



Consiglio di Dipartimento di Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio e Ingegneria Chimica

Il giorno 16 gennaio 2013 alle ore 15.30, presso la sala del Consiglio del Dipartimento di Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio e Ingegneria Chimica si è riunito il Consiglio del Dipartimento per discutere i seguenti punti all'O.d.G.:

1. Approvazione verbale seduta precedente
2. Comunicazioni
3. Regolamento del Dipartimento
4. Adempimenti Regolamento del Dipartimento
5. Criteri assegnazione spazi
6. Assegnazione spazi
7. Proposta modifiche di Statuto
8. Questioni didattiche
9. Varie ed eventuali

PRESENTI:

Professori di I Fascia: G. Giordano, S. De Rosa, B. Formisani, P. Gagliardo, G. Mendicino, R. Molinari, F. Rossi, B. Sirangelo.

Professori di II fascia: P. Cannavo', F. Crea, F. P. Di Maio, A. Fabiano, M. Maiolo, A. Mazzitelli, F. Testa.

Ricercatori: P. Argurio, S. Candamano, M. Carini, P. Costabile, C. Costanzo, P. De Luca, A. Di Renzo, G. Golemme, E. Infusino, A. Macario, M. Migliori, N. Pacini, F. Parise, L. Pasqua.

Assenti giustificati

Professori di I fascia: G. Catapano.

Professori di II fascia : S. Lopez.

Ricercatori: S. Straface



Assenti ingiustificati

Professori di I fascia: F. Iovino, F. Macchione, P. Versace

Professori di II fascia: E. Ausilio, E. Ferrari, F. Ferrucci;

Ricercatori: D. Biondi, G. Capparelli, E. Curcio, L. Galasso; R. Girimonte, A. Katovic; F. Muto;
G. Robustelli; A. Siciliano.

Presiede la seduta il Direttore, Prof. G. Giordano. Verbalizza la Dott.ssa Teresa Caligiuri.

Il Presidente, constatato il raggiungimento del numero legale, dichiara aperta la seduta.

1) Approvazione verbale seduta precedente

Il Presidente pone in distribuzione il verbale della seduta del Consiglio del 9.01.2013, che verrà portato in approvazione nella prossima riunione.

2) Comunicazioni

Il Presidente comunica che nella seduta del Senato Accademico dell'15.01.2013 è stato approvato il regolamento per la nomina di Cultore della Materia che, nello specifico, estende anche ai titolari di assegni di ricerca lo *status* di Cultore della Materia, avendo essi superato un concorso ad evidenza pubblica. Il nuovo regolamento prevede, in particolare, che gli assegnisti possano far parte delle commissioni per la valutazione del profitto dal momento che ad essi è riconosciuta - *sine die* - la qualifica di Cultore della Materia.

Il Presidente comunica che ha provveduto ad inviare ai componenti del Consiglio l'ultima versione della bozza del Regolamento di Dipartimento, che ha recepito quanto contenuto nelle Linee guida approvate dal Senato Accademico del 15.01.2013. Le modifiche apportate saranno oggetto di discussione nel punto successivo.

Il Presidente comunica che nella seduta del Senato Accademico dell'15.01.2013 è stata presentata la bozza di regolamento di Ateneo per gli incarichi a soggetti esterni. Il Presidente illustra al Consiglio i punti salienti:



- limite alla spesa che non deve superare il 50% di quanto destinato allo stesso scopo nel 2009, ad esclusione degli incarichi il cui impegno finanziario gravi sui Fondi di Ricerca;
- la selezione dovrà avvenire con procedure ad evidenza pubblica e sarà gestita dall'Amministrazione Centrale;
- procedure semplificate per la Ricerca e per le prestazioni occasionali;
- i contratti di collaborazione coordinata e continuativa, stipulati per un massimo di ventiquattro/trentasei mesi, non saranno rinnovabili (norma di legge); si potranno prolungare, ma senza alcun onere economico aggiuntivo; possono, invece, essere stipulati Co.Co.Co. all'interno di Progetti di Ricerca (PON e POR) che coprano l'intera durata del progetto.

Il Presidente informa il Consiglio della richiesta di contributo economico da parte del prof. Pacini, per la copertura delle spese di viaggio di un collega ceco, prof. Pokony, con cui sta lavorando per la partecipazione al Progetto europeo Horizon 2012 e invita i colleghi che hanno interesse all'argomento a volere contattare il prof. Pacini.

3) Regolamento di Dipartimento

Il Presidente informa che la bozza di Regolamento in discussione è stata modificata per la parte relativa all'art. 2, secondo quanto previsto dalle linee guida approvate del SA del 15.01.2013. In particolare, ricorda le percentuali delle categorie che devono essere rappresentate in seno al Consiglio, (personale tecnico-amministrativo, iscritti ai corsi di studio afferenti al Dipartimento, studenti iscritti ai corsi di dottorato di ricerca afferenti al Dipartimento, assegnisti di ricerca). Il Presidente informa, inoltre, il Consiglio che sono state chiarite anche le situazioni relative ai colleghi in anno sabbatico o in congedo per motivi elettorali, ai quali è inibita solo la didattica e non altro tipo di attività.

Entra il prof. Gagliardo (ore 15.25).

Si apre a questo punto un'ampia discussione, al termine della quale il Presidente,



dopo aver ulteriormente ricordato al Consiglio che il Regolamento di Dipartimento dovrà essere approvato dal Consiglio nella sua esatta composizione e quindi dopo l'espletamento delle elezioni delle rappresentanze previste dalla legge, mette ai voti l'approvazione del Regolamento.

La proposta, approvata all'unanimità e resa immediatamente esecutiva, sarà trasmessa agli organi accademici per i provvedimenti di competenza.

4) Adempimenti Regolamento di Dipartimento

Il Presidente ricorda al Consiglio che i prossimi adempimenti previsti dal Regolamento di Dipartimento saranno quelli relativi alle indizioni delle elezioni delle rappresentanze del personale tecnico-amministrativo, degli studenti di dottorato di ricerca in seno al Consiglio, mentre dovranno essere acquisite indicazioni dal Direttore Generale per le elezioni delle rappresentanze degli assegnisti di ricerca e degli studenti iscritti ai Corsi di studio afferenti al Dipartimento.

Il Presidente apre la discussione, ampia e partecipativa, da cui emergono le perplessità dell'Assemblea relativamente agli elenchi dell'elettorato attivo delle categorie degli studenti, dei dottorandi e degli assegnisti, stante il fatto che gli ultimi vincitori delle borse di dottorato non hanno preso servizio o che possono esserci delle situazioni di *ex aequo*

Il Presidente, ribadendo che la prima fase per l'indizione delle elezioni è la nomina delle Commissioni elettorale, suggerisce che relativamente al personale tecnico-amministrativo sia dato alla categoria tempo per riunirsi e discutere delle candidature e che una possibile data per lo svolgimento delle elezioni possa essere il 21.02.2013. Chiede al Consiglio uno specifico mandato per richiedere agli uffici competenti gli elenchi certificati dei votanti per tutte le categorie e per la nomina delle Commissioni elettorali.

Il Consiglio approva.

5) Criteri assegnazione spazi

Il Presidente, dopo aver ricordato al Consiglio l'entità degli spazi assegnati al Dipartimento, informa che è necessario stabilire dei criteri per la loro assegnazione che tengano conto delle esigenze di tutti, riconoscendo prioritaria l'allocazione degli uffici amministrativi. Il Presidente



ritiene che gli spazi attribuiti siano ampiamente sufficienti perché siano garantiti a tutti componenti il Dipartimento studi e uffici adeguati alle singole necessità.

Il Presidente apre la discussione.

Intervengono i Proff. Formisani, Crea, Gagliardo, Macario, Maiolo, Fabiano, Mendicino, Sirangelo, Mazzitelli, Parise, Cannavò e dalla discussione emerge la necessità che 1) venga predisposto un elenco delle esigenze manifestate dai singoli e 2) un elenco delle destinazioni attuali degli spazi, così che possano essere ottimizzate le destinazioni ed evitate sovrapposizioni nell'utilizzo (due aule informatiche, per esempio), 3) che vengano individuate criticità singole o collettive, 4) che siano individuate situazioni di palese disparità -in eccesso o in difetto- nelle attuali assegnazioni di spazi, 5) che si addivenga a più proposte operative di riassegnazione e di conseguente eventuale ricollocazione di singole persone, o di interi uffici - quale l'amministrazione, la cui allocazione è prioritaria rispetto alle altre.

Escono Migliori (ore 17,15) e Costanzo (ore 17,20).

Il Prof. Sirangelo ricorda al Consiglio che dovrà essere considerata anche la problematica legata alle richieste di trasferimento presentata da alcuni docenti del Dipartimento che rende ancor più complessa l'individuazione delle esigenze cui si è chiamati ad esprimersi, considerato che detti spazi potrebbero essere sottratti al Dipartimento.

Il Prof. Mazzitelli propone che si dia mandato al Direttore di istruire, per come evidenziato dalla discussione in Consiglio, più proposte operative da presentare in Consiglio che tengano conto delle indicazioni fornite dai singoli e che diano garanzia di accoglimento logistico a quei docenti che ne dovessero avere necessità perché provenienti da ex Facoltà diverse da Ingegneria.

Il Presidente, rimarcando l'assoluta necessità di individuare dei criteri condivisi per l'attribuzione degli spazi e sottolineando l'urgenza di addivenire ad un risultato per la soluzione del problema, propone di rimandare alla prossima riunione del Consiglio la decisione in merito.

Il Consiglio approva.



6) Assegnazione spazi

Il Consiglio demanda al Direttore il compito di raccogliere eventuali proposte di riorganizzazione degli spazi e di presentarle nella prossima seduta.

7) Proposte Modifiche di Statuto

Il Presidente, dopo aver ricordato al Consiglio che al punto 3 dell'OdG è stato approvato e reso immediatamente esecutivo il Regolamento del Dipartimento, sottopone alla discussione ed all'eventuale approvazione una proposta di modifica dell'Art. 3.2 "Il Dipartimento" comma 12 dello Statuto dell'Università della Calabria – G.U. n° 298 del 22.12.2012.

La proposta è così articolata: *"I dipartimenti vengono disattivati dal Consiglio di Amministrazione su proposta ovvero con parere obbligatorio del Senato Accademico, qualora il numero previsto di professori di ruolo e di ricercatori scenda al di sotto di quanto previsto dall'articolo 2 comma 2 lettera b della Legge 240 del 2010."*

Dopo ampia discussione, il Presidente, verificata la presenza della maggioranza assoluta dei componenti, pone in votazione la proposta. L'esito della votazione in forma palese è il seguente:

voti favorevoli: 26;

voti contrari: nessuno;

astenuti: nessuno.

La proposta, approvata all'unanimità e resa immediatamente esecutiva, sarà trasmessa agli organi accademici per i provvedimenti di competenza.

8) Questioni didattiche

Il Preside illustra le proposte di modifica degli Ordinamenti didattici dei Corsi di studio afferenti al Dipartimento. Al termine della presentazione, si apre la discussione, a seguito della quale il Consiglio approva all'unanimità le modifiche agli ordinamenti didattici dei seguenti Corsi di Laurea Triennale e Magistrale, allegati al presente verbale di cui costituiscono parte integrante (Allegato 1):

- Corso di Laurea in Ingegneria per l'Ambiente e il territorio L-7
- Corso di Laurea in Ingegneria Chimica L-9
- Corso di Laurea in Ingegneria per l'Ambiente e il territorio LM-35
- Corso di Laurea in Ingegneria Chimica LM-22



Dopo ampia discussione, il Presidente, verificata la presenza della maggioranza assoluta dei componenti il Consiglio, mette in votazione le proposte di modifica che sono approvate all'unanimità e rese immediatamente esecutive.

Il Consiglio dà mandato al Preside di trasmettere ai competenti uffici dell'Amministrazione centrale quanto necessario per la prosecuzione dell'*iter* burocratico.

9) Varie ed eventuali

Nulla da discutere.

La seduta è sciolta alle ore 19:00

Università	Università della CALABRIA
Classe	L-7 - Ingegneria civile e ambientale
Nome del corso	INGEGNERIA PER L'AMBIENTE E IL TERRITORIO <i>modifica di:</i> INGEGNERIA PER L'AMBIENTE E IL TERRITORIO (1016030)
Nome inglese	ENVIRONMENTAL ENGINEERING
Lingua in cui si tiene il corso	italiano
Codice interno all'ateneo del corso	0701*GEN*078102
Il corso è	trasformazione ai sensi del DM 16 marzo 2007, art 1 • INGEGNERIA PER L'AMBIENTE E IL TERRITORIO (RENDE cod 34395)
Data di approvazione della struttura didattica	16/01/2013
Data di approvazione del senato accademico	
Data della relazione tecnica del nucleo di valutazione	17/01/2008
Data della consultazione con le organizzazioni rappresentative a livello locale della produzione, servizi, professioni	17/01/2008 -
Modalità di svolgimento	convenzionale
Eventuale indirizzo Internet del corso di laurea	www.ingegneria.unical.it/cdi/amb
Facoltà di riferimento ai fini amministrativi	INGEGNERIA
Massimo numero di crediti riconoscibili	12 DM 16/3/2007 Art 4 Nota 1063 del 29/04/2011
Corsi della medesima classe	• INGEGNERIA CIVILE approvato con D.M. del 23/04/2010
Numero del gruppo di affinità	1

Obiettivi formativi qualificanti della classe: L-7 Ingegneria civile e ambientale

I laureati dei corsi di laurea della classe devono:

- conoscere adeguatamente gli aspetti metodologico-operativi della matematica e delle altre scienze di base ed essere capaci di utilizzare tale conoscenza per interpretare e descrivere i problemi dell'ingegneria;
- conoscere adeguatamente gli aspetti metodologico-operativi delle scienze dell'ingegneria, sia in generale, sia in modo approfondito relativamente a quelli di una specifica area dell'ingegneria civile, ambientale e del territorio, nella quale sono capaci di identificare, formulare e risolvere i problemi, utilizzando metodi, tecniche e strumenti aggiornati;
- essere capaci di utilizzare tecniche e strumenti per la progettazione di componenti, sistemi e processi;
- essere capaci di condurre esperimenti e di analizzare e interpretare i dati;
- essere capaci di comprendere l'impatto delle soluzioni ingegneristiche nel contesto sociale e fisico-ambientale;
- conoscere le proprie responsabilità professionali ed etiche;
- conoscere i contesti aziendali ed e la cultura d'impresa nei suoi aspetti economici, gestionali e organizzativi;
- conoscere i contesti contemporanei;
- avere capacità relazionali e decisionali;
- essere capaci di comunicare efficacemente, in forma scritta e orale, in almeno una lingua dell'Unione Europea, oltre l'italiano;
- possedere gli strumenti cognitivi di base per l'aggiornamento continuo delle proprie conoscenze.

I laureati della classe saranno in possesso di conoscenze idonee a svolgere attività professionali in diversi ambiti, anche concorrendo ad attività quali la progettazione, la produzione, la gestione ed organizzazione, l'assistenza delle strutture tecnico-commerciali, l'analisi del rischio, la gestione della sicurezza in fase di prevenzione ed emergenza, sia nella libera professione che nelle imprese manifatturiere o di servizi e nelle amministrazioni pubbliche. In particolare, le professionalità dei laureati della classe potranno essere definite in rapporto ai diversi ambiti applicativi tipici della classe. A tal scopo i curricula dei corsi di laurea della classe si potranno differenziare tra loro, al fine di approfondire disunti ambiti applicativi.

I principali sbocchi occupazionali previsti dai corsi di laurea della classe sono:

- area dell'ingegneria civile: imprese di costruzione e manutenzione di opere civili, impianti ed infrastrutture civili; studi professionali e società di progettazione di opere, impianti ed infrastrutture; uffici pubblici di progettazione, pianificazione, gestione e controllo di sistemi urbani e territoriali; aziende, enti, consorzi ed agenzie di gestione e controllo di sistemi di opere e servizi; società di servizi per lo studio di fattibilità dell'impatto urbano e territoriale delle infrastrutture;
- area dell'ingegneria ambientale e del territorio: 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, di gestione dei rifiuti, delle materie prime e delle risorse ambientali, geologiche ed energetiche e per la valutazione degli impatti e della compatibilità ambientale di piani ed opere;
- area dell'ingegneria della sicurezza e della protezione civile, ambientale e del territorio: grandi infrastrutture, cantieri, luoghi di lavoro, ambienti industriali, enti locali, enti pubblici e privati in cui sviluppare attività di prevenzione e di gestione della sicurezza e in cui ricoprire i profili di responsabilità previsti dalla normativa attuale per la verifica delle condizioni di sicurezza (leggi 494/96, 626/94, 195/03, 818/84, UNI 10459).

Criteri seguiti nella trasformazione del corso da ordinamento 509 a 270 (DM 31 ottobre 2007, n.544, allegato C)

La riforma degli studi introdotta dal DM 270/2004 offre un'occasione irripetibile di procedere, sulla base dell'esperienza maturata in modo positivo in questi anni, ad una razionalizzazione del corso di studio che serve a migliorare alcune delle criticità emerse in sei anni di applicazione del DM 509/99. Ci si riferisce in particolare alla necessità di tener conto delle difficoltà che gli studenti hanno incontrato sia nel corso di studi, (eccessiva frammentazione e numero rilevante di prove da superare), sia in fase di

piacimenti, quando sono emerse alcune difficoltà nel riconoscimento delle peculiarità professionali dell'Ingegnere per l'ambiente e il territorio che, in realtà disagiate come quella calabrese, caratterizzata da un indice di disoccupazione rilevante, sono spesso vicariate da competenze diverse pur se inadeguate. La trasformazione del corso di laurea rappresenta, dunque, l'occasione irrinunciabile, scaturita dopo approfondite e convergenti riflessioni sugli elementi di criticità emersi a sei anni dall'applicazione del DM 509/99, per appurare idonei correttivi e per migliorare i risultati già conseguiti. Nella trasformazione del corso di laurea il modello formativo è stato ridisegnato, pur mantenendo una stretta coerenza con il percorso finora seguito, al fine di rendere meno gravoso il carico didattico e rendere ancora più specifica la figura dell'Ingegnere per l'ambiente e il territorio.

Sintesi della relazione tecnica del nucleo di valutazione

Il Nucleo prende atto della proposta relativa all'istituzione del CL in Ingegneria per l'ambiente e il territorio, classe L-7 Ingegneria civile e ambientale, presentata dalla Facoltà di Ingegneria. Rinvitando per le considerazioni generali alla relazione del Nucleo, per quanto riguarda specificatamente questo corso, verifica la corrispondenza fra le proposte e quanto indicato nel DM 31/10/07, Allegato C, e in particolare: che la progettazione del Corso rispondesse a criteri didatticamente coerenti e funzionali alla formazione di laureati in possesso delle competenze necessarie all'inserimento nel mondo del lavoro; che il Corso è compatibile con le disponibilità dell'Ateneo in termini di docenza e di strutture; che la complessiva modificazione operata corrisponde a criteri di razionalizzazione e qualificazione dell'offerta formativa relativamente alla classe di lauree di riferimento e a quelle culturalmente più vicine, il Nucleo di Valutazione esprime parere favorevole all'istituzione del Corso.

La relazione tecnica del nucleo di valutazione fa riferimento alla seguente parte generale

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

La riunione si è svolta alla presenza dei rappresentanti dell'Università della Calabria (delegato del Rettore e delegati delle Facoltà interessate) e dei rappresentanti delle parti sociali (Confederazione Nazionale dell'Artigianato; Ordine degli Ingegneri di Cosenza; Ordine degli Architetti di Cosenza; Organizzazione sindacali CGIL, CISL e UIL). A seguito di una articolata discussione, le parti sociali hanno espresso un orientamento favorevole alla proposta di trasformazione del corso di laurea.

Obiettivi formativi specifici del corso e descrizione del percorso formativo

Il corso di laurea in Ingegneria per l'Ambiente ed il Territorio si prefigge l'obiettivo di formare ingegneri in grado di conoscere approfonditamente gli aspetti teorico-scientifici dell'ingegneria, sia in generale sia con specifico riferimento alle tematiche di pertinenza ambientale e territoriale, nelle quali siano capaci di identificare, formulare e risolvere anche in modo innovativo problemi complessi o che richiedano un approccio interdisciplinare. In particolare, il corso di laurea è finalizzato alla formazione di una figura professionale moderna ed intersectoriale che trova ormai specifica collocazione nel mondo del lavoro, le cui principali funzioni possono così riassumersi:

- sviluppare un'efficace lettura del territorio e modellare i processi naturali che in esso avvengono;
- pianificare e programmare varie ipotesi di antropizzazione, prevedendo le conseguenze che esse potranno indurre, sia nella fase di realizzazione, sia in quella di esercizio;
- conoscere i criteri essenziali per la progettazione, l'uso dei materiali ed il dimensionamento delle infrastrutture civili e degli impianti industriali;
- conoscere i processi che in tali impianti si verranno a realizzare;
- valutare e modellare i processi di scambio con l'ambiente e quindi gli effetti del prelievo delle risorse e della estrazione dei residui;
- valutare in termini qualitativi e quantitativi il rischio ambientale originato dai fenomeni naturali o dallo sviluppo industriale;
- progettare e dimensionare sistemi di monitoraggio e di controllo della sicurezza e della qualità dell'ambiente;
- conoscere le tecniche di gestione di risorse limitate;
- conoscere le tecniche per la riduzione del rischio naturale e industriale, attraverso interventi di disinquinamento, di sistemazione, di risanamento, valutandone e modellandone gli effetti;
- contribuire con altre professionalità a realizzare una visione unitaria e dinamica dell'interazione complessa tra l'uomo e l'ambiente in situazioni diverse, a seconda dei livelli di antropizzazione e di degrado raggiunti e delle ipotesi di trasformazione esistenti.

Il curriculum didattico della laurea in Ingegneria per l'ambiente e il territorio fornisce gli elementi necessari per un'adeguata formazione culturale ed il raggiungimento di una elevata professionalità.

In particolare il Corso di Studi ha l'obiettivo di fornire ai laureati le seguenti conoscenze e capacità:

- adeguata conoscenza degli aspetti teorico scientifici delle scienze di base (matematica, fisica, chimica ed informatica);
- solida preparazione, che privilegi gli aspetti operativi, nelle discipline ingegneristiche tipiche della classe (fisica tecnica, idraulica, costruzioni idrauliche, scienza e tecnica delle costruzioni, topografia, geotecnica, ingegneria sanitaria ambientale);
- approfondimento degli strumenti idonei per la preparazione professionale nelle diverse filiere ambientali con uno spiccato carattere di multidisciplinarietà ed intersectorialità;
- capacità di utilizzare gli strumenti cognitivi acquisiti per sviluppare analisi quantitative di rischio e qualità ambientale, anche attraverso indagini e misure sperimentali, e per progettare interventi specifici di mitigazione del rischio e dei danni ambientali;
- conoscenza delle responsabilità connesse alla figura professionale dell'Ingegnere per l'Ambiente ed il Territorio;
- capacità di agglomerare le proprie conoscenze attraverso lo studio individuale e le forme di istruzione permanente.

A tal fine, il Corso di Studi in Ingegneria per l'Ambiente e Territorio si articola in diversi profili, caratterizzati da un'ampia base comune e da motivi formativi specifici che pongono particolare attenzione ai temi inerenti:

- la difesa dal rischio di inondazione, di frana, sismico;
- il monitoraggio ed il controllo della qualità ambientale;
- la pianificazione territoriale;
- l'utilizzo di avanzati strumenti informatici per la mitigazione del rischio;
- l'utilizzo di avanzati strumenti cartografici e dei sistemi informativi geografici (GIS);
- la progettazione di impianti di trattamento, smaltimento e riutilizzo di inquinanti fluidi e solidi;
- la progettazione di interventi per la protezione del territorio e dei sistemi idrici naturali, fornendo gli strumenti per analizzare i processi ambientali e territoriali ed intervenire a differenti scale di interesse.

Gli ambiti professionali tipici per i laureati specializzati in ingegneria dell'Ambiente sono quelli della gestione dei rischi naturali e industriali, della ricerca di base ed applicata, della progettazione avanzata, della pianificazione e della programmazione, della gestione di sistemi complessi, sia nella libera professione che nelle imprese manifatturiere o di servizi e nelle amministrazioni pubbliche.

Nel disegnare il nuovo Corso di Laurea si è puntato sui seguenti punti qualificanti:

- un maggior raccordo tra Laurea e Laurea Magistrale, anche alla luce dell'esperienza maturata finora;
- un potenziamento delle materie di base, che nella configurazione precedente erano in buona parte attivate nel biennio specialistico;
- una maggiore caratterizzazione rispetto agli altri Corsi di Laurea appartenenti alla medesima classe;
- una struttura equilibrata che consente una libera scelta tra le opzioni che si presenteranno in sede di Laurea Magistrale;
- una riduzione sostanziale della parcellizzazione delle discipline attraverso una riduzione degli esami da sostenere e la creazione di una modularità 6-12 crediti che rende più compatta l'organizzazione didattica.

Il Corso di Laurea si articola in 19 insegnamenti, oltre le materie a scelta, la prova finale, la lingua e l'approfondimento o/o acquisizione di ulteriori abilità informatiche e telematiche.

Grande rilevanza è stata data alle discipline formative: matematica, fisica e chimica che, non solo, sono oggetto degli insegnamenti di base, ma anche di alcuni approfondimenti da effettuare nell'ambito delle discipline inductive.

Tra i settori scientifico-disciplinari caratterizzanti sono compresi i settori ICAR, ING-INF, ING-IND, BIO, CHIM, GEO, a testimoniare l'interdisciplinarietà del Corso. Il regolamento didattico del corso di studio e l'offerta formativa saranno tali da consentire agli studenti che lo vogliono di seguire percorsi formativi nei quali sia presente un'adeguata quantità di crediti in settori affini e integrativi che non sono già caratterizzati.

Rivulturi di apprendimento attesi, espressi tramite i Descrittori europei del titolo di studio (DM 16/03/2007, art. 3, comma 7)

Conoscenza e capacità di comprensione (knowledge and understanding)

L'organizzazione degli studi prevista consentirà il conseguimento di precisi obiettivi formativi che accresceranno in modo significativo la conoscenza e capacità di comprensione teorica e applicata degli studenti. In particolare questo primo obiettivo coerente con i descrittori di Dublino sarà ottenuto grazie al notevole incremento delle discipline di base che ammonteranno a 48-66 crediti a fronte dei 36 minimi previsti, così da colmare le numerose lacune che, soprattutto nelle discipline matematiche, presentano gli studenti immatricolati ad Ingegneria, così come documentato dalle indagini di AlmaLaurea. L'impegno del Corso di laurea, peraltro, si aggiunge allo sforzo non comune compiuto dalla Facoltà con corsi di azzerramento. Le conoscenze ovviamente riguarderanno anche i settori caratterizzanti interessati da 65-103 crediti, a fronte dei 45 previsti dalla normativa. In particolare si darà adeguata rilevanza alle materie fondamentali geologia applicata, idraulica, ingegneria sanitaria ambientale, idrologia, ecc. in grado di fornire gli elementi essenziali per la comprensione dei fenomeni e dei processi ambientali. La naturale evoluzione di questi fenomeni consentirà un permanente aggiornamento sulle tematiche d'avanguardia, basti pensare ai cambiamenti climatici, che vedono l'Università della Calabria agire da protagonista sullo scenario nazionale e internazionale.

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

La capacità di applicare conoscenza e comprensione sono valorizzate dalle discipline maggiormente professionalizzanti che consentono di sviluppare attraverso adeguate applicazioni un primo approccio alla realizzazione di elaborati che utilizzano le conoscenze acquisite nel corso di studio. Si fa riferimento a puro titolo di esempio alla descrizione di processi idrologici e climatici, al distacco delle acque, all'utilizzo della cartografia automatica. Spazio adeguato verrà dato all'approccio professionale, in quanto sono previste esercitazioni di carattere applicativo e la redazione di relazioni esplicative, dando così modo anche di correggere eventuali lacune di esposizione scritta, che caratterizzano talora gli studenti. L'approfondimento di alcuni metodi di analisi matematica nell'ambito delle attività integrative fornirà sufficienti strumenti per favorire lo sviluppo di una necessaria capacità di generalizzazione e di trasferimento di metodi e tecniche a settori diversi da quelli analizzati nell'ambito del piano di studio.

Autonomia di giudizio (making judgements)

Le tematiche ambientali sono per la loro natura le più adatte a favorire negli studenti lo sviluppo di una capacità critica che, partendo da una analisi oggettiva della realtà e delle criticità in essa presenti, favorisce lo sviluppo di una capacità critica e propositiva che pone al centro dell'attenzione una riflessione sui temi sociali e etici tipici di uno sviluppo sostenibile. In gran parte dei corsi questi temi vengono adeguatamente affrontati soprattutto nelle discipline riconducibili ai SSD ICAR 02 e 20.

Abilità comunicative (communication skills)

Le abilità comunicative saranno gradualmente sviluppate attraverso la discussione che accompagna le lezioni dei vari corsi, attraverso il ricorso generalizzato all'esame orale, inteso non solo come verifica dell'apprendimento ma come luogo in cui approfondire la riflessione sui temi trattati. Inoltre va segnalato che ogni anno c'è una giornata di discussione comune tra studenti e docenti sul corso di laurea e sui modi di migliorarlo e ci sono numerose occasioni di seminari e giornate di studio nazionali e internazionali a cui partecipano gli studenti. Ci sono poi molti corsi che ricorrono spesso ai seminari per trasferire applicazioni e per sviluppare il dibattito. C'è infine una rete associazionistica e/o di volontariato efficiente con l'ASIA, Ingegneri senza Frontiere, ENVI, IAHR, ecc che favorisce la capacità di collegare l'apprendimento con la realtà sociale del nostro e di altri Paesi.

Capacità di apprendimento (learning skills)

L'aver adeguatamente potenziato le discipline formative di base e la scelta di destinare almeno parte delle attività affini e integrative all'approfondimento di discipline metodologiche garantirà anche il conseguimento di abilità coerenti con il descrittore di Dublino che fa riferimento al learning skill. Il potenziamento delle discipline metodologiche sia tematiche sia trasversali rappresenta anzi il più significativo cambiamento che il nuovo corso di laurea introdurrà rispetto a quello attualmente esistente che invece puntava maggiormente sugli aspetti professionalizzanti e forniva strumenti generali non pienamente adeguati. In termini di sbocchi professionali, i principali sono quelli già richiamati al punto precedente: imprese che operano nel settore ambientale, aziende che gestiscono impianti e infrastrutture di trattamento delle acque, dei rifiuti, dei reflui gassosi, ecc.; studi professionali e società di progettazione di opere, impianti e infrastrutture, reti di monitoraggio, gestione e controllo di sistemi urbani e territoriali; aziende, enti, consorzi ed agenzie di gestione e controllo di sistemi di opere e servizi, società di servizi per lo studio di l'ambibilità dell'ecosistema ambientale delle infrastrutture.

Conoscenze richieste per l'accesso

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

Per l'accesso ai Corsi di Laurea in Ingegneria si richiedono capacità di comprensione verbale e di sintesi di un testo scritto, attitudine ad un approccio metodologico e conoscenze scientifiche di base di matematica, fisica e chimica.

Nell'ambito della matematica si presuppone la conoscenza dei concetti e delle nozioni forniti nei normali corsi di scuola media superiore e precisamente: elementi di logica, teoria degli insiemi, numeri reali e retta reale, algebra (potenze, radicali, calcolo letterale, polinomi, equazioni e disequazioni di primo e secondo grado in una incognita), esponenziali e logaritmi, elementi di geometria euclidea (figure geometriche piane e calcolo del loro perimetro e della loro area, figure geometriche solide e calcolo del loro volume e dell'area della loro superficie), elementi di geometria analitica (coordinate cartesiane nel piano, equazione di una retta, equazione delle coniche), elementi di trigonometria (angoli e loro misura, seno e coseno di un angolo e loro proprietà).

Per le conoscenze fisiche si richiede che lo studente conosca le leggi di Newton, la conservazione dell'energia meccanica e quella della quantità di moto per un sistema di due punti materiali. Conosca le differenze tra il moto rettilineo e quello circolare e sappia individuare le caratteristiche fisiche di un moto periodico. Infine, conosca la forza di gravitazione universale, la forza peso e la forza di Coulomb.

Per quanto riguarda la chimica le conoscenze richieste sono: struttura della materia; simbologia chimica; conoscenza qualitativa della struttura di atomi e molecole; nozioni elementari sui costituenti dell'atomo e sulla tavola periodica degli elementi; distinzione tra i composti formati da ioni e quelli costituiti da molecole; significato delle formule e delle equazioni chimiche; nozioni elementari di stechiometria, concetto di mole e sue applicazioni; capacità di svolgere semplici calcoli stechiometrici, ossido-riduzione (concetto di ossidazione e di riduzione); capacità di bilanciare semplici reazioni di ossido-riduzione; soluzioni; concetto di equilibrio chimico; definizione di sistemi acido-base e di pH; chimica organica (struttura dei più semplici composti del carbonio).

Prima dell'inizio delle attività formative ogni anno la Facoltà organizza una prova di valutazione obbligatoria per l'accertamento delle conoscenze sopra richieste. I risultati della prova potranno evidenziare l'esistenza di carenze formative da colmare nel primo anno di corso mediante la frequenza di attività di supporto organizzate dalla Facoltà stessa.

Caratteristiche della prova finale

(DM 270/04, art. 11, comma 3-d)

La prova finale, tendente ad accertare la preparazione tecnico-scientifica e professionale del candidato, consiste nella stesura e discussione di un semplice elaborato scritto o di una relazione tecnica su di un progetto già svolto durante il corso di studio.

Sbocchi occupazionali e professionali previsti per i laureati

(Decreti sulle Classi, Art. 3, comma 7)

In termini di sbocchi professionali, i principali sono in: imprese che operano nel settore ambientale, aziende che gestiscono impianti e infrastrutture di trattamento delle acque, dei rifiuti, dei reflui gassosi, ecc.; studi professionali e società di progettazione di opere, impianti e infrastrutture, reti di monitoraggio; gestione e controllo di sistemi

urbani e territoriali; aziende, enti, consorzi ed agenzie di gestione e controllo di sistemi di opere e servizi; società di servizi per lo studio di fattibilità dell'impatto ambientale delle infrastrutture.

Più in generale il laureato in Ingegneria per l'ambiente e il territorio troverà la sua giusta collocazione in enti pubblici e privati che curano la qualità e la sicurezza ambientale e in particolare: protezione civile, difesa e tutela dell'ambiente, monitoraggio e controllo ambientale, certificazione di qualità ambientale, ecc. oppure potrà sviluppare in modo autonomo queste tematiche attraverso lo sviluppo di attività imprenditoriali o di attività professionali come libero professionista o consulente. Va, infine, sottolineato che la intersectorialità della formazione favorisce la possibilità di sviluppare il proprio itinerario professionale anche nel settore delle costruzioni civili e dell'impiantistica. Per quanto riguarda la classificazione degli sbocchi professionali così come codificati dall'ISTAT, si ritiene che l'ingegnere per l'ambiente il territorio possa sviluppare la propria attività lavorativa nelle seguenti classi: 3.1. 1.1.2.4, 1.1.2.5, 1.1.4.2, 1.2.1.9, 1.2.2.9, 1.3.1.9, 2.2.1.6, 2.2.1.9.

Il corso consente di conseguire l'abilitazione alle seguenti professioni regolamentate:

- agrotecnica laureato
- geometra laureato
- ingegnere civile e ambientale junior
- perito agrario laureato
- perito industriale laureato

Il corso prepara alla professione di (codifiche ISTAT)

- Ingegneri civili e ambientali - (2.2.1.6.1)
- Ingegneri idraulici - (2.2.1.6.2)

Materie dell'istituzione di più corsi nella classe

L'attivazione del corso di laurea in ingegneria per l'ambiente e il territorio e del corso di laurea in Ingegneria civile è in prima istanza coerente con la nomenclatura delle stessa classe 7 Classe delle lauree in INGEGNERIA CIVILE E AMBIENTALE e degli ambiti in essa previsti per le attività formative

La presenza di entrambi i corsi di laurea rappresenta, inoltre, una tradizione ormai consolidata della sede. In particolare, il corso di laurea in ingegneria civile è istitutivo della stessa facoltà di ingegneria sin dagli anni '70, mentre l'istituzione del corso di laurea in ingegneria per l'ambiente e il territorio è coincisa con il primo riordino del vecchio ordinamento attuato ormai da circa venti anni.

È da precisare che i due corsi di laurea mantengono una loro identità e una loro specificità, come può evincersi dai loro obiettivi formativi specifici, pur rispettando i requisiti richiesti per i corsi di laurea attivati all'interno della stessa classe.

Il rettore dichiara che nella stesura dei regolamenti didattici dei corsi di studio il presente corso ed i suoi eventuali curricula differiranno di almeno 40 crediti dagli altri corsi a curriculum della medesima classe, ai sensi del DM 16/3/2007, art. 1 §2.

Attività di base

ambito disciplinare	settore	CFU		minimo da D.M. per l'ambito
		min	max	
matematica, informatica e statistica	INF/01 Informatica	36	48	-
	ING-INF/05 Sistemi di elaborazione delle informazioni			
	MAT/03 Geometria			
	MAT/05 Analisi matematica			
	MAT/06 Probabilità e statistica matematica			
	MAT/07 Fisica matematica			
Fisica e chimica	MAT/08 Analisi numerica	18	24	-
	MAT/09 Ricerca operativa			
	CHIM/07 Fondamenti chimici delle tecnologie			
	FIS/01 Fisica sperimentale			
	FIS/07 Fisica applicata (a beni culturali, ambientali, biologia e medicina)			
Minimo di crediti riservati dall'ateneo minimo da D.M. 38:				
Totale Attività di Base			54 - 72	

Attività caratterizzanti

ambito disciplinare	settore	CFU		minimo da D.M. per l'ambito
		min	max	
Ingegneria civile	ICAR/01 Idraulica ICAR/02 Costruzioni idrauliche e marittime e idrologia ICAR/04 Strada, ferrovie e aeroporti ICAR/06 Topografia e cartografia ICAR/07 Geotecnica ICAR/08 Scienza delle costruzioni ICAR/09 Tecnica delle costruzioni ICAR/17 Disegno	18	30	-
Ingegneria ambientale e del territorio	BIO/07 Ecologia CHIM/12 Chimica dell'ambiente e dei beni culturali GEO/02 Geologia stratigrafica e sedimentologica GEO/05 Geologie applicate ICAR/01 Idraulica ICAR/02 Costruzioni idrauliche e marittime e idrologia ICAR/03 Ingegneria sanitaria - ambientale ICAR/05 Trasporti 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/24 Principi di Ingegneria chimica ING-IND/25 Impianti chimici ING-IND/27 Chimica industriale e tecnologica ING-IND/28 Ingegneria e sicurezza degli scavi	48	60	-
Ingegneria gestionale	ING-IND/35 Ingegneria economico-gestionale ING-INF/04 Automatica	3	9	-
Ingegneria della sicurezza e protezione civile, ambientale e del territorio	ICAR/02 Costruzioni idrauliche e marittime e idrologia ICAR/08 Scienza delle costruzioni ICAR/09 Tecnica delle costruzioni ING-IND/11 Fisica tecnica ambientale ING-IND/31 Elettrotecnica	3	9	-
Minimo di crediti riservati dall'ateneo minimo da D.M. 45:				
Totale Attività Caratterizzanti			72	108

Attività affini

ambito disciplinare	settore	CFU		minimo da D.M. per l'ambito
		min	max	
Attività formative affini o integrative	AGR/05 - Assetamento forestale e selvicoltura CHIM/12 - Chimica dell'ambiente e dei beni culturali GEO/02 - Geologia stratigrafica e sedimentologica GEO/04 - Geografia fisica e geomorfologia GEO/10 - Geofisica della terra solida ING-IND/22 - Scienza e tecnologia dei materiali ING-IND/33 - Sistemi elettrici per l'energia ING-INF/02 - Campi elettromagnetici IUS/09 - Istituzioni di diritto pubblico M-GGR/01 - Geografia MAT/06 - Probabilità e statistica matematica MAT/07 - Fisica matematica MAT/08 - Analisi numerica	18	24	18
Totale Attività Affini			18	24

Altre attività

ambito disciplinare		CFU min	CFU max
A scelta dello studente		12	15
Per la prova finale e la lingua straniera (art. 10, comma 5, lettera c)	Per la prova finale	3	5
	Per la conoscenza di almeno una lingua straniera	3	4
Minimo di crediti riservati dall'ateneo alle Attività art. 10, comma 5 lett. c			
Ulteriori attività formative (art. 10, comma 5, lettera d)	Ulteriori conoscenze linguistiche	-	-
	Abilità informatiche e telematiche	-	-
	Tirocini formativi e di orientamento	-	-
	Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro	3	6
Minimo di crediti riservati dall'ateneo alle Attività art. 10, comma 5 lett. d			
Per stages e tirocini presso imprese, enti pubblici o privati, ordini professionali		-	-
Totale Altre Attività		21 - 30	

Bilancio CFU

CFU totali per il conseguimento del titolo	180
Range CFU totali del corso	165 - 234

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

(CHIM/12 GEO/02 MATH6 MATH7 MATH8)

La scelta dei SSD delle attività formative affini o integrative deriva dalla necessità di consentire allo studente l'acquisizione di strumenti metodologici più generali utili per conseguire in modo ottimale alcuni degli obiettivi formativi identificati dagli estimatori di Dublino. Ci si riferisce in particolare alla capacità di applicare conoscenze e comprensione e alla capacità di apprendimento. Tali requisiti possono essere ottenuti attraverso l'approfondimento di tematiche già in parte sviluppate nell'ambito attività formative di base e caratterizzanti. In particolare la scelta effettuata predilige una doppia opzione. La prima punta l'attenzione su aspetti specifici riconducibili alle attività di base, quali la fisica matematica, il calcolo probabilistico e l'analisi numerica che sono in grado di fornire strumenti molto specifici ma utilizzabili in analisi ad altissimo spettro applicativo. La seconda invece focalizza tematiche complementari, riconducibili al più specifico degli ambiti caratterizzanti il corso di studi, in modo da consentire un livello di approfondimento più avanzato rispetto all'intero quadro formativo, e in qualche misura paradigmatico ed anticipatore delle esperienze formative che caratterizzeranno la laurea magistrale.

In effetti i SSD che afferiscono alle attività di base e all'ambito ingegneria per l'ambiente e il territorio, offrono un ampio ventaglio di possibilità che vede la compresenza sia di discipline basilari che favoriscono l'acquisizione di strumenti orizzontali, legati cioè ad un ampio spettro di argomenti e a un relativamente basso livello di approfondimento, sia di discipline molto settoriali che favoriscono al contrario lo sviluppo di strumenti orizzontali che offrono uno spettro di argomenti limitato e un livello di approfondimento molto più sviluppato. L'utilizzo tra le materie affini e integrative di SSD che afferiscono ad ambiti propri delle attività di base e caratterizzanti, consente, inoltre, di conseguire i risultati sopra delineati mantenendo la piena coerenza curricolare. Obiettivi di approfondimento "verticale" potrebbero essere raggiunti anche ricorrendo a SSD diversi dagli ambiti caratterizzanti ma ciò potrebbe andare a scapito della complessiva coerenza del comunque breve percorso formativo.

Note relative alle altre attività

Note relative alle attività di base

Note relative alle attività caratterizzanti

Università	Università della CALABRIA
Classe	LM-35 - Ingegneria per l'ambiente e il territorio
Nome del corso	Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio <i>modifica di: Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio (1281771)</i>
Nome Inglese	Environmental Engineering
Lingua in cui si tiene il corso	italiano
Codice interno all'ateneo del corso	0773*GEN*078102
Il corso è	trasformazione ai sensi del DM 16 marzo 2007, art 1 * Ingegneria per l'ambiente ed il territorio (RENDE cod 34404)
Data di approvazione della struttura didattica	16/01/2013
Data di approvazione del senato accademico	
Data della relazione tecnica del nucleo di valutazione	15/01/2010
Data della consultazione con le organizzazioni rappresentative a livello locale della produzione, servizi, professioni	18/12/2008
Modalità di svolgimento	convenzionale
Eventuale indirizzo internet del corso di laurea	www.ingegneria.unical.it/codim/amb
Facoltà di riferimento ai fini amministrativi	INGEGNERIA
Massimo numero di crediti riconoscibili	12 DM 16/3/2007 Art 4 Nota 1063 del 29/04/2011

Obiettivi formativi qualificanti della classe LM-35 Ingegneria per l'ambiente e il territorio

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.

L'ammissione ai corsi di laurea magistrale della classe richiede il possesso di requisiti curriculari che prevedano, comunque, un'adeguata padronanza di metodi e contenuti scientifici generali nelle discipline scientifiche di base e nelle discipline dell'ingegneria, propedeutiche a quelle caratterizzanti previste nell'ordinamento della presente classe di laurea magistrale.

I corsi di laurea magistrale della classe devono inoltre 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, di gestione dei rifiuti, delle materie prime e delle risorse ambientali, geologiche ed energetiche e per la valutazione degli impatti e della compatibilità ambientale di piani e opere.

Gli atenei organizzano, in accordo con enti pubblici e privati, stages e tirocini.

Criteria seguiti nella trasformazione del corso da ordinamento 509 a 270 (DM 31 ottobre 2007, n.544, allegato C)

Il corso di studio in Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio, presente nella offerta didattica della Facoltà di Ingegneria da più di 15 anni, risponde all'esigenza di formare professionalità rivolte sia alle tematiche della Difesa del Suolo e della Tutela dell'Ambiente, sia a contesti più ampi del mercato del lavoro.

La trasformazione del corso di laurea specialistica in quella magistrale completa il processo di aggiornamento del corso di studio, fornendo l'occasione per adottare azioni rivolte ad affinare il precedente modello nei riguardi dello spettro formativo, dell'articolazione degli insegnamenti e delle attività formative rivolte a facilitare l'inserimento professionale.

Le linee che hanno guidato l'intervento di progettazione del nuovo corso di laurea magistrale riguardano il consolidamento di una conoscenza articolata ed approfondita delle discipline dei settori caratterizzanti l'ingegneria per l'ambiente e il territorio e l'introduzione di ulteriori conoscenze e competenze di livello specialistico.

In sintesi, le principali trasformazioni adottate sono le seguenti.

È stato attentamente definito il percorso di formazione comune agli indirizzi, includendo gli insegnamenti necessari per formare la base dei singoli curricula e quelli richiesti dagli sbocchi professionali più probabili.

È stata effettuata una riduzione della parcellizzazione degli insegnamenti, con l'attribuzione di un congruo numero di crediti a ogni attività formativa.

Sono stati introdotti, nell'ambito delle ulteriori attività formative, cicli di seminari con la finalità di fornire visioni complessive delle tematiche ambientali e di legare le conoscenze teoriche e quelle di carattere tecnico-applicativo alle diverse attività professionali nel campo dell'ingegneria per l'ambiente e il territorio.

Sintesi della relazione tecnica del nucleo di valutazione

Il Nucleo prende atto della proposta relativa all'istituzione del CLM in Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio, classe LM-35 Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio, presentata dalla Facoltà di Ingegneria.
Rinviano per le considerazioni generali alla relazione del Nucleo approvata in data 15/01/2010, per quanto riguarda specificamente questo Corso. È stata verificata la corrispondenza fra le proposte e quanto indicato nel DM 31/10/07, Allegato C. In particolare, è stato verificato che: la progettazione del Corso risponde a criteri didatticamente coerenti e funzionali alla formazione di laureati in possesso delle competenze necessarie all'inserimento nel mondo del lavoro; il Corso è compatibile con le disponibilità dell'Ateneo in termini di docenza e di struttura; vengono rispettati i criteri di razionalizzazione e qualificazione dell'offerta formativa in conformità con la classe di lauree di riferimento e a quelle culturalmente più vicine. Ciò considerato, il Nucleo di Valutazione esprime parere favorevole all'istituzione del Corso.

La relazione tecnica del nucleo di valutazione fa riferimento alla seguente parte generale

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

La riunione si è svolta alla presenza dei rappresentanti dell'Università della Calabria (delegato del Rettore e delegati delle Facoltà interessate) e dei rappresentanti delle parti sociali. A seguito di una articolata discussione, le parti sociali hanno espresso un orientamento favorevole alla proposta di trasformazione del Corso di Laurea Magistrale.

Obiettivi formativi specifici del corso e descrizione del percorso formativo

Il Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio è finalizzato alla formazione di una figura professionale capace di affrontare e di risolvere, non solo le problematiche ambientali più consolidate, ma anche quelle che vanno assumendo una sempre maggiore rilevanza. Si fa riferimento, da un lato, agli effetti del cambiamento climatico e, in particolare, al mutare delle condizioni naturali con le quali si dovrà confrontare sia il professionista sia la società tutta, dall'altro alla crescente pressione esercitata sulle risorse naturali, che si riflette nella loro mutata disponibilità oltre che in una crescente alterazione della loro qualità. Particolare enfasi viene data alla capacità di valutare gli effetti indesiderati che la realizzazione di un'opera o di un intervento può avere sull'ambiente, al fine di poterli rimuovere o mitigare. La figura professionale dell'ingegnere per l'Ambiente ed il Territorio, inoltre, proprio per le competenze specifiche acquisite in campo ambientale, è in grado di ideare, pianificare, progettare e gestire sistemi, processi e servizi complessi e/o innovativi, con riferimento sia agli ambiti più tradizionali che a quelli più innovativi, quali la difesa del suolo, la gestione delle risorse idriche, l'individuazione e l'impiego delle risorse energetiche, il trattamento dei corpi inquinanti, le interazioni tra ambiente e processi insediativi, la modellazione idrogeologica, il monitoraggio ambientale, la protezione civile.
Il percorso formativo si avvale di una fase di apprendimento comune e di una fase di approfondimento specialistico che gli studenti scelgono tra i diversi orientamenti. L'apprendimento comune si avvale di un ampio spettro di discipline caratterizzanti oltre che di discipline affini o integrative che coprono aspetti comunque rilevanti della formazione. Il rilievo dato nella fase comune del processo di apprendimento alla protezione idrogeologica del territorio e agli interventi di protezione civile; tecnologie di risanamento ambientale, con approfondimenti specifici relativi agli interventi per la prevenzione ed il controllo dei fenomeni di inquinamento; risorse energetiche, con approfondimenti specifici relativi all'individuazione e alla gestione delle energie rinnovabili.
Completano il percorso formativo gli insegnamenti a scelta, per i quali viene comunque proposta un'ampia offerta del corso di studio, e il lavoro di tesi, configurato sia come approfondimento delle conoscenze in uno specifico argomento, sia come momento di verifica dell'autonomia di indagine, analisi e risoluzione dei problemi da parte dell'allievo.

Risultati di apprendimento attesi, espressi tramite i Descrittori europei del titolo di studio (DM 16/03/2007, art. 3, comma 7)

Conoscenza e capacità di comprensione (knowledge and understanding)

Nell'ambito del corso di laurea magistrale, gli studenti approfondiscono e completano le conoscenze degli aspetti teorico-scientifici nelle materie di base e caratterizzanti dell'Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio, acquisendo altresì ulteriori capacità in tutte le discipline del corso di studio. Le competenze acquisite sono finalizzate all'analisi critica e alla risoluzione di problemi ingegneristici anche di elevata complessità.

Le conoscenze e le capacità conseguite sono individuabili nelle seguenti aree di apprendimento:

ATTIVITÀ CARATTERIZZANTI L'INGEGNERIA PER L'AMBIENTE ED IL TERRITORIO

- Conoscere le metodologie per l'analisi degli eventi idrologici estremi, sia in termini di precipitazioni, sia in termini di deflussi, allo scopo di programmare interventi non strutturali per la mitigazione del danno o di progettare opere di difesa attiva del territorio e/o di protezione delle infrastrutture.
- Conoscere i metodi e gli strumenti per l'analisi delle disponibilità idriche del territorio al fine di programmare l'utilizzazione, di impedire il depauperamento sia quantitativo, sia qualitativo, di garantire la rinnovabilità, di essere in grado di coordinare il corretto utilizzo in presenza di scarsità spaziale e/o temporale.
- Conoscere i processi e gli eventi che portano all'inquinamento delle acque, dei terreni e dell'aria allo scopo sia di individuare e contenere le fonti dell'inquinamento, sia di comprendere i meccanismi del suo propagarsi e le implicazioni sull'attività e sulla vita dell'uomo.
- Conoscere le più moderne tecnologie per l'abbattimento dell'inquinamento ambientale, sia di origine urbana, sia di origine industriale.
- Conoscere i principali processi naturali che presiedono all'equilibrio ecologico dell'ambiente e comprenderne le naturali dinamiche e le alterazioni ad essi indotte dalle attività umane.
- Conoscere le tecniche di rappresentazione del territorio e delle sue peculiarità geologiche, geofisiche, morfologiche, topografiche, idrografiche, d'uso del suolo, urbanistiche e paesaggistiche, ed essere in grado di descriverle mediante cartografia tematica.
- Conoscere i metodi e gli strumenti per l'analisi della stabilità dei versanti, dei pendii, degli scavi e conoscere le dinamiche di attivazione dei movimenti franosi, nonché dei processi di erosione dei terreni e degli alvei fluviali e delle coste.
- Conoscere i principi per la gestione e l'esercizio, con riferimento anche alla sicurezza, delle infrastrutture stradali, ferroviarie e aeroportuali.
- Conoscere le metodologie di approvvigionamento delle materie prime e di individuazione delle fonti energetiche, con particolare riferimento a quelle rinnovabili.

Il principale strumento didattico è rappresentato dalla lezione accompagnata da esercitazioni.

Il conseguimento dei risultati di apprendimento attesi viene verificato principalmente attraverso le prove d'esame e la discussione degli elaborati e dei progetti.

ATTIVITÀ AFFINI O INTEGRATIVE

- Conoscere le tecniche per l'utilizzazione e per la creazione dei data-base e dei sistemi di elaborazione delle informazioni.
- Conoscere gli strumenti della ricerca operativa e dell'analisi computazionale allo scopo di valutare e confrontare i diversi scenari conseguenti all'adozione di interventi sul territorio o di costruzione di opere ingegneristiche.
- Conoscere le problematiche dell'urbanistica e della pianificazione e programmazione urbana, a scala comunale e per area vasta, con riferimento alle tematiche relative alle trasformazioni del territorio e della città. Conoscere i diversi strumenti urbanistici di nuova introduzione, in particolare quelli concernenti.
- Conoscere le proprietà dei materiali alla luce della loro utilizzazione, del loro riciclaggio e del loro smaltimento.
- Conoscere l'assetto forestale del territorio e le interazioni con l'attività antropiche. Conoscere le problematiche associate alle silvicolture e alla loro distribuzione.

territoriale

- Conoscere i principi di acustica ed elettromagnetismo al fine di valutare il potenziale effetto inquinante per l'ambiente, soprattutto urbano e sub-urbano.

Il principale strumento didattico è rappresentato dalla lezione accompagnata da esercitazioni.

Il conseguimento dei risultati di apprendimento attesi viene verificato principalmente attraverso le prove d'esame e la discussione degli elaborati.

La maturazione delle conoscenze e dell'autonomia cognitiva dello studente avviene anche attraverso lo studio personale, al quale è riservato adeguato spazio. Le attività seminariali di studiosi e professionisti del settore dell'Ingegneria per l'Ambiente ed il Territorio e le visite guidate forniscono ulteriori mezzi per ampliare le proprie conoscenze e affinare le proprie capacità di comprensione.

Ulteriore momento per il conseguimento di tali abilità è rappresentato dalla preparazione della tesi per la prova finale, in cui sono trattate tematiche specifiche, da sviluppare autonomamente.

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

I laureati magistrale in Ingegneria per l'Ambiente ed il Territorio sono in grado di affrontare e risolvere problemi anche in presenza di dati ed informazioni incomplete e sono in grado di prefigurare e presentare più soluzioni alternative, da scegliere utilizzando criteri di ottimizzazione del risultato. Sono capaci, inoltre, di analizzare e risolvere problemi coinvolgenti un ampio spettro di argomenti, anche con aspetti interdisciplinari, in particolare su tematiche nuove ed emergenti nell'ambito dell'Ingegneria per l'Ambiente ed il Territorio.

I laureati in Ingegneria per l'Ambiente ed il Territorio sono in grado di applicare metodi innovativi per la soluzione dei problemi afferenti ai loro ambiti specifici e sono altresì in grado di contribuire a risolvere anche problemi ingegneristici che esulano dal suo specifico campo di specializzazione. A tali fini essi si avvalgono di una varietà di metodi analitici e numerici, di modellazione matematica e di sperimentazione, operando in modo tale da riconoscere l'esistenza e l'importanza di vincoli e di condizioni non solo di carattere tecnico ma, anche, di ambientale, economico e normativo.

Le capacità di applicare le conoscenze e le capacità di comprensione sono individuabili nelle seguenti aree di apprendimento.

ATTIVITA' CARATTERIZZANTI L'INGEGNERIA PER L'AMBIENTE ED IL TERRITORIO

- Modellare, mediante approccio probabilistico, l'entità della sollecitazione idrologica, sia in termini di precipitazioni, sia in termini di deflussi, cui sarà soggetto un sistema durante un prefissato arco temporale ed utilizzare i risultati di tale analisi al fine di formulare le modalità degli interventi non strutturali per la mitigazione del danno o al fine di quantificare la pioggia o la portata di progetto per il dimensionamento delle opere di difesa attiva del territorio e/o di protezione delle infrastrutture.
- Progettare le opere di difesa dagli eventi alluvionali, con interventi coordinati a scala di bacino comprendenti sia l'alveo fluviale sia il territorio urbano ed extraurbano.
- Analizzare la disponibilità idrica del territorio e programmarne l'utilizzazione; individuare i limiti dello sfruttamento della risorsa per impedire il depauperamento sia quantitativo, sia qualitativo.
- Prefigurare attendibili scenari di scarsità spaziale e/o temporale della risorsa idrica e programmare il corretto utilizzo anche in presenza di usi concorrentiali.
- Eseguire la progettazione di impianti per la depurazione delle acque, sia di origine urbana, sia di origine industriale, utilizzando le più moderne tecnologie.
- Progettare il processo di recupero, riciclaggio e smaltimento dei rifiuti solidi urbani, con gestione delle discariche e degli impianti di termovalorizzazione.
- Predisporre il recupero dei siti contaminati, comprendendo sia la bonifica del terreno, sia il trattamento delle acque.
- Individuare e predisporre gli interventi finalizzati all'abbattimento dell'inquinamento atmosferico, con particolare riferimento all'ambito urbano.
- Predisporre il monitoraggio dei movimenti franosi e configurare un sistema di allertamento in tempo reale. Progettare le opere di stabilizzazione dei movimenti franosi, dei pendii naturali e degli scavi.

Il principale strumento didattico è rappresentato dalle esercitazioni e, in molti insegnamenti, da attività di laboratorio e progettuali applicative/esemplificative, individuali e di gruppo.

Il conseguimento dei risultati di apprendimento attesi viene verificato principalmente attraverso le prove d'esame e la discussione dei progetti.

ATTIVITA' AFFINI O INTEGRATIVE

- Predisporre data-base relazionali e sistemi informativi per la gestione di dati e misure di carattere ambientale e territoriale.
- Applicare le principali metodologie, anche probabilistiche, finalizzate all'analisi dei problemi di ottimizzazione connessi all'Ingegneria per l'Ambiente ed il Territorio.
- Comprendere la differenza tra "piani" e "programmi", redigere piani urbanistici e di pianificazione, in contesto urbano e in area vasta.
- Individuare gli interventi finalizzati alla riduzione dell'inquinamento acustico ed elettromagnetico in l'ambiente urbano e sub-urbano.

Il principale strumento didattico è rappresentato dalle esercitazioni e da attività di laboratorio e progettuali.

Il conseguimento dei risultati di apprendimento attesi viene verificato principalmente attraverso le prove d'esame e la discussione dei progetti.

ALTRE ATTIVITA'

Nell'ambito delle ulteriori attività formative è prevista l'acquisizione di altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro che forniranno allo studente un ulteriore supporto necessario per una laurea, quale quella in Ingegneria per l'Ambiente ed il Territorio, che prefigura attività interfacciate con professionisti ed operatori provenienti da altri ambiti.

Le attività di laboratorio e quelle progettuali coinvolgono la partecipazione attiva e la capacità di elaborazione autonoma degli studenti e richiedono la dimostrazione dell'efficacia delle scelte operate e la consapevolezza delle loro implicazioni anche etiche e sociali. Anche la parte di approfondimento delle conoscenze demandata allo studio individuale consente allo studente di misurare il livello di padronanza delle conoscenze acquisite attraverso la rielaborazione personale delle informazioni.

Autonomia di giudizio (making judgement)

L'autonomia di giudizio presuppone lo sviluppo di competenze esperte, acquisite tramite l'analisi critica di problemi ingegneristici anche di elevata complessità. Essa consente allo studente di effettuare analisi anche in presenza di dati ed informazioni incomplete e di affrontare e risolvere problemi che presentano più di una soluzione compatibile tra le quali individuare quella ottimale.

Lo studente deve sapere scegliere, decidere, assumere delle responsabilità. Tale processo è il risultato di un insieme coordinato e sinergico di strategie didattiche che si anna soprattutto nelle esperienze di programmazione e pianificazione degli interventi.

Nelle discipline di carattere più applicativo ampio spazio è riservato alla valutazione degli effetti degli interventi e delle opere ingegneristiche nel contesto ambientale e territoriale in cui si opera, sia in termini di benefici, sia in termini di costi non solo monetari.

Ulteriori strumenti a disposizione dello studente per sviluppare in modo autonomo le proprie capacità decisionali e di giudizio sono: le prove di valutazione; la discussione dialettica degli elaborati personali e di gruppo, dalla quale scaturiscono la capacità di sostenere un confronto critico e di costruire strategie comuni; le esperienze di studiosi e professionisti dell'Ingegneria per l'Ambiente ed il Territorio e di altri settori; la redazione dell'elaborato finale, per la quale lo studente dovrà integrare le conoscenze, sviluppare indagini analitiche, comparare possibili soluzioni progettuali, interpretare i risultati, prefigurare, anche in maniera innovativa, gli interventi.

Il conseguimento dei risultati di apprendimento attesi viene verificato principalmente in sede degli elaborati progettuali e attraverso le prove di esame.

Abilità comunicative (communication skills)

Le abilità comunicative maturate dallo studente rappresentano essenzialmente lo strumento per dimostrare la padronanza delle conoscenze acquisite e la capacità di sintetizzare gli elementi e le azioni principali del processo di analisi e di soluzione dei problemi. Le discussioni che accompagnano le lezioni, le attività seminariali, le presentazioni degli elaborati individuali e di gruppo e le prove di esame sono, nella loro impostazione metodologica, momenti anche di dialogo, di riflessione e di confronto, accanto alla tradizionale esposizione scritta e orale, si farà ricorso anche a sistemi di rappresentazione avanzati di tipo informatico. La prova finale offre allo studente una conclusiva opportunità di dimostrare le sue capacità di comunicazione nel presentare il lavoro svolto. Le esperienze di studio all'estero e le visite guidate costituiscono altri strumenti per lo sviluppo delle abilità comunicative, anche con riferimento a interlocutori con specialità.

Capacità di apprendimento (learning skills)

Il corso di studio mette a disposizione dello studente diversi strumenti e strategie che contribuiscono allo sviluppo di una capacità di apprendimento idonea per intraprendere studi di livello superiore, ma anche a svolgere l'attività professionale in un contesto in continua evoluzione e in un'ottica di continuous learning. Il metodo deduttivo delle scienze applicate, su cui si basa buona parte delle attività formative del corso, consente agli studenti di sviluppare autonomia cognitiva e capacità logico-critiche e rielaborative di livello più avanzato. La pluralità di modalità di presentazione relativa a vari segmenti del processo formativo (lezioni teoriche, esercitazioni, seminari, lavori di gruppo, studio individuale, prova finale), e più larghi e ambiti esperienziali (laboratori didattici, visite guidate, mobilità internazionale) assicurano allo studente occasioni per incrementare le proprie conoscenze e competenze, aggiornandole e adeguandole al continuo evolversi della scienza applicata e della tecnica. L'efficacia del processo di apprendimento viene verificata con gli esami di profitto e attraverso l'elaborazione della tesi per la prova finale.

Conoscenze richieste per l'accesso

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

I requisiti curriculari necessari per l'accesso sono definiti nel Regolamento Didattico del Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio. Le modalità e i contenuti della verifica dell'adeguata preparazione personale dei candidati in possesso dei requisiti curriculari sono definiti nel Regolamento Didattico del corso di Laurea Magistrale in Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio.

Caratteristiche della prova finale

DM 270/04, art. 11, comma 3-d)

La prova finale consiste nella redazione di una tesi, sotto la guida di uno o più relatori, da cui emergano l'approfondimento dei temi trattati e la capacità di trasferire i risultati teorici acquisiti nel corso degli studi alla pianificazione, alla programmazione e alla progettazione, sistemi o opere nell'ambito dell'Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio.

Essa costituisce un'importante occasione di acquisizione di capacità operative, di apprendimento di tecniche e di strumenti di analisi, di elaborazione di schemi interpretativi e di sviluppo di procedure. L'elaborato della prova finale ha l'obiettivo di verificare sia la padronanza dell'argomento trattato, con particolare riferimento agli strumenti culturali propri dell'ingegneria per l'Ambiente ed il Territorio con sviluppi anche interdisciplinari, sia la capacità di comunicazione dello studente e quella critica di operare nell'elaborazione dei dati disponibili e nell'interpretazione dei risultati ottenuti. Lo studente è portato ad applicare metodologie avanzate, collegare ad attività di ricerca scientifica e di innovazione culturale e tecnologica, raggiungendo, nello specifico settore di approfondimento, competenze complesse, nonché autonomia e maturità di giudizio.

La tesi potrà essere redatta anche in lingua inglese, soprattutto nel caso in cui l'attività sia stata sviluppata nell'ambito di un programma di internazionalizzazione. Le modalità di presentazione e discussione, come pure la valutazione della tesi, sono definite nel Regolamento Didattico del corso di Laurea Magistrale in Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio.

Spicchi occupazionali e professionali previsti per i laureati

(Decreto sulle Classi, Art. 3, comma 7)

La laurea Magistrale in Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio, nell'indirizzo Difesa del Suolo, forma figure professionali di progettisti di opere e interventi destinati alla individuazione, prevenzione e mitigazione del rischio idrogeologico ed esperti di monitoraggio e della gestione di fenomeni di dissesto idrogeologico. Il laureato Magistrale in Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio, nell'indirizzo Difesa del Suolo, trova sbocco occupazionale presso:

- studi professionali e società di progettazione di opere, impianti e infrastrutture;
 - uffici pubblici di progettazione, pianificazione, intervento e gestione e controllo del territorio;
 - aziende, enti, consorzi e agenzie di gestione e controllo di sistemi e servizi;
 - imprese di servizi per l'organizzazione, il project management e per la valutazione degli investimenti relativi;
 - imprese, enti pubblici e privati e studi professionali per la progettazione, pianificazione, realizzazione e gestione di interventi e strutture per il monitoraggio del territorio e per la valutazione degli impatti e della compatibilità ambientale di piani e opere;
 - enti di ricerca e di formazione/aggiornamento professionale, a cui appartengono le istituzioni universitarie e gli enti pubblici o privati preposti allo svolgimento di alta formazione e di ricerca applicata;
 - società di ingegneria e studi professionali nell'ambito dei quali svolgere la libera professione finalizzata ai seguenti campi di intervento.
- La laurea Magistrale in Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio, nell'indirizzo Tutela dell'Ambiente, forma figure professionali di progettisti di impianti e coordinatori/coordinatori di attività concernenti la prevenzione, il controllo e la regolazione dei processi antropici suscettibili di modificare o danneggiare gli ecosistemi. Il laureato Magistrale in Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio, nell'indirizzo Tutela dell'Ambiente trova sbocco occupazionale presso:
- pubblica amministrazione (amministrazione dello Stato ed enti locali, nelle loro varie articolazioni);
 - imprese operanti nel settore ambientale ai fini della protezione e del recupero ambientale;
 - imprese operanti nella produzione di beni e servizi;
 - enti di ricerca e di formazione/aggiornamento professionale, a cui appartengono le istituzioni universitarie e gli enti pubblici o privati preposti allo svolgimento di alta formazione e di ricerca applicata;
 - società di ingegneria e studi professionali nell'ambito dei quali svolgere la libera professione finalizzata ai seguenti campi di intervento.

In termini più specificatamente legate alle classificazioni ISTAT, la laurea magistrale in Ingegneria per l'Ambiente ed il Territorio consente l'inserimento nel gruppo 2.2.

Il corso consente di conseguire l'abilitazione alle seguenti professioni regolamentate:

- dottore agronomo e dottore forestale
- ingegnere civile e ambientale

Il corso prepara alla professione di (codifiche ISTAT)

- Ingegneri edili e ambientali - (2.2.1.6.1)
- Ingegneri idraulici - (2.2.1.6.2)

Il rettore dichiara che nella stesura dei regolamenti didattici dei corsi di studio il presente corso ed i suoi eventuali curricula differiranno di almeno 30 crediti dagli altri corsi e curriculum della medesima classe, ai sensi del DM 18/3/2007, art. 1 §2.

Attività caratterizzanti

ambito disciplinare	settore	CFU		minimo da D.M. per l'ambito
		min	max	
Ingegneria per l'ambiente e territorio	BIO/07 Ecologia	51	75	-
	CHIM/12 Chimica dell'ambiente e dei beni culturali			
	GEO/02 Geologia stratigrafica e sedimentologica			
	GEO/03 Geologia strutturale			
	GEO/05 Geologia applicata			
	GEO/11 Geofisica applicata			
	ICAR/01 Idraulica			
	ICAR/02 Costruzioni Idrauliche e marittime e idrologia			
	ICAR/03 Ingegneria sanitaria - ambientale			
	ICAR/05 Trasporti			
	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/24 Principi di Ingegneria chimica			
	ING-IND/27 Chimica Industriale e tecnologica			
ING-IND/28 Ingegneria e sicurezza degli scavi				
ING-IND/29 Ingegneria delle materie prime				
Minimo di crediti riservati dall'ateneo minimo da D.M. 45:				
Totale Attività Caratterizzanti			51 - 75	

Attività affini

ambito disciplinare	settore	CFU		minimo da D.M. per l'ambito
		min	max	
Attività formative affini o integrative	AGR/05 - Assesamento forestale e selvicoltura	12	27	12
	GEO/02 - Geologia stratigrafica e sedimentologica			
	GEO/04 - Geografia fisica e geomorfologia			
	GEO/10 - Geofisica della terra solida			
	ING-IND/11 - Fisica tecnica ambientale			
	ING-IND/22 - Scienza e tecnologia dei materiali			
	ING-IND/33 - Sistemi elettrici per l'energia			
	ING-INF/02 - Campi elettromagnetici			
	ING-INF/03 - Sistemi di elaborazione delle Informazioni			
	IUS/09 - Istituzioni di diritto pubblico			
	M-GGR/01 - Geografia			
MAT/07 - Fisica matematica				
MAT/09 - Ricerca operativa				
Totale Attività Affini			12 - 27	

Altre attività

ambito disciplinare		CFU min	CFU max
A scelta dello studente		9	12
Per la prova finale		18	21
Ulteriori attività formative (art. 10, comma 5, lettera d)	Ulteriori conoscenze linguistiche	-	-
	Abilità informatiche e telematiche	-	-
	Tirocini formativi e di orientamento	-	-
	Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro	6	9
Minimo di crediti riservati dall'ateneo alle Attività art. 10, comma 5 lett. d			
Per stages e tirocini presso imprese, enti pubblici o privati, ordini professionali		-	-
Totale Altre Attività		33 - 42	

Riepilogo CFU

CFU totali per il conseguimento del titolo	120
Range CFU totali del corso	96 - 144

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

(GEOM2)

La scelta dei SSD delle attività formative affini o integrative deriva dalla necessità di consentire allo studente l'acquisizione di strumenti metodologici più generali utili per conseguire in modo ottimale alcuni degli obiettivi formativi identificati dagli indicatori di Dublino. Ci si riferisce in particolare alla capacità di applicare conoscenze e comprensione e alla capacità di apprendimento. Tali requisiti possono essere ottenuti attraverso l'approfondimento di tematiche già in parte sviluppate nell'ambito delle attività caratterizzanti. In particolare ci si concentra su tematiche complementari, riconducibili al più specifico degli ambiti caratterizzanti il corso di studi, in modo da consentire un livello di approfondimento più avanzato rispetto all'intero quadro formativo.

In effetti i SSD che afferiscono alle attività caratterizzanti l'Ingegneria per l'ambiente e il territorio offrono un ampio ventaglio di possibilità che vede la compresenza sia di discipline basilari che favoriscono l'acquisizione di strumenti orizzontali, legati cioè ad un ampio spettro di argomenti, sia di discipline molto settoriali che favoriscono al contrario lo sviluppo di strumenti che offrono uno spettro di argomenti limitato e un livello di approfondimento molto più sviluppato. L'utilizzo tra le materie affini e integrative di SSD che afferiscono ad ambiti propri delle attività caratterizzanti, consente, inoltre, di conseguire i risultati sopra delineati mantenendo la piena coerenza curricolare.

Note relative alle altre attività

Note relative alle attività caratterizzanti

Università	Università della CALABRIA
Classe	L-9 - Ingegneria Industriale
Nome del corso	Ingegneria Chimica <i>modifica di: Ingegneria Chimica (1005914)</i>
Nome Inglese	Chemical Engineering
Lingua in cui si tiene il corso	Italiano
Codice interno all'ateneo del corso	0702*GEN*078102 trasformazione ai sensi del DM 16 marzo 2007, art 1
Il corso è	* INGEGNERIA CHIMICA (RENDE cod 34392)
Data di approvazione della struttura didattica	16/01/2013
Data di approvazione del senato accademico	
Data della relazione tecnica del nucleo di valutazione	17/01/2008
Data della consultazione con le organizzazioni rappresentative a livello locale della produzione, servizi, professioni	17/01/2008 -
Modalità di svolgimento	convenzionale
Eventuale indirizzo internet del corso di laurea	www.ingegneria.unical.it/cdi/chi
Facoltà di riferimento ai fini amministrativi	INGEGNERIA
Massimo numero di crediti riconoscibili	12 DM 16/3/2007 Art 4 Nota 1063 del 29/04/2011
Corsi della medesima classe	* Ingegneria Meccanica approvato con D.M. del 17/03/2010
Numero del gruppo di affinità	1
Data della delibera del senato accademico relativa ai gruppi di affinità della classe	22/01/2008

Obiettivi formativi qualificanti della classe: L-9 Ingegneria Industriale

I laureati nei corsi di laurea della classe devono:

- conoscere adeguatamente gli aspetti metodologico-operativi della matematica e delle altre scienze di base ed essere capaci di utilizzare tale conoscenza per interpretare e descrivere i problemi dell'ingegneria;
- conoscere adeguatamente gli aspetti metodologico-operativi delle scienze dell'ingegneria, sia in generale sia in modo approfondito relativamente a quella di una specifica area dell'ingegneria industriale, nella quale sono capaci di identificare, formulare e risolvere i problemi utilizzando metodi, tecniche e strumenti appropriati;
- essere capaci di utilizzare tecniche e strumenti per la progettazione di componenti, sistemi, processi;
- essere capaci di condurre esperimenti e di analizzarli ed interpretarne i dati;
- essere capaci di comprendere l'impatto delle soluzioni ingegneristiche nel contesto sociale e fisico-ambientale;
- conoscere le proprie responsabilità professionali ed etiche;
- conoscere i contesti aziendali ed e la cultura d'impresa nei suoi aspetti economici, gestionali e organizzativi;
- conoscere i contesti contemporanei;
- avere capacità relazionali e decisionali;
- essere capaci di comunicare efficacemente, in forma scritta e orale, in almeno una lingua dell'Unione Europea, oltre l'italiano;
- possedere gli strumenti cognitivi di base per l'aggiornamento continuo delle proprie conoscenze.

I laureati della classe saranno in possesso di conoscenze idonee a svolgere attività professionali in diversi ambiti, anche concorrendo ad attività quali la progettazione, la produzione, la gestione ed organizzazione, l'assistenza delle strutture tecnico-commerciali, l'analisi del rischio, la gestione della sicurezza in fase di prevenzione ed emergenza, sia nella libera professione che nelle imprese manifatturiere o di servizi e nelle amministrazioni pubbliche. In particolare, le professionalità dei laureati della classe potranno essere definite in rapporto ai diversi ambiti applicativi tipici della classe. A tal scopo il curricula

dei corsi di laurea della classe si potranno differenziare tra loro, al fine di approfondire distinte aree applicative.

I principali sbocchi occupazionali previsti dai corsi di laurea della classe sono:

- area dell'ingegneria aerospaziale: industrie aeronautiche e spaziali; enti pubblici e privati per la sperimentazione in campo aerospaziale; aziende di trasporto aereo; enti per la gestione del traffico aereo; aeronautica militare e settori aeronautici di altre armi; industrie per la produzione di macchine ed apparecchiature dove sono rilevanti l'aerodinamica e le strutture leggere;
- area dell'ingegneria dell'automazione: imprese elettroniche, elettromeccaniche, spaziali, chimiche, aeronautiche in cui sono sviluppate funzioni di dimensionamento e realizzazione di architetture complesse, di sistemi automatici, di processi e di impianti per l'automazione che integrino componenti informatici, apparati di misure, trasmissione ed attuazione;
- area dell'ingegneria biomedica: industrie del settore biomedico e farmaceutico produttrici e fornitrici di sistemi, apparecchiature e materiali per diagnosi, cura e riabilitazione; aziende ospedaliere pubbliche e private, società di servizi per la gestione di apparecchiature ed impianti medicali, di telemedicina; laboratori specializzati;
- area dell'ingegneria chimica: industrie chimiche, alimentari, farmaceutiche e di processo; aziende di produzione, trasformazione, trasporto e conservazione di sostanze e materiali; laboratori industriali; strutture tecniche della pubblica amministrazione deputate al governo dell'ambiente e della sicurezza;
- area dell'ingegneria elettrica: industrie per la produzione di apparecchiature e macchinari elettrici e sistemi elettronici di potenza, per l'automazione industriale e la

robotica; imprese ed enti per la produzione, trasmissione e distribuzione dell'energia elettrica; imprese ed enti per la progettazione, la pianificazione, l'esecuzione ed il controllo di sistemi elettrici per l'energia e di impianti e reti per i sistemi elettrici di trasporto e per la produzione e gestione di beni e servizi automatizzati;

- area dell'ingegneria energetica: aziende municipali di servizi; enti pubblici e privati operanti nel settore dell'approvvigionamento energetico; aziende produttrici di componenti di impianti elettrici e termomeccanici; studi di progettazione in campo energetico; aziende ed enti civili e industriali in cui è richiesta la figura del responsabile dell'energia;

- area dell'ingegneria gestionale: imprese manifatturiere; imprese di servizi e pubblica amministrazione per l'approvvigionamento e la gestione dei materiali, per l'organizzazione aziendale e della produzione, per l'organizzazione e l'automazione dei sistemi produttivi, per la logistica, per il project management ed il controllo di gestione, per l'analisi di settori industriali, per la valutazione degli investimenti, per il marketing industriale;

- area dell'ingegneria dei materiali: aziende per la produzione e trasformazione dei materiali metallici, polimerici, ceramici, vetrosi e compositi, per applicazioni nei campi chimico, meccanico, elettrico, elettronico, delle telecomunicazioni, dell'energia, dell'edilizia, dei trasporti, biomedico, ambiscatale e dei beni culturali; laboratori industriali e centri di ricerca e sviluppo di aziende ed enti pubblici e privati;

- area dell'ingegneria meccanica: industrie meccaniche ed elettromeccaniche; aziende ed enti per la conversione dell'energia; imprese impiantistiche; industrie per l'automazione e la robotica; imprese manifatturiere in generale per la produzione, l'installazione ed il collaudo, la manutenzione e la gestione di macchine, linee e reparti di produzione, sistemi complessi;

- area dell'ingegneria navale: cantieri di costruzione di navi, imbarcazioni e mezzi marini, industrie per lo sfruttamento delle risorse marine; compagnie di navigazione, istituti di classificazione ed enti di sorveglianza; corpi (eccetti della Marina Militare); studi professionali di progettazione e peritali; istituti di ricerca;

- area dell'ingegneria nucleare: imprese per la produzione di energia elettronucleare; aziende per l'analisi di sicurezza e d'impatto ambientale di installazioni ad alta pericolosità; società per la disattivazione di impianti nucleari e lo smaltimento dei rifiuti radioattivi; imprese per la progettazione di generatori per uso medico;

- area dell'ingegneria della sicurezza e protezione industriale: ambienti, laboratori e impianti industriali, luoghi di lavoro, enti locali, enti pubblici e privati in cui sviluppare attività di prevenzione e di gestione della sicurezza e in cui ricoprire i profili di responsabilità previsti dalla normativa attuale per la verifica delle condizioni di sicurezza (leggi 494/96, 626/94, 195/03, 818/84, UNI 10459).

Criteria seguiti nella trasformazione del corso da ordinamento 509 a 270 (DM 31 ottobre 2007, n. 544, allegato C)

La trasformazione del corso di laurea è dettata dalla necessità di dare attuazione alla riforma degli studi introdotta dal DM 270/2004.

La nuova formulazione dell'ordinamento del corso di laurea in Ingegneria Chimica mira quindi a definire un itinerario formativo di primo livello i cui elementi di novità sono essenzialmente i seguenti:

- il consolidamento e rafforzamento degli elementi di formazione di base, i cui insegnamenti sono tutti collocati all'inizio del percorso triennale;
- il riaccorpamento dei contenuti degli insegnamenti, non solo in ossequio alla necessità di ridurre il numero degli esami ma anche al fine di rendere più evidenti i nessi fra contenuti disciplinari sinora distribuiti in attività formative distinte ed eccessivamente parcellizzate;
- la conferma e l'aggiornamento di tutti quei contenuti che, sia nella storia dell'Ateneo sia in quella delle altre sedi universitarie italiane e straniere, costituiscono l'asse portante del corso di laurea in Ingegneria Chimica.

Sintesi della relazione tecnica del nucleo di valutazione

Il Nucleo prende atto della proposta relativa all'istituzione del CL in Ingegneria chimica, classe L-9 Ingegneria industriale, presentata dalla Facoltà di Ingegneria.

Rinvia per le considerazioni generali alla relazione del Nucleo, per quanto riguarda specificatamente questo corso, verificata la corrispondenza fra le proposte e quanto indicato nel DM 31/10/07, Allegato C, e in particolare: che la progettazione del Corso rispondesse a criteri didatticamente coerenti e funzionali alla formazione di laureati in possesso delle competenze necessarie all'iscrizione nel mondo del lavoro; che il Corso è compatibile con le disponibilità dell'Ateneo in termini di docenza e di struttura; che la complessiva modificazione operata corrisponde a criteri di razionalizzazione e qualificazione dell'offerta formativa relativamente alla classe di lauree di riferimento e a quelle culturalmente più vicine; il Nucleo di Valutazione esprime parere favorevole all'istituzione del Corso.

La relazione tecnica del nucleo di valutazione fa riferimento alla seguente parte generale

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

La riunione si è svolta alla presenza dei rappresentanti dell'Università della Calabria (delegato del Rettore e delegati delle Facoltà interessate) e dei rappresentanti delle parti sociali (Confederazione Nazionale dell'Artigianato; Ordine degli Ingegneri di Cosenza; Ordine degli Architetti di Cosenza; Organizzazione sindacali CGIL, CISL e UIL). A seguito di una articolata discussione, le parti sociali hanno espresso un orientamento favorevole alla proposta di trasformazione del corso di laurea.

Obiettivi formativi specifici del corso e descrizione del percorso formativo

L'inputamente al ciclo di formazione della laurea, l'organizzazione degli studi prevista consentirà sia precisi obiettivi formativi nella conoscenza e capacità di comprensione teorica e applicata, nell'autonomia di giudizio e nelle abilità comunicative, sia risultati di apprendimento specifico. Molti degli studenti che si iscrivono alla facoltà di ingegneria presentano all'ingresso numerose lacune. Per questa ragione, a valle dello sforzo compiuto dalla facoltà con corsi di azzerramento rivolti soprattutto alle discipline matematiche, l'Ingegneria Chimica prevede un robusto investimento di attenzione alle discipline di base, evidenziato dal numero di crediti riservati ai corsi di matematica (36-42 CFU) e a quelli riguardanti la fisica e la chimica di base (18-24 CFU) e, come elemento specifico del corso di laurea, l'approfondimento delle discipline chimiche per l'ingegneria (attività integrative). A questi insegnamenti è affidato il compito di portare gli studenti ad un più adeguato utilizzo degli strumenti della matematica e delle altre scienze di base nell'interpretazione e descrizione dei problemi tipici dell'ingegneria chimica e di processo e ad una migliore comprensione di un testo scientifico.

Risultati di apprendimento attesi, espressi tramite i Descrittori europei del titolo di studio (DM 16/03/2007, art. 3, comma 7)

Conoscenza e capacità di comprensione (knowledge and understanding)

L'organizzazione degli studi prevede un'articolazione dei corsi in lezioni frontali, esercitazioni e attività di laboratorio espressamente mirate ad adattare di volta in volta i metodi di insegnamento ai contenuti delle singole discipline, con lo scopo di evidenziare la specificità di ciascuna di esse e di facilitare il loro apprendimento.

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

All'interno dell'impostazione tradizionale degli studi di ingegneria, da sempre orientata a conferire agli allievi la capacità di trarre dalle scienze fisiche gli strumenti di intervento sui problemi offerti dalla realtà, il ricorso alle esercitazioni, ai laboratori didattici e al laboratorio di calcolo è specificamente mirato a favorire il trasferimento efficace delle abilità acquisite alla impostazione e alla soluzione di problemi di caratterizzazione, progettazione, conduzione e controllo tipici della professione.

L'istituzione di due gruppi di affiliazione all'interno della Classe L-9, classe dell'ingegneria industriale, consistiti rispettivamente dal corso di laurea in ingegneria chimica e dal corso di laurea in ingegneria meccanica, si è resa necessaria per i seguenti motivi:

- I corsi di laurea in Ingegneria Chimica e Meccanica hanno identità e specificità particolarmente distinte, consolidate nella tradizione della Facoltà di Ingegneria di questo Ateneo e più in generale nella realtà nazionale e internazionale.
- Le figure professionali formate dai due corsi di laurea sono caratterizzate da profili estremamente differenti, come richiesto dalla diversità degli sbocchi professionali.
- Inoltre, la presenza di un percorso professionalizzante all'interno del corso di laurea in Ingegneria Meccanica, allo scopo di fornire una risposta adeguata alle istanze del territorio, ha ulteriormente ostacolato la possibilità che i due corsi di laurea condividano i 60 CFU previsti dal DM 270 per corsi di laurea affini appartenenti alla stessa classe.

Il rettore dichiara che nella misura dei regolamenti didattici dei corsi di studio il presente corso ed i suoi eventuali curricula differiranno di almeno 40 crediti dagli altri corsi e curriculum della medesima classe, ai sensi del DM 16/3/2007, art. 1 §2.

Attività di base

ambito disciplinare	settore	CFU		minimo da D.M. per l'ambito
		min	max	
Matematica, informatica e statistica	ING-INF/05 Sistemi di elaborazione delle informazioni MAT/03 Geometria MAT/05 Analisi matematica MAT/07 Fisica matematica	36	42	-
Fisica e chimica	CHIM/07 Fondamenti chimici delle tecnologie FIS/A01 Fisica sperimentale <i>Fis D2</i>	18	24	-
Minimo di crediti riservati dall'ateneo minimo da D.M. 36:				
Totale Attività di Base				54 - 66

Attività caratterizzanti

ambito disciplinare	settore	CFU		minimo da D.M. per l'ambito
		min	max	
Ingegneria chimica	ING-IND/22 Scienza e tecnologia dei materiali ING-IND/23 Chimica fisica applicata ING-IND/24 Principi di ingegneria chimica ING-IND/25 Impianti chimici ING-IND/26 Teoria dello sviluppo dei processi chimici ING-IND/27 Chimica industriale e tecnologica	54	69	-
Ingegneria dei materiali	ING-IND/21 Metallurgia ING-IND/22 Scienza e tecnologia dei materiali	9	15	-
Ingegneria meccanica	ING-IND/08 Macchine a fluido ING-IND/09 Sistemi per l'energia e l'ambiente ING-IND/10 Fisica tecnica industriale ING-IND/14 Progettazione meccanica e costruzione di macchine ING-IND/15 Disegno e metodi dell'ingegneria industriale	6	15	-
Minimo di crediti riservati dall'ateneo minimo da D.M. 45:				
Totale Attività Caratterizzanti				69 - 99

Le discipline del SSD ING-IND/35 (Ingegneria economico-gestionale) hanno infine il compito di fornire le conoscenze indispensabili alla comprensione delle problematiche che sono alla base della valutazione delle potenzialità economiche delle attività industriali e della loro corretta conduzione. Il possesso di tali conoscenze è, peraltro, notoriamente apprezzato come elemento di completamento del curriculum dei laureati.

Note relative alle altre attività

Note relative alle attività di base

Note relative alle attività caratterizzanti

Università	Università della CALABRIA
Classe	LM-22 - Ingegneria chimica
Nome del corso	Ingegneria Chimica <i>modifica di: Ingegneria Chimica (1264452)</i>
Nome Inglese	Chemical Engineering
Lingua in cui si tiene il corso	Italiano
Codice interno all'ateneo del corso	07B4*GEN*078102
Il corso è	trasformazione ai sensi del DM 16 marzo 2007, art 1 * Ingegneria Chimica (RENDE cod 57047)
Data di approvazione della struttura didattica	16/01/2013
Data di approvazione del senato accademico	
Data della relazione tecnica del nucleo di valutazione	15/01/2010
Data della consultazione con le organizzazioni rappresentative a livello locale della produzione, servizi, professioni	18/12/2009
Modalità di svolgimento	convenzionale
Eventuale indirizzo internet del corso di laurea	www.ingegneria.unical.it/odim/chi
Facoltà di riferimento ai fini amministrativi	INGEGNERIA
Massimo numero di crediti riconoscibili	12 DM 16/3/2007 Art 4 Nota 1063 del 29/04/2011

Obiettivi formativi qualificanti della classe: LM-22 Ingegneria chimica

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 chimica, 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.

L'ammissione ai corsi di laurea magistrale della Classe richiede il possesso di requisiti curricolari che prevedano, comunque, un'adeguata padronanza di metodi e contenuti scientifici generali nelle discipline scientifiche di base e nelle discipline dell'ingegneria, propedeutiche a quelle caratterizzanti previste nell'ordinamento della presente classe di laurea magistrale.

I corsi di laurea magistrale della classe devono inoltre 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 di 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 e nelle amministrazioni pubbliche. I laureati magistrali potranno trovare occupazione presso: industrie chimiche, alimentari, farmaceutiche e di processo; aziende di produzione, trasformazione, trasporto e conservazione di sostanze e materiali; laboratori industriali; strutture tecniche della pubblica amministrazione deputate al governo dell'ambiente e della sicurezza.

Gli atenei organizzano, in accordo con enti pubblici e privati, stages e tirocini.

Criteria seguiti nella trasformazione del corso da ordinamento 509 a 270 (DM 31 ottobre 2007, n.544, allegato C)

Il Corso di Studio in Ingegneria Chimica costituisce parte dell'offerta didattica della Facoltà di Ingegneria sin dai suoi primi anni di attività e costituisce perciò una realtà riconosciuta nel panorama delle strutture di formazione universitaria del paese presenti nel settore.
La trasformazione del corso di laurea specialistica in quella magistrale interviene perciò su una struttura matura e ne completa il processo di aggiornamento, fornendo l'occasione per adottare azioni rivolte a correggere e migliorare il precedente modello per ciò che riguarda la solidità dell'azione formativa, l'articolazione e l'ampiezza degli insegnamenti in cui essa si esprime, l'aggiornamento e l'integrazione dei loro contenuti.
Le linee che hanno guidato l'organizzazione del nuovo corso di laurea magistrale privilegiano il consolidamento di una conoscenza articolata e approfondita delle discipline dei settori caratterizzanti l'ingegneria chimica. Tale scopo è stato perseguito attraverso una trasformazione specificamente orientata a:
potenziare le caratteristiche più specificamente formative del percorso di studio, per migliorare la qualità della formazione stessa ed attrezzare i laureati ad un ampio spettro

di possibilità di occupazione;

ridurre fortemente la parcellizzazione degli insegnamenti, attraverso l'attribuzione di un congruo numero di crediti a ogni attività formativa;

riaccorpere in una stessa disciplina contenuti precedentemente previsti in insegnamenti distinti, allo scopo di esplicitarne i nessi e favorire l'acquisizione di conoscenze più robuste;

reformulare gli elementi di specificità del corso di laurea magistrale offerto dalla sede rispetto a quelli proposti dagli altri atenei italiani, con l'obiettivo di migliorarne la riconoscibilità in ambito nazionale e internazionale.

Sintesi della relazione tecnica del nucleo di valutazione

Il Nucleo prende atto della proposta relativa all'istituzione del CLM in Ingegneria Chimica, classe LM-22 Ingegneria Chimica, presentata dalla Facoltà di Ingegneria. Rinviando per le considerazioni generali alla relazione del Nucleo approvato in data 15/01/2010, per quanto riguarda specificamente questo Corso, è stata verificata la corrispondenza tra le proposte e quanto indicato nel DM 11/3/07, Allegato C. In particolare, è stato verificato che: la progettazione del Corso risponde a criteri didatticamente coerenti e funzionali alla formazione di laureati in possesso delle competenze necessarie all'inserimento nel mondo del lavoro; il Corso è compatibile con le disponibilità dell'Ateneo in termini di docenza e di strutture; vengono rispettati criteri di razionalizzazione e qualificazione dell'offerta formativa in concordanza con la classe di laurea di riferimento e a quelle culturalmente più vicine. Ciò considerato, il Nucleo di Valutazione esprime parere favorevole all'istituzione del Corso.

La relazione tecnica del nucleo di valutazione fa riferimento alla seguente parte generale

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

La riunione si è svolta alla presenza dei rappresentanti dell'Università della Calabria (delegati del Rettore e delegati delle Facoltà interessate) e dei rappresentanti delle parti sociali. A seguito di una articolata discussione, le parti sociali hanno espresso un orientamento favorevole alla proposta di trasformazione del Corso di Laurea Magistrale.

Obiettivi formativi specifici del corso e descrizione del percorso formativo

Il Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Chimica ha l'obiettivo di offrire allo studente una formazione scientifica e professionale avanzata, con competenze ingegneristiche che gli consentano di affrontare i problemi complessi che derivano dai processi di analisi, sviluppo, simulazione e ottimizzazione dei processi fondati sulla trasformazione della materia, nonché quelli legati alla progettazione delle apparecchiature e dei sistemi impiantistici in cui tali processi si realizzano. A questo fine il corso si propone altresì di formare negli allievi la capacità di integrare i contributi provenienti da varie discipline, per attrezzarli ad affrontare temi a carattere interdisciplinare.

I laureati magistrali del corso di studio dovranno, in particolare:

- essere in grado di produrre modelli fisico-matematici per l'analisi delle prestazioni di apparati, processi e impianti od alla produzione di prodotti e materiali;
- essere in grado di affrontare la progettazione di processi e impianti e di condurre attività di ricerca e sviluppo nel settore;
- essere in grado di studiare ed applicare metodi avanzati per la conduzione ed il controllo dei processi;
- essere in grado di sviluppare e applicare contenuti innovativi nelle tecnologie tipiche dell'industria chimica e dei processi.

Obiettivo ulteriore è quello di conferire ai suoi laureati l'autonoma capacità di apprendimento indispensabile ad ampliare ed aggiornare le proprie cognizioni nel corso dell'attività professionale futura.

Il percorso formativo, rivolto a laureati in possesso di solide conoscenze di matematica, fisica e chimica nonché dei contenuti di base dell'ingegneria chimica, mira a completare e approfondire la conoscenza dei processi di trasformazione della materia acquisite nella Laurea triennale in Ingegneria Chimica con materie tipiche dei settori scientifico-disciplinari che, sia in ambito nazionale che internazionale, caratterizzano l'identità professionale dell'ingegnere chimico.

Fra di esse, quelle che hanno per oggetto lo studio e/o l'approfondimento delle caratteristiche dei materiali, dei fenomeni di trasporto e delle reazioni chimiche fornendo gli elementi utili ad affrontare, i temi dell'organizzazione dei processi industriali e della loro rappresentazione modellistica, della progettazione degli impianti, del controllo della loro prestazione.

Attraverso insegnamenti mutuati da altri campi dell'ingegneria industriale (discipline affini o integrative), scelte fra quelle orientate alla conoscenza dei sistemi elettrici, delle macchine a fluido e dei sistemi energetici, delle caratteristiche di resistenza dei materiali e delle strutture, verrà rafforzata la preparazione del laureato magistrale su sistemi e problemi che richiedono competenze interdisciplinari e capacità di interfacciamento con altri settori della tecnologia.

Il Corso di Laurea Magistrale prevede inoltre una prova finale basata sulla discussione di una tesi che dimostri sia la capacità dell'allievo di trasferire le conoscenze acquisite a un problema di specifico interesse, sia la sua padronanza e capacità di comunicazione degli argomenti.

Risultati di apprendimento attesi, espressi tramite i Descrittori europei del titolo di studio (DM 16/03/2007, art. 3, comma 7)

Conoscenza e capacità di comprensione (knowledge and understanding)

Il corso di Laurea Magistrale dovrà conferire ai propri allievi la conoscenza approfondita ed aggiornata delle metodologie e dei contenuti che caratterizzano l'ingegneria chimica e dei processi, utile alla corretta definizione e alla ricerca di soluzioni per problemi complessi riguardanti la trasformazione della materia e la progettazione dei processi e degli impianti in cui essa si realizza. A questo fine essi dovranno acquisire la capacità di analizzare criticamente i problemi inerenti alla progettazione e alla conduzione dei processi industriali, anche attraverso l'accesso alla letteratura specialistica.

Le conoscenze necessarie al conseguimento di questi obiettivi riguardano principalmente, ma non esclusivamente, le aree della fluidodinamica e dei processi di trasferimento di materia e di energia, della caratterizzazione e del controllo delle reazioni chimiche, della caratterizzazione e utilizzazione di materiali e processi di interesse ingegneristico, della scelta e del dimensionamento di apparecchiature e impianti per specifiche produzioni, della rappresentazione modellistica dei processi e dei sistemi di controllo.

Tali conoscenze saranno conseguite attraverso metodologie di insegnamento che comprendono le lezioni frontali, le esercitazioni numeriche, lo studio personale guidato o indipendente. Queste attività saranno arricchite, ove necessario, da seminari, esperienze di laboratorio, visite guidate e stages presso impianti industriali e da altre esperienze didattiche.

La verifica del raggiungimento dei risultati di apprendimento avverrà mediante prove scritte e/o orali, con eventuali tesi intermedie, secondo scelte dettate dalle caratteristiche specifiche delle singole discipline.

Momento conclusivo ed importante del processo di formazione sarà la preparazione della tesi di laurea, da discutere nella prova finale, in cui l'allievo sarà chiamato ad affrontare un problema specifico, impegnandosi alla sua comprensione, allo sviluppo delle conoscenze su di esso, alle sue implicazioni interdisciplinari, allo studio delle soluzioni.

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

In quasi tutti gli insegnamenti del corso di laurea magistrale, le lezioni teoriche saranno integrate da attività, quali le esercitazioni, le esperienze di laboratorio e la produzione di elaborati su temi specifici, che hanno lo scopo di illustrare e verificare la corretta applicazione delle conoscenze acquisite. Queste attività, svolte individualmente o in gruppo, consentiranno di sperimentare metodi e modelli utili alla risoluzione di problemi anche complessi. Il laureato magistrale dovrà, in particolare, essere in grado di:

- definire, a partire dalla sua conoscenza della termodinamica chimica e dei fenomeni di trasporto, i bilanci di materia e di energia che governano il funzionamento di unità, processi e impianti chimici;
- utilizzare la sua conoscenza delle proprietà dei materiali al fine di valutare le prestazioni e le possibilità di impiego ingegneristico;
- mettere a punto modelli fisico-matematici utili ad analizzare il funzionamento di processi e impianti di produzione e a garantirne il controllo;
- effettuare calcoli di dimensionamento e di verifica del funzionamento di singole apparecchiature e di sistemi di apparecchiature;

identificare la relazione che intercorre fra le caratteristiche dei processi e il loro impatto sull'ambiente e offrire soluzioni adeguate alla specificità dei problemi

Mediante il lavoro didattico sarà stimolata la capacità degli allievi di selezionare, elaborare ed applicare i contenuti dell'insegnamento, verificando l'efficacia delle scelte operate in rapporto ai problemi affrontati. Esso avrà un ruolo rilevante nell'articolazione complessiva del processo formativo, in quanto dovrà stimolare, attraverso la verifica dell'efficacia delle conoscenze acquisite, la partecipazione attiva e la capacità di elaborazione autonoma degli studenti.

I progressi realizzati dagli allievi nella capacità di applicare le conoscenze acquisite nelle singole discipline e di istituire fra di esse i collegamenti necessari ad affrontare problemi complessi saranno oggetto di frequente verifica: ciò avverrà attraverso la produzione di elaborati individuali, la pratica di laboratorio assistita, le prove e le discussioni previste dagli esami. Ulteriore ed importante momento di questo tipo di verifica sarà la prova finale, in cui gli allievi saranno chiamati a cimentarsi con uno specifico tema ingegneristico.

Autonomia di giudizio (making judgement)

Per quanto essenziale in qualunque ambito ingegneristico, in quanto alla base dell'attività di progettazione e a quella di sviluppo delle tecnologie, la capacità di pervenire autonomamente ad un esame critico delle caratteristiche di un problema costituisce un elemento particolarmente importante della formazione dell'ingegnere chimico, a cui è normalmente richiesto di risolvere problemi a governare fenomeni caratterizzati da un notevole grado di astrazione.

Lo sviluppo dell'autonomia di giudizio degli allievi costituirà pertanto un obiettivo centrale della loro formazione, il cui conseguimento è indispensabile ad operare le scelte connesse alle strategie di progettazione e di ottimizzazione di processi e impianti di produzione.

Questo obiettivo verrà perseguito mediante una metodologia d'insegnamento che, anche attraverso lo strumento delle esercitazioni, li solleciti costantemente ad analizzare la natura dei sistemi proposti alla loro attenzione, ad identificarne le caratteristiche essenziali e a svilupparne la rappresentazione. Gli allievi dovranno inoltre cogliere gli aspetti interdisciplinari insiti nei problemi complessi ed analizzare criticamente l'efficacia delle soluzioni proposte. In questo quadro è importante che essi mantengano anche la capacità di mettere a fuoco la relazione che intercorre fra le caratteristiche dei processi produttivi e il loro impatto sull'ambiente.

La verifica dell'abilità a esercitare la propria autonomia di giudizio sarà affidata, oltreché alle normali verifiche del profitto, alla discussione di elaborati personali e di gruppo, che costituirà un'occasione di confronto critico sulle soluzioni offerte a specifici problemi. Particolare valore assumerà inoltre, ai fini della maturazione di una propria autonomia di giudizio, il lavoro svolto alla preparazione della tesi di laurea, durante il quale lo studente dovrà integrare le nozioni provenienti dalle diverse discipline, ricostruire lo stato delle conoscenze su un tema di interesse per l'ingegneria chimica e di processo, sviluppare indagini teoriche o sperimentali, interpretare il significato dei risultati ottenuti e pervenire a proprie conclusioni sul problema.

Abilità comunicative (communication skills)

L'interazione con i docenti durante le lezioni, le attività seminariali e gli stessi esami di profitto, unitamente alla redazione e alla discussione di elaborati individuali e di gruppo e della tesi di laurea, costituiranno momenti di comunicazione e confronto su tutto lo spettro degli argomenti tecnico-scientifici affrontati durante il corso di laurea magistrale. Attraverso questo percorso, che potrà essere ulteriormente supportato da occasioni di accesso alla letteratura scientifica aggiornata e da periodi di studio trascorsi all'estero, gli allievi dovranno perfezionare la loro capacità di comunicare correttamente i contenuti delle varie discipline e la loro padronanza del linguaggio ingegneristico. I progressi realizzati da ciascuno studente nella sua capacità di comunicazione verranno monitorati in occasione delle prove di accertamento del profitto nelle varie discipline, nonché, a conclusione del percorso di studi, durante la prova finale. Quest'ultima offrirà a ciascuno di essi l'opportunità di dimostrare pienamente, nella discussione della propria tesi laurea alla commissione di laurea, il grado di abilità raggiunto sul terreno della sintesi e dell'esposizione efficace del lavoro svolto.

Capacità di apprendimento (learning skills)

I laureati magistrali in Ingegneria Chimica si troveranno ad operare in ambiti professionali diversificati, caratterizzati alla continua evoluzione delle conoscenze su cui trova fondamento l'intervento ingegneristico nelle tecnologie. Ciò rende necessario che il percorso formativo degli allievi miri in loro costantemente, oltre all'acquisizione delle abilità che ne costituiscono l'identità professionale, lo sviluppo della capacità di approfondire ed aggiornare autonomamente le conoscenze acquisite ("continuing education").

Oltre che attraverso le normali forme di articolazione dell'attività didattica (lezioni, esercitazioni, esperienze di laboratorio), il perseguimento di questo obiettivo potrà giovare della partecipazione a seminari e corsi integrativi tenuti da esperti italiani e stranieri su temi specifici dell'ingegneria chimica e di processo, di visite d'istruzione a impianti industriali e centri di ricerca, di soggiorni di studio all'estero.

La verifica dell'acquisizione della capacità di sviluppare ed aggiornare la propria formazione sarà affidata, oltre che alle normali forme di accertamento del profitto previste per le singole discipline, allo svolgimento di ricerche bibliografiche (anche a mezzo di procedure informatizzate) utili a definire lo stato delle conoscenze su specifici temi ed alla redazione di elaborati da parte di singoli allievi o di gruppi. Allo stesso scopo potranno servire l'utilizzazione di procedure informatiche per la progettazione ed il calcolo di processi e apparecchiature, così come le esperienze di apprendimento "in campo", affidate alle visite d'istruzione ad impianti industriali e centri di ricerca.

Conoscenze richieste per l'accesso

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

I requisiti curriculari necessari per l'accesso sono definiti nel Regolamento Didattico del Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Chimica. Per tutti i laureati, il Regolamento Didattico del Corso di Laurea Magistrale definisce i criteri di valutazione del livello di conoscenza della lingua inglese (o di altra lingua dell'Unione Europea) richiesta per l'accesso.

Le modalità e i contenuti della verifica dell'adeguata preparazione personale dei candidati in possesso dei requisiti curriculari sono definiti nel Regolamento Didattico del corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Chimica.

Caratteristiche della prova finale

(DM 270/04, art. 11, comma 3-d)

La prova finale consiste nella presentazione e discussione di una tesi di laurea magistrale, elaborata in modo originale dallo studente sotto la supervisione di uno o più relatori. Essa costituisce un'importante occasione di acquisizione di capacità operative, di apprendimento di tecniche d'indagine e modalità di utilizzazione di strumenti di analisi, di elaborazione di schemi interpretativi e di sviluppo di procedure.

L'elaborato della prova finale dovrà consentire di verificare la padronanza del tema affrontato, la capacità di trasferire le conoscenze acquisite durante il percorso formativo a un problema di interesse per l'ingegneria chimica e di processo, la capacità di affrontare problemi originali a carattere anche interdisciplinare, quella di elaborare informazioni e dati secondo metodologie tipiche dell'innovazione tecnologica e dell'attività di ricerca, la capacità di comunicazione dello studente nonché la sua autonomia e maturità di giudizio.

Le modalità di presentazione e discussione della tesi, come pure i criteri per la sua valutazione, sono definiti nel regolamento didattico del corso di laurea magistrale.

Stocchi occupazionali e professionali previsti per i laureati

(Decreto sulle Classi, Art. 3, comma 7)

I principali stocchi 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 e nelle amministrazioni pubbliche. I laureati magistrali potranno trovare occupazione presso: industrie chimiche, alimentari, farmaceutiche e di processo; aziende di produzione, trasformazione, trasporto e conservazione di sostanze e materiali; laboratori industriali; strutture tecniche della pubblica amministrazione deputate al governo dell'ambiente e della sicurezza.

In tutti gli ambiti la loro funzione sarà quella di:

lavorare alla definizione dei processi produttivi e di trasformazione e la progettazione di impianti per l'industria di processo;

presiedere alla conduzione di processi ed impianti industriali;

definire, condurre o coordinare l'attività di ricerca e sviluppo nel campo dell'ingegneria di processo;

Il corso consente di conseguire l'abilitazione alle seguenti professioni regolamentate:

- Ingegnere industriale

Il corso prepara alla professione di (codifiche ISTAT)

- Ingegneri chimici e petroliferi - (2.2.1.5.1)
- Ingegneri dei materiali - (2.2.1.5.2)

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

Attività caratterizzanti

ambito disciplinare	settore	CFU		minimo da D.M. per l'ambito
		min	max	
Ingegneria chimica	ING-IND/21 Metallurgia ING-IND/22 Scienza e tecnologia dei materiali ING-IND/24 Principi di Ingegneria chimica ING-IND/25 Impianti chimici ING-IND/26 Teoria dello sviluppo dei processi chimici ING-IND/27 Chimica Industriale e tecnologica	63	78	-
Minimo di crediti riservati dall'ateneo minimo da D.M. 45:				
Totale Attività Caratterizzanti			63 - 78	

Attività affini

ambito disciplinare	settore	CFU		minimo da D.M. per l'ambito
		min	max	
Attività formative affini o integrative	CHIM/07 - Fondamenti chimici delle tecnologie ICAR/08 - Scienza delle costruzioni ING-IND/08 - Macchine a fluido + ING-IND/09 ING-IND/31 - Elettrotecnica ING-IND/33 - Sistemi elettrici per l'energia ING-IND/34 - Biomeccanica industriale IUS/09 - Istituzioni di diritto pubblico MAT/07 - Fisica matematica	12	24	12
Totale Attività Affini			12 - 24	

Altre attività

ambito disciplinare		CFU min	CFU max
A scelta dello studente		8	18
Per la prova finale		18	21
Ulteriori attività formative (art. 10, comma 5, lettera d)	Ulteriori conoscenze linguistiche	-	-
	Abilità informatiche e telematiche	-	-
	Tirocini formativi e di orientamento	-	-
	Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro	3	8
Minimo di crediti riservati dall'ateneo alle Attività art. 10, comma 5 lett. d		-	-
Per stages e tirocini presso imprese, enti pubblici o privati, ordini professionali		-	-
Totale Altre Attività			29 - 45

Riepilogo CFU

CFU totali per il conseguimento del titolo	120
Range CFU totali del corso	104 - 147

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

0

Note relative alle altre attività

Note relative alle attività caratterizzanti



Attenzione: il simulatore offerta formativa non è stato aggiornato successivamente alle ultime modifiche apportate al RAD. È ancora possibile accedere al simulatore ed aggiornare le pagine in modo da allineare le due parti.

Attività affini

ambito disciplinare	settore	CFU		minimo da D.M. per l'ambito
		min	max	
Attività formative affini o integrative	CHIM/07 - Fondamenti chimici delle tecnologie ICAR/08 - Scienza delle costruzioni ING-IND/31 - Elettrotecnica ING-IND/33 - Sistemi elettrici per l'energia ING-IND/34 - Biogeegneria industriale ING-IND/35 - Ingegneria economico-gestionale IUS/09 - Istruzioni di diritto pubblico MAT/07 - Fisica matematica	18	30	18
Totale Attività Affini				18 - 30

Altre attività

ambito disciplinare	descrizione	CFU	CFU
		min	max
A scelta dello studente		12	18
Per la prova finale e la lingua straniera (art. 10, comma 5, lettera c)	Per la prova finale	3	5
	Per la conoscenza di almeno una lingua straniera	3	4
Ulteriori attività formative (art. 10, comma 5, lettera d)	Minimo di crediti riservati dall'ateneo alle Attività art. 10, comma 5 lett. c		
	Ulteriori conoscenze linguistiche		
	Abilità informatiche e telematiche		
	Tirocini formativi e di orientamento		
	Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro	3	6
Minimo di crediti riservati dall'ateneo alle Attività art. 10, comma 5 lett. d			
Per stages e tirocini presso imprese, enti pubblici o privati, ordini professionali			
Totale Altre Attività		21 - 33	

Riepilogo CFU

CFU totali per il conseguimento del titolo	180
Range CFU totali del corso	162 - 228

Motivazioni dell'inserimento nelle attività affini di settori previsti dalla classe o Note attività affini
(CHIM/07 ICAR/08 ING-IND/31 ING-IND/33 ING-IND/34 ING-IND/35 MAT/07)

La presenza del SSD CHIM/07 (Fondamenti chimici delle tecnologie) nel quadro delle attività formative affini o integrative è motivata dalla necessità di ampliare e rafforzare la base di conoscenze relative alle discipline chimiche. Rispetto ad altre lauree della stessa classe, infatti, uno dei tradizionali elementi di specificità del corso di laurea in Ingegneria Chimica è quello di approfondire i contenuti della chimica generale ed inorganica e di affiancare lo studio di altre discipline chimiche indispensabili alla comprensione dei molti processi industriali che ad essa fanno riferimento.

Analoghe considerazioni sono alla base dell'inclusione del SSD MAT/07 (Fisica matematica), dal momento che si intende rendere possibile l'approfondimento delle applicazioni della matematica a problemi dell'ingegneria chimica e di processo, e che richiedono approfondimenti nel campo della meccanica del continuo, del comportamento dei sistemi dinamici, delle caratteristiche di stabilità dei sistemi e dei problemi legati al loro controllo.

L'inserimento nello stesso quadro di attività che fanno riferimento ai SSD ING-IND/31 e ING-IND/33 (Elettrotecnica, Sistemi elettrici per l'energia) è inteso a completare, attraverso l'assimilazione di contenuti caratteristici dell'ingegneria elettrica, la formazione del laureato in ingegneria chimica, con lo scopo di sviluppare la capacità di comprensione di lavorazioni e apparecchiature industriali che richiedono conoscenze multidisciplinari.

Le attività comprese nel SSD ICAR/08 (Scienza delle costruzioni) hanno lo scopo di dare allo studente la possibilità di ampliare il proprio orizzonte culturale con discipline tipiche di molti altri settori dell'ingegneria. Oltre ad introdurre alla comprensione del comportamento meccanico dei materiali, queste discipline offriranno all'allievo la base di conoscenze essenziale ad interfacciarsi con altre professionalità presenti nell'ambiente industriale.

Le discipline comprese nel SSD ING-IND/34 (Biogeegneria industriale) hanno lo scopo di illustrare come metodi e contenuti caratteristici dell'ingegneria chimica possano essere utilizzati in ambito biogeogenetico. L'intenzione, fra conoscenze chimico-biologiche e metodi ingegneristici, che costituisce una delle caratteristiche distintive del settore, è intesa a fornire agli allievi la base di contenuti richiesta dalla progettazione e dalla valutazione funzionale di materiali e dispositivi di interesse tecnologico, industriale e biomedicale.