra i diversi insegnamenti avverrà tramite la Commissione Paritetica Docenti-Studenti della Scuola di Ingegneria: l'Ateneo di Firenze, in ottemperanza alle disposizioni legislative e, in particolare, al DM 47/2013 e s.m.i. ha istituto tali Commissioni in ciascuna delle strutture di raccordo (Scuole), quale organismi per il monitoraggio delle offerta formative e della qualità della didattica erogata (art. 6 del Regolamento Didattico di Ateneo), mediante individuazione di sistemi e indicatori di monitoraggio delle attività e coordinamento tra i diversi insegnamenti di ciascun CdS.

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 personale preparazione, mediante le modalità previste dal Regolamento.

Eventuali lacune disciplinari degli studenti in ingresso, se non tali da precludere l'accesso in assenza di una acquisizione di determinati CFU (attraverso preliminare iscrizione a corsi singoli), potranno essere colmate

dopo l'iscrizione, mediante determinate esperienze formative necessarie al raggiungimento degli obiettivi formativi, anche attraverso l'opportuno inserimento nel piano di studio degli insegnamenti a libera scelta.

In generale, nella valutazione della preparazione personale dello studente si considereranno la padronanza di metodi e contenuti generali nelle discipline scientifiche o nelle discipline dell'ingegneria, propedeutiche a quelle caratterizzanti previste nell'ordinamento delle classi di laurea magistrale di riferimento.

Tra i requisiti richiesti per l'accesso, è richiesta la conoscenza della lingua inglese con un livello B2 (quadro comune europeo di riferimento per la conoscenza delle lingue straniere): tale conoscenza, indispensabile per sostenere il percorso formativo che prevede didattica erogata in inglese, potrà essere assicurata se prevista come requisito in uscita dal percorso formativo di I livello sostenuto dallo studente o potrà essere verificata in sede di colloquio di accesso, anche con l'ausilio del Centro Linguistico di Ateneo.

Tutti coloro che hanno i requisiti per l'accesso hanno la possibilità di conseguire la Laurea Magistrale nella classe LM-35 (Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio), che consentono l'iscrizione al corrispondente ordine professionale previo superamento dell'esame di abilitazione.

Per il raggiungimento di tale obiettivo formativo, il CdS intende fornire adeguata preparazione anche in considerazione della attesa eterogeneità della formazione personale in ingresso proveniente da un contesto nazionale e internazionale. A tal fine è prevista una verifica della compatibilità tra la preparazione personale e le conoscenze richieste per l'iscrizione all'ordine professionale di riferimento. A seguito di tale verifica verrà proposto un piano di studio individuale che comunque soddisfi i requisiti della classe per quanto riguarda i crediti delle attività di base e caratterizzanti.

Risorse previste

I docenti di riferimento, nella misura prevista dal DM 1059/2013, sono presenti, anche già nella configurazione a regime (I e II anno).

Tra i settori interessati dalla proposta (si veda la bozza di Regolamento) ne sono presenti alcuni che possono prefigurare criticità in termini di rapporti tra CFU e numero di docenti. Si tratta in particolare dei SSD ICAR/02, ICAR/06 e ICAR/07, GEO/03 e GEO/05 che, secondo la Relazione Annuale 2016 del Nucleo di Valutazione di Ateneo, presentano o presenteranno in futuro (la Relazione considera le cessazioni previste fino al 2021) sofferenze: si precisa che la Relazione citata contiene solo informazioni preliminari sull'impiego della docenza, che saranno in futuro meglio definite da un Rapporto ad hoc. In ogni caso, per i SSD suddetti potranno essere previste integrazioni di risorse nell'ambito della programmazione del personale docente e ricercatore (per il SSD GEO/03, ad esempio, sono stati recentemente assunti per chiamata diretta un Professore Associato, col sostegno del cofinanziamento ministeriale ad hoc previsto dal FFO 2015 – art. 5 e un RTD-a) o l'attivazione di contratti di docenza (anche per altri SSD) nei limiti del 20% stabiliti dall'Ateneo. Inoltre si precisa che l'eventuale attivazione del percorso formativo di cui alla presente proposta accompagna la disattivazione di un curriculum della esistente LM-35 con conseguente attenuazione della sofferenza didattica di alcuni SSD, in particolare dei già rimarcati ICAR/02 e ICAR/07.

Per quanto concerne le sedi di svolgimento della didattica, i corsi saranno tenuti nelle aule e nei laboratori del plesso didattico di Ingegneria a Santa Marta: l'adeguatezza delle risorse è in questo caso interamente garantita dalla citata disattivazione di un curriculum della LM-35 esistente (analogo per numerosità di studenti attesi) e dal fatto che le Aule e i Laboratori della Scuola di Ingegneria presentano valutazioni di piena adeguatezza, come risulta dagli indicatori elaborati nella Relazione Annuale 2015 del Nucleo di Valutazione di Ateneo (Tabelle 3.2 e 3.3).

BOZZA

Assicurazione della qualità

È compito degli Organi di Governo dell'Ateneo - Rettore, Direttore Generale, Consiglio di Amministrazione, Senato Accademico - definire la politica per la qualità ed i relativi obiettivi.

All'Alta Direzione compete anche la promozione della politica e degli obiettivi nei confronti dell'intera organizzazione, secondo una logica di consapevolezza, condivisione e massimo coinvolgimento. Gli organi di governo garantiscono la revisione della politica, nonché l'attuazione e l'aggiornamento di un efficace ed efficiente sistema di gestione per la qualità, finalizzato al conseguimento degli obiettivi e al miglioramento continuo. Gli Organi assumono potere decisionale in merito alla ridefinizione del sistema di gestione per la qualità, sulle azioni relative alla politica e agli obiettivi, sulle azioni di miglioramento, anche in funzione della valutazione periodica dei risultati del sistema di Assicurazione della Qualità (AQ), sulla base dei dati forniti dal Presidio della Qualità e delle raccomandazioni del Nucleo di Valutazione e delle Commissioni Paritetiche docenti-studenti.

In una logica di AQ, gli Organi hanno deliberato (Decreto Rettorale del 14 marzo 2013) la costituzione del Presidio della Qualità (PQ), struttura operativa con compiti attribuiti dagli Organi stessi in accordo anche con quanto previsto dai documenti AVA e dal DM 47/2013. In tal senso il PQ svolge funzioni di accompagnamento, supporto, attuazione delle politiche di AQ di Ateneo e dei relativi obiettivi per la didattica e la ricerca, promuove la cultura per la qualità, svolge attività di pianificazione, sorveglianza e monitoraggio dei processi di AQ, promuove il miglioramento continuo e supporta le strutture di ateneo, compresi Dipartimenti, Scuole e CdS, nella gestione e implementazione delle politiche e dei processi per l'AQ della formazione e della ricerca secondo quanto previsto da ANVUR-AVA. Il PQ organizza, inoltre, attività di informazione/formazione per il personale a vario titolo coinvolto nell'AQ, svolge attività di auditing interno sull'organizzazione della formazione e la ricerca, organizza e sovrintende ad ulteriori iniziative in tema di attuazione delle politiche di AQ ricollegabili alle attività formative e alla ricerca. Il PQ stabilisce e controlla il rispetto dei tempi di attuazione delle procedure per la AQ e verifica i contenuti dei documenti richiesti da ANVUR-AVA (SUA CdS, SUA RD, Riesame, ecc.). Il PQ si interfaccia con strutture interne dell'organizzazione di Ateneo, essenzialmente strutture per la didattica e per la ricerca (CdS, Dipartimenti e Scuole, loro delegati per l'AQ) per svolgere funzioni di promozione, sorveglianza e monitoraggio del miglioramento continuo della qualità e di supporto all'organizzazione della AQ. Il PQ contribuisce alla gestione dei flussi informativi e documentali relativi all'assicurazione della qualità con particolare attenzione a quelli da e verso Organi di governo, il NV, le Commissioni Paritetiche Docenti-Studenti, i Dipartimenti, le Scuole ed i CdS. Il Presidio di Qualità relaziona gli Organi sullo stato di implementazione dei processi di AQ, sui risultati conseguiti e sulle iniziative da intraprendere.

Al Nucleo di Valutazione (NV), organo di Ateneo, competono le funzioni (Leggi 537/93, 370/99 e 240/2010) di valutazione interna relativamente alla gestione amministrativa, alle attività didattiche e di ricerca, agli interventi di sostegno al diritto allo studio, attraverso la verifica del corretto utilizzo delle risorse pubbliche, dell'imparzialità e del buon andamento dell'azione amministrativa, della produttività della didattica e della ricerca. In aggiunta alla Legge 240/2010 il DM 47/2013 attribuisce al NV ulteriori compiti che riguardano la valutazione della politica di AQ in funzione anche delle risorse disponibili, la valutazione di efficienza ed efficacia dei processi e della struttura organizzativa dell'Ateneo nonché delle azioni di miglioramento, la valutazione e messa in atto dell'AQ per la formazione e la ricerca a livello di Corsi di Studio (CdS), Dipartimenti e Strutture di raccordo (Scuole). Il NV accerta la persistenza dei requisiti quantitativi e qualitativi per l'accreditamento iniziale e periodico dei CdS e delle Sedi. Il NV si configura come organo di valutazione interna di Ateneo e come tale si interfaccia con gli Organi di Governo ed il Presidio della qualità.

In tal senso effettua un'adeguata e documentata attività annuale di controllo ed indirizzo dell'AQ da cui risultano pareri, raccomandazioni ed indicazioni nei confronti del PQ e degli organi di governo di Ateneo. Sono interlocutori esterni il MIUR ed ANVUR.

L'organizzazione del sistema di AQ coinvolge anche le strutture periferiche (Dipartimenti, Scuole, CdS). A livello di Scuola, intesa come struttura di raccordo e coordinamento dell'offerta formativa, è presente la Commissione paritetica (CP) docenti-studenti (art.6 del Regolamento didattico di Ateneo) quale osservatorio permanente sulle attività didattiche. La Commissione è competente a svolgere attività di monitoraggio dell'offerta formativa e della qualità della didattica, nonché dell'attività di servizio agli studenti da parte dei professori e dei ricercatori; ad individuare indicatori per la valutazione dei risultati delle stesse; a formulare pareri sull'attivazione e la soppressione dei Corsi di laurea e di laurea magistrale. La CP si riunisce più volte nel corso dell'anno e, a seguito dell'analisi dei dati e informazioni precedentemente menzionati e di quanto presente nei documenti ANVUR (SUA CdS e Riesame), redige una relazione annuale che invia al Nucleo di Valutazione e, per conoscenza, al Presidio Qualità. Sempre a livello di Scuola è presente un referente-docente ed un referente-amministrativo per la Qualità in stretto raccordo con il PQ.

A livello di Corso di studio il sistema di AQ prevede un'apposita commissione (Gruppo di AutoValutazione), comprendente la componente studentesca, con compiti di autovalutazione dell'offerta formativa erogata dal CdS. Le autovalutazioni periodiche si concretizzano anche con i Rapporti di riesame annuali e ciclici, e con l'individuazione delle azioni di miglioramento. I CdS si uniformano agli obiettivi, ai compiti ed ai criteri definiti dall'organizzazione ed attuano, per quanto di competenza, le politiche stabilite dall'Ateneo. Il Responsabile (Presidente) del GAV si raccorda con il referente di Scuola per la qualità ed il Consiglio di CdS. I CdS e le singole strutture vengono orientate dall'Ateneo, attraverso il PQ, al bilanciamento tra una AQ che - tenuto conto delle risorse disponibili - si limiti a soddisfare requisiti predeterminati e un impegno verso il miglioramento continuo inteso come capacità di porsi obiettivi formativi aggiornati ed allineati ai migliori esempi nazionali ed internazionali. A questo scopo il sistema di valutazione interna verifica la regolarità dei programmi di formazione messi in atto dai corsi di studio tenendo conto di tutte le PI e tiene sotto controllo la qualità complessiva dei risultati della formazione.

I Dipartimenti sono coinvolti nell'organizzazione per l'AQ sia per la didattica che per la ricerca ed il trasferimento tecnologico. A seguito della Legge 240/2010 l'offerta didattica è incardinata nei Dipartimenti i quali, sul fronte della ricerca ed il trasferimento tecnologico, sono impegnati periodicamente nella redazione della SUA-RD. Tramite la SUA-RD ogni Dipartimento raccoglie e sottopone alla valutazione dell'ANVUR i dati sulla propria attività di ricerca e di terza missione. In particolare, nella compilazione della prima parte della SUA-RD, il Dipartimento è tenuto a compiere un'attività di programmazione dei propri obiettivi di ricerca, di dichiarazione delle politiche di AQ e di riesame.

Attività	Ambito disciplinare	SSD	Insegnamento	CFU	Anno	CFU totali
Caratterizzanti	Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio	ICAR/01	Fluvial Hydraulics	9	I	69
		ICAR/02	Watershed Hydrology	9	II	
			Hydrologic monitoring and prediction (*)		II	
		ICAR/06	Geomatics	6	II	
		ICAR/07	Earthquake Geotechnical Engineering	6	II	
		ICAR/07	Slope stability	6	II	
		ICAR/08	Structural Mechanics & Engineering I (C.I.)	6	I	
		ICAR/09	Structural Mechanics & Engineering II (C.I.)	6	I	
		GEO/02	Geology I (C.I.)	6	I	
			Field geology (C.I.) (*)		I	
		GEO/03	Geology II (C.I.)	6	I	
			Structural Geology (C.I.) (*)		I	
		GEO/05	Engineering Geology	9	I	
			Hydrogeology (*)		I	
Affini e Integrative		GEO/04	Engineering Geomorphology	6	I	24
			Environmental Geology (*)		I	
		AGR/08 AGR/14	Watershed management	6	II	
			Soil conservation		II	
		MAT/08	Computational Methods I (C.I.)	6	I	
		SECS-S/05	Computational Methods II (C.I.)	6	I	
Altre attività	A scelta dello studente			9	II	27
	Prova finale			18	II	
Totale						**120**

(*) Da attivare eventualmente nell'anno accademico successivo a quello di istituzione del CdS in base alla numerosità degli studenti iscritti.

BOZZA