

UNIVERSITA' DELLA CALABRIA  
FACOLTA' DI INGEGNERIA  
**CONSIGLIO DI CORSO DI LAUREA IN INGEGNERIA CIVILE**

ADUNANZA DEL 2 MARZO 2010

Il Consiglio di Corso di Laurea in Ingegneria Civile si è riunito il 2 marzo 2010, alle ore 12.00, presso l'Aula 5/A del Dipartimento di Modellistica per l'Ingegneria, cubo 39C, con il seguente ordine del giorno (prot. 242 del 19 febbraio 2009):

1. Comunicazioni
2. Proposta Manifesti degli studi a.a. 2010-2011
3. Varie ed eventuali
4. Ordinamenti didattici

L'adunanza è così composta:

	<b>Professori ordinari</b> (primo gruppo)	<b>PRESENTI</b>	<b>ASSENTI giustificati</b>	<b>ASSENTI ingiustificati</b>
1	ARISTODEMO Maurizio	X		
2	CALOMINO Francesco			X
3	CASCIARO Raffaele	X		
4	DENTE Giovanni			X
5	d'ELIA Sergio		X	
6	FESTA Demetrio C.	X		
7	FREGA Giuseppe			X
8	NICOLETTI Giovanni			X
9	PIRO Patrizia	X		
10	TROISI Salvatore			X
11	VELTRI Massimo		X	
12	VELTRI Paolo	X		
13	VULCANO Alfonso	X		

	<b>Professori associati</b> (primo gruppo)	<b>PRESENTI</b>	<b>ASSENTI giustificati</b>	<b>ASSENTI ingiustificati</b>
1	CONTE Enrico			X
2	CREA Fortunato	X		
3	FRANCINI Mauro	X		
4	GARCEA Giovanni		X	
5	LOPEZ Salvatore	X		
6	MAIOLO Mario			X
7	PRINCIPATO Giancarlo	X		
8	TOTARO Nicola			X

	<b>Ricercatori</b> (primo gruppo)	<b>PRESENTI</b>	<b>ASSENTI giustificati</b>	<b>ASSENTI ingiustificati</b>
1	ARTESE Giuseppe	X		
2	AUSILIO Ernesto			X

3	BILOTTA Antonio	X		
4	CAIRO Roberto	X		
5	CAMARCA Michele			X
6	COSTABILE Pierfranco			X
7	COSTANZO Carmelina			X
8	CURCIO Efrem			X
9	D'IPPOLITO Antonino	X		
10	EBOLI Laura		X	
11	FERRANTE Aldo			X
12	FIORINI MOROSINI Attilio	X		
13	FREGA Ferdinando			X
14	GAUDIO Roberto		X	
15	GUIDO Giuseppe Piero			X
16	KVASOV Dimitri	X		
17	MAZZA Fabio	X		
18	MAZZULLA Gabriella	X		
19	PORCO Antonello G.			X
20	STRAFACE Salvatore			X
21	TROMBETTA Alessandro			X
22	TRONCONE Antonello	X		
23	VAIANA Rosolino		X	
24	VIAPIANA Maria Francesca	X		

	<b>Rappresentante Personale Tecnico</b>	<b>PRESENTI</b>	<b>ASSENTI giustificati</b>	<b>ASSENTI ingiustificati</b>

	<b>Rappresentanti Studenti</b>	<b>PRESENTI</b>	<b>ASSENTI giustificati</b>	<b>ASSENTI ingiustificati</b>
1	CRITELLI Domenico	X		
2	LEONE Michele	X		
3	SOMMARIO Clemente	X		

	<b>Professori ordinari (secondo gruppo)</b>	<b>PRESENTI</b>	<b>ASSENTI giustificati</b>	<b>ASSENTI ingiustificati</b>
1	BRUNO Domenico			X
2	CANINO Anna Maria			X
3	GUERRICCHIO Alessandro			X
4	MACCHIONE Francesco			X
5	PALOPOLI Luigi			X
6	SPADEA Giuseppe			X
7	VERSACE Pasquale			X

	<b>Professori associati (secondo gruppo)</b>	<b>PRESENTI</b>	<b>ASSENTI giustificati</b>	<b>ASSENTI ingiustificati</b>
1	ASTARITA Vittorio			X
2	FERRARI Ennio		X	
3	MALARA Francesco			X

4	MARINO Verita			X
5	OMBRES Luciano	X		
6	ZINNO Raffaele			X

	<b>Ricercatori</b> (secondo gruppo)	<b>PRESENTI</b>	<b>ASSENTI giustificati</b>	<b>ASSENTI ingiustificati</b>
1	BENCARDINO Francesco			X
2	DAVOLI Denise			X
3	SALVO Francesca	X		
4	SERVADEI Raffaella		X	
5	SINDONA Antonello			X

	<b>Professori a contratto</b> (secondo gruppo)	<b>PRESENTI</b>	<b>ASSENTI giustificati</b>	<b>ASSENTI ingiustificati</b>
1	CAPILUPPI Gianfranco			X
2	IUSI Francesca			X
3	LAINO Luca			X
4	PASSARELLI Giuseppina			X
5	SCARCELLO Franco Mariano			X

	<b>Professori supplenti</b> (secondo gruppo)	<b>PRESENTI</b>	<b>ASSENTI giustificati</b>	<b>ASSENTI ingiustificati</b>
1	TOMASICCHIO Giuseppe			X

Presiede l'adunanza il prof. Maurizio Aristodemo, è segretario l'ing. Antonio Bilotta.  
Il Presidente, constatata la presenza del numero legale, dichiara valida l'adunanza.

### **1. Comunicazioni**

Il Presidente ricorda all'assemblea gli adempimenti dei prossimi consigli di Corsi di Studio e di Facoltà. Fra questi i più imminenti riguardano, oltre alla definizione dei nuovi manifesti dei corsi di Laurea e di Laurea Magistrale secondo il D.M. 270, la copertura dei corsi per l'a.a. 2010-11 e l'emanazione dei nuovi regolamenti didattici.

### **2. Proposta Manifesti degli studi a.a. 2010-2011**

Il Presidente illustra al Consiglio la bozza dei nuovi Manifesti di studio, a norma del D.M. 270, per la Laurea triennale e la Laurea di Magistrale. Il Presidente ricorda che la bozza in discussione è stata istruita dalla Commissione didattica e pertanto riepiloga il lavoro di sintesi e i passaggi svolti nei mesi precedenti che hanno portato alla definizione dei nuovi manifesti. Viene anche illustrata l'ipotesi di copertura dei corsi, sia nella situazione di regime (dall'A.A. 2011-2012) e sia nella fase transitoria del prossimo anno accademico. Al termine il Presidente dichiara aperta la discussione.

Interviene l'ing. Artese chiedendo di spostare l'insegnamento di Topografia, di cui è docente responsabile, dal I semestre al II secondo semestre del 2° anno della Laurea, al fine di consentire agli studenti di acquisire le conoscenze dell'insegnamento di Analisi matematica 2 che viene erogata al I semestre. Il Consiglio approva.

Il prof. Paolo Veltri interviene sottolineando la necessità di formulare alla Facoltà proposte di manifesto adeguate sia nel numero delle ore di didattica, sia nei costi per la didattica esterna e incentivata. In particolare, ricorda l'opportunità di non superare il numero di 120 e 60 ore, rispettivamente per professori e ricercatori.

Interviene il prof. Lopez osservando che nel ventaglio degli insegnamenti comuni è stata inserita Costruzioni in zona sismica, mentre a suo parere sarebbe stato più opportuno inserire Dinamica delle strutture per fornire agli studi gli elementi di base per la modellazione del comportamento delle strutture sotto le azioni sismiche. Al contrario Costruzioni in zona sismica avrebbe dovuto ricoprire il ruolo di insegnamento specialistico nell'indirizzo Strutture.

Interviene il prof. Vulcano osservando che in questa fase l'osservazione è abbastanza tardiva. Comunque ritiene inoltre che l'insegnamento di Costruzioni in zona sismica, passando da 6 a 9 crediti nella nuovo corso di studi di 2° livello, sarà certamente possibile inserire nel programma le basi necessarie di dinamica. Osserva inoltre come sia abbastanza diffuso fra gli studenti un buon livello di apprezzamento per l'insegnamento di Costruzioni in zona sismica.

Interviene il Presidente ricordando che la Commissione didattica ha analizzato approfonditamente questo aspetto del manifesto, riconoscendo che le tematiche trattate nel corso di Costruzioni in zona sismica sono di interesse generale nella realtà calabrese e quindi il corso è molto adatto ad essere comune ai diversi indirizzi. Inoltre ritiene che i 9 crediti a disposizione di Costruzioni in zona sismica consentano di fornire allo studente anche delle basi adeguate di dinamica. Infine, osserva che l'insegnamento di Dinamica delle strutture può ricoprire adeguatamente il ruolo di insegnamento specialistico all'interno dell'indirizzo Strutture, dove esiste un interesse per applicazioni di dinamica strutturale a più ampio spettro.

Interviene il prof. Lopez proponendo di eliminare l'insegnamento di Dinamica delle strutture dall'elenco delle materie opzionali proposto nell'indirizzo Strutture, motivando tale proposta con l'osservazione che il corso sarebbe comunque seguito da un numero esiguo di studenti.

Il Presidente osserva che, in generale, nel caso dovessero verificarsi situazioni di scarsa affluenza ai corsi si potrà in futuro agire adattando i manifesti annuali alle scelte degli studenti.

La prof. Piro interviene osservando che nella proposta attuale dei manifesti si è cercato di ripartire in maniera uniforme il carico didattico fra tutti i docenti, eccetto per quei settori che comunque hanno a disposizione un numero basso di docenti. Concorda poi con il criterio di apportare successive modifiche ai manifesti sulla base della risposta degli studenti.

Il Presidente comunica che la proposta di manifesto per l'A.A. 2010-11 e l'ipotesi di copertura a regime sarà inviata a tutti i membri del Consiglio di corso di laurea.

### ***3. Varie ed eventuali***

Il Presidente comunica che sono state informalmente anticipate alcune richieste di supporto economico per attività integrative, quali visite guidate in cantieri e seminari di approfondimento. In particolare le proposte riguarderanno i corsi di Costruzioni in acciaio, tenuto dal prof. Ombres, e di Costruzioni in zona sismica tenuto dal prof. Vulcano. Il consiglio mostra interesse verso queste iniziative, che saranno successivamente proposte allegando un programma dell'attività.

Il presidente comunica inoltre che è pervenuta la richiesta dell'ing. Gaudio per le spese sostenute in occasione del corso integrativo tenuto dal Prof. S. Dey proveniente dal *Indian Institute of Technology*, Kharagpur, West Bengal, India. La cifra richiesta è di 265.00 euro da accreditare al Dipartimento di Difesa del suolo. Il Consiglio approva.

#### **4. Ordinamenti didattici**

Il Presidente informa il Consiglio che, a seguito delle osservazioni comunicate alla Facoltà dal CUN, è stato necessario apportare ulteriori modifiche alla bozza di Ordinamenti didattici per la Laurea e la Laurea magistrale in Ingegneria civile (D.M. 270) approvata nei Consigli del 9 dicembre 2009, verbale n. 129, e del Consiglio del 9 febbraio 2010, verbale n. 130. Presa visione delle modifiche il consiglio approva gli Ordinamenti didattici della Laurea e della Laurea magistrale nella forma di seguito allegata.

Non avendo niente altro da discutere per questo punto e avendo esauriti i punti all'ordine del giorno, il Presidente dichiara conclusi i lavori.

Il Consiglio termina alle ore 13:45.

Il Segretario  
(ing. Antonio Bilotta)

Il Presidente  
(prof. Maurizio Aristodemo)

Università	Università della CALABRIA
Classe	L-7 - Ingegneria civile e ambientale
Nome del corso	INGEGNERIA CIVILE <i>adeguamento di: INGEGNERIA CIVILE (1248406)</i>
Nome inglese	CIVIL ENGINEERING
Lingua in cui si tiene il corso	italiano
Codice interno all'ateneo del corso	0703
Il corso é	trasformazione ai sensi del DM 16 marzo 2007, art 1 • INGEGNERIA CIVILE (RENDE <i>cod 41471</i> )
Data di approvazione del consiglio di facoltà	18/03/2010
Data di approvazione del senato accademico	<b>La Data di approvazione del senato accademico è obbligatoria</b>
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	18/12/2009 -
Modalità di svolgimento	convenzionale
Eventuale indirizzo internet del corso di laurea	www.ingegneria.unical.it/cdl/civ
Facoltà di riferimento ai fini amministrativi	INGEGNERIA
Massimo numero di crediti riconoscibili	30
Corsi della medesima classe	• INGEGNERIA PER L'AMBIENTE E IL TERRITORIO <i>approvato con D.M. del15/05/2008</i> • INGEGNERIA PER L'AMBIENTE E IL TERRITORIO <i>approvato con D.M. del16/04/2009</i>
Numero del gruppo di affinità	1

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

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 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 analizzarne e 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 i curricula dei corsi di laurea della classe si potranno differenziare tra loro, al fine di approfondire distinti 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)**

L'esperienza maturata con l'attuazione del DM 509/99 ha evidenziato come i corsi di laurea non siano riusciti a rispondere pienamente alle aspettative che hanno animato lo spirito della riforma, né siano riusciti a raggiungere tutti gli obiettivi prefissati.

La trasformazione del corso di laurea rappresenta, dunque, l'occasione per approntare azioni adeguate e mirate a riprogettare un modello formativo in grado di formare un laureato dotato al contempo di una formazione sufficientemente completa sotto il profilo metodologico e di una visione più ampia rispetto alle conoscenze scientifiche relative all'ingegneria civile. Tale riprogettazione è stata basata essenzialmente su: un irrobustimento dell'impianto delle materie di base; una maggiore centralità degli insegnamenti tradizionali nelle quattro aree tipiche dell'ingegneria civile (geotecnica, idraulica, strutturale e dei trasporti); una sostanziale riduzione della parcellizzazione della formazione degli studenti, attraverso l'attribuzione di un congruo numero di crediti a ogni attività formativa.

Si precisa, inoltre, che il corso di laurea risulta essere: tra quelli con il maggior numero di studenti iscritti e con il maggior numero di docenti di ruolo; tra quelli che danno maggiori risposte alle richieste occupazionali del territorio.

### **Sintesi della relazione tecnica del nucleo di valutazione**

Il Nucleo prende atto della proposta relativa all'istituzione del CL in Ingegneria civile, classe L-7 Ingegneria civile e ambientale, presentata dalla Facoltà di Ingegneria. Rinviano per le considerazioni generali alla relazione del Nucleo, per quanto riguarda specificamente 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'inserimento 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 della 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 ha l'obiettivo di formare un laureato dotato al contempo di una formazione sufficientemente completa sotto il profilo metodologico e di solide conoscenze scientifiche e applicative relative alle quattro aree tipiche dell'ingegneria civile (geotecnica, idraulica, strutturale e dei trasporti), sia al fine dell'esercizio della professione, sia al fine della prosecuzione degli studi. L'organizzazione degli studi prevista consentirà, quindi, 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. L'analisi ingegneristica sarà rivolta essenzialmente alle discipline caratterizzanti i settori tradizionali delle quattro aree, pur non prevedendo il corso di laurea percorsi differenziati, rinviandone l'attuazione alla laurea magistrale.

Il percorso formativo del laureato in ingegneria civile può essere sinteticamente articolato nei seguenti livelli:

1. Formazione di base (analisi matematica, geometria, chimica, fisica, informatica);
2. Formazione dell'ingegneria civile (geologia applicata e geotecnica; idraulica e costruzioni idrauliche; scienza e tecnica delle costruzioni; trasporti; strade, ferrovie e aeroporti);
3. Formazione trasversale (fisica tecnica ambientale, topografia, disegno, scienza e tecnologia dei materiali, architettura tecnica, tecnica urbanistica, estimo, elettrotecnica).

In particolare, le attività formative specifiche riguarderanno: gli elementi di base per la progettazione e la verifica delle principali opere di ingegneria civile; la progettazione di massima di alcune opere elementari; lo studio dei dettagli esecutivi delle principali opere; l'utilizzo di codici di calcolo didattici e professionali; l'inserimento delle opere sul territorio e la valutazione di impatto ambientale; visite guidate ad alcune opere di ingegneria; la conoscenza del quadro delle leggi e dei regolamenti che disciplinano le opere di ingegneria civile; i risvolti etici della professione dell'ingegnere, in termini deontologici e di rispetto delle norme di pratica ingegneristica; la tesi di laurea su temi di ricerca sviluppati presso i dipartimenti cui il corso di laurea afferisce, anche in collaborazione con altri enti e istituzioni.

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 caratterizzanti.

### **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)**

Molti degli studenti che si iscrivono alla facoltà di ingegneria presentano all'ingresso numerose lacune in termini sia di conoscenze acquisite durante i precedenti cicli formativi, sia di autonomia cognitiva.

Il test di ingresso alla facoltà di ingegneria costituisce un momento significativo sia per lo studente, che misura le proprie conoscenze e competenze, sia per la facoltà, che deve sapere quali strategie formative mettere in atto, dovendo rendere lo studente capace di gestire e utilizzare le informazioni in suo possesso e di assumere decisioni, sviluppare spirito critico e consapevolezza.

I corsi di asseveramento nell'area della matematica, che si svolgono prima dell'inizio delle lezioni dei corsi istituzionali, rappresentano il primo strumento a disposizione dello studente per incrementare le proprie conoscenze di base, tarare le proprie capacità di comprensione, rivedere il proprio potenziale relazionale all'interno della comunità della conoscenza.

Tutte le attività formative del corso di laurea, nella loro impostazione metodologica, tendono ad allenare la mente degli studenti ad acquisire strategie cognitive in modo da poter apprendere i dati relativi al campo delle conoscenze dell'ingegneria civile, anche con riferimento agli ultimi sviluppi del ramo, in coerenza con il forte legame che c'è fra la ricerca e la didattica. A tal fine, oltre che alle lezioni di teoria, adeguato spazio è riservato:

- alle attività di tutoraggio, sia d'orientamento, sia didattico;
- alle attività di ricevimento dei docenti;
- allo studio personale dello studente, potendo usufruire altresì, per lo studio e gli approfondimenti, (collegandosi gratuitamente attraverso la connessione wireless) del materiale didattico messo a disposizione dai docenti sul sito della facoltà, delle ricerche su Internet e del ricco materiale librario disponibile nelle biblioteche dipartimentali e di ateneo;
- alle attività seminariali di studiosi e professionisti del settore dell'ingegneria civile;
- alle attività relative alla redazione dell'elaborato finale.

Il conseguimento dei risultati di apprendimento attesi viene verificato principalmente nelle prove d'esame, attraverso la discussione dei concetti e dei modelli presentati nei corsi.

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

Affinché lo studente acquisisca consapevolezza delle proprie conoscenze e dei propri processi cognitivi (intesi come sviluppo di intelligenza, di linguaggio e di pensiero), in buona parte degli insegnamenti, alle lezioni teoriche si affiancano: attività applicative/esemplificative; attività di laboratorio individuali o di gruppo, da svolgere nei laboratori didattici attivati all'interno del corso di laurea; attività di progettazione mono/multidisciplinare. Queste ultime, in particolare, rappresentano nel processo formativo un momento di significativa rilevanza, poiché permettono allo studente di mettere alla prova il proprio modo di affrontare le situazioni, i problemi, le criticità; di valutare, per primo, le metodologie emeneutiche, empiriche ed euristiche acquisite e messe in atto. Le verifiche del profitto, poi, prevedendo quasi sempre una prova scritta e una orale, rappresentano lo strumento per monitorare, controllare e verificare costantemente l'andamento del percorso formativo, sia per il docente, sia per lo studente, e rappresentano anche lo strumento per correggere le lacune di esposizione scritta e di comunicazione che a volte intervengono. Un ulteriore strumento messo a disposizione

dello studente per misurare concretamente il livello di padronanza delle conoscenze e di sviluppare le capacità cognitive è costituito dalle visite guidate ad alcune opere di ingegneria civile (costruzioni e infrastrutture) e dai viaggi di studio.

Il conseguimento dei risultati di apprendimento attesi viene verificato principalmente nelle prove d'esame, dove lo studente deve dimostrare la familiarità acquisita con i metodi di soluzione e le applicazioni tecniche.

### **Autonomia di giudizio (making judgements)**

L'autonomia di giudizio presuppone lo sviluppo di competenze esperte, cioè che lo studente sappia scegliere, sappia decidere, sappia assumersi delle responsabilità. Tale processo è il risultato di un insieme coordinato e sinergico di strategie didattiche anche mirate all'apprendere ad apprendere, che si attua soprattutto nelle esperienze di progettazione. In tutte le discipline di carattere più applicativo - costruzioni idrauliche, geotecnica, tecnica delle costruzioni, strade e trasporti - ampio spazio è riservato a quella parte del progetto legata agli impatti di vario tipo che le opere ingegneristiche hanno nel contesto ambientale, nel contesto della sicurezza dei cantieri e dei posti di lavoro. Le attività di progettazione presuppongono necessariamente un'analisi oggettiva della realtà, una capacità di selezionare, elaborare e interpretare le informazioni, la dimostrazione dell'efficacia delle scelte operate e la consapevolezza delle loro implicazioni anche etiche e sociali in vista di uno sviluppo sostenibile.

Ulteriori strumenti a disposizione dello studente per sviluppare in modo autonomo le proprie capacità decisionali e di giudizio sono rappresentati dalle prove di valutazione (impostate e strutturate in modo da garantire relazione, interattività, dialogicità, riflessività); dalla discussione dialettica degli elaborati personali e di gruppo, dalla quale scaturisce la capacità di sostenere un confronto critico e strategie comuni; dalle esperienze di studiosi e professionisti del settore dell'ingegneria civile e non solo.

Il conseguimento dei risultati di apprendimento attesi viene verificato nelle prove d'esame e in quella finale, attraverso l'analisi delle motivazioni che guidano le scelte progettuali.

### **Abilità comunicative (communication skills)**

Le abilità comunicative maturate dallo studente rappresentano essenzialmente lo strumento per riferire con chiarezza e precisione le conoscenze acquisite. Le discussioni che accompagnano le lezioni, le attività seminariali, le presentazioni degli elaborati individuali e di gruppo e le prove di esame sono momenti di dialogo e di riflessione, che consentono allo studente non solo di comunicare con un appropriato codice lessicale, ma abitua lo stesso a sapere ragionare e a sapere decidere.

La prova finale offre allo studente una conclusiva opportunità di dimostrare le sue capacità di comunicazione nel presentare il lavoro svolto, attraverso la preparazione di un elaborato, che è occasione ulteriore di approfondimento e verifica delle capacità di analisi ed elaborazione delle conoscenze acquisite.

Le esperienze di studio allestite costituiscono un ulteriore strumento per lo sviluppo delle abilità comunicative, anche con riferimento a interlocutori non specialisti.

Il conseguimento dei risultati di apprendimento attesi viene verificato nelle prove d'esame ed in quella finale, attraverso la valutazione delle capacità espositive e l'efficacia delle descrizioni progettuali.

### **Capacità di apprendimento (learning skills)**

Al fine di sviluppare una capacità di apprendimento idonea per intraprendere studi di livello superiore e, più in generale, in un'ottica di lifelong learning, il corso di laurea mette a disposizione dello studente diversi strumenti e strategie.

Il corso di laurea, riservando ben 60 CFU alla matematica e alle scienze fisiche e chimiche, favorisce l'acquisizione di conoscenze e competenze di base altamente strutturate e, prevedendo un congruo numero di crediti nell'ambito dei sistemi di elaborazione delle informazioni e in quelle aree non specificatamente ingegneristiche (come per esempio la geologia applicata e la scienza e tecnologia dei materiali), favorisce l'acquisizione di conoscenze e competenze trasversali. Competenze di base altamente strutturate e competenze trasversali in un più ampio contesto multidisciplinare rappresentano il punto di partenza per lo sviluppo di autonomia cognitiva e di capacità logico-critiche e rielaborative di livello più avanzato.

Una pluralità di mediatori linguistici, di modalità di presentazione relative ai vari segmenti di conoscenza (lezioni teoriche, esercitazioni, seminari, lavori di gruppo, prova finale), più luoghi e ambiti esperienziali (laboratori didattici, visite guidate, mobilità internazionale) assicurano, poi, allo studente di essere autonomo nell'impadronirsi dei nuovi saperi e rapportarsi adeguatamente anche alle nuove tecnologie.

Il conseguimento dei risultati di apprendimento attesi viene verificato nelle prove d'esame ed in quella finale, attraverso la valutazione delle capacità di inquadramento e di soluzione dei problemi ingegneristici e di collegamento interdisciplinare.

### **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)**

I principali sbocchi professionali, già richiamati negli obiettivi qualificanti, sono quelli in: imprese di costruzione e manutenzione di opere civili, impianti e infrastrutture civili; studi professionali e società di progettazione di opere, impianti e 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.

In termini più specificatamente legati alle classificazioni ISTAT, la laurea in ingegneria civile consente l'inserimento nel gruppo 2.2, nonché in quelli dei dirigenti e delle professioni tecniche (rispettivamente, 1.2, 1.3 e 3.1).



## Il corso prepara alla professione di

- Ingegneri civili - (2.2.1.6)

## Motivi dell'istituzione di più corsi nella classe

Lattivazione del corso di laurea in ingegneria civile e del corso di laurea in ingegneria per ambiente e il territorio è in prima istanza coerente con la nomenclatura e gli obiettivi della stessa classe 7 Classe delle lauree in INGEGNERIA CIVILE E AMBIENTALE - e degli ambiti in essa previsti per le attività formative.

E 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. I due corsi di laurea soddisfano esigenze di formazione di figure professionali ben distinte. In generale, i laureati del corso di laurea in ingegneria civile saranno in possesso di conoscenze e strumenti idonei alla progettazione di opere, impianti e infrastrutture civili e alla valutazione del loro impatto urbano e territoriale; i laureati del corso di laurea in ingegneria per ambiente e il territorio saranno in possesso di conoscenze e strumenti idonei alla progettazione, pianificazione e gestione di opere e sistemi di controllo dell'ambiente e del territorio, di difesa del suolo, di gestione dei rifiuti, delle materie prime e delle risorse ambientali.

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 ambiente e il territorio è coincisa con il primo riordino del vecchio ordinamento attuato oramai da circa venti anni.

**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 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/06 Probabilità e statistica matematica MAT/07 Fisica matematica SECS-S/02 Statistica per la ricerca sperimentale e tecnologica	36	42	-
Fisica e chimica	CHIM/07 Fondamenti chimici delle tecnologie FIS/01 Fisica sperimentale	18	24	-
<b>Minimo di crediti riservati dall'ateneo minimo da D.M. 36:</b>		-		

**Totale Attività di Base**

54 - 66

**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 Strade, ferrovie e aeroporti ICAR/05 Trasporti ICAR/06 Topografia e cartografia ICAR/07 Geotecnica ICAR/08 Scienza delle costruzioni ICAR/09 Tecnica delle costruzioni ICAR/10 Architettura tecnica ICAR/17 Disegno	27	33	-
Ingegneria ambientale e del territorio	GEO/05 Geologia 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	18	27	-
Ingegneria della sicurezza e protezione civile, ambientale e del territorio	ICAR/02 Costruzioni idrauliche e marittime e idrologia ICAR/06 Topografia e cartografia ICAR/07 Geotecnica ICAR/08 Scienza delle costruzioni ICAR/09 Tecnica delle costruzioni ING-IND/28 Ingegneria e sicurezza degli scavi ING-IND/31 Elettrotecnica	21	27	-
<b>Minimo di crediti riservati dall'ateneo minimo da D.M. 45:</b>		-		

<b>Totale Attività Caratterizzanti</b>	<b>66 - 87</b>
--	----------------

**Attività affini**

ambito disciplinare	settore	CFU		minimo da D.M. per l'ambito
		min	max	
Attività formative affini o integrative	ICAR/10 - Architettura tecnica ING-IND/08 - Macchine a fluido ING-IND/11 - Fisica tecnica ambientale ING-IND/22 - Scienza e tecnologia dei materiali ING-IND/33 - Sistemi elettrici per l'energia	18	24	<b>18</b>

<b>Totale Attività Affini</b>	<b>18 - 24</b>
-------------------------------	----------------

## Altre attività

ambito disciplinare		CFU min	CFU 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
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	3	6
	Tirocini formativi e di orientamento	-	-
	Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro	-	-
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		-	-

<b>Totale Altre Attività</b>	<b>21 - 33</b>
------------------------------	----------------

## Riepilogo CFU

<b>CFU totali per il conseguimento del titolo</b>	<b>180</b>
<b>Range CFU totali del corso</b>	<b>159 - 210</b>
<b>Non è possibile chiudere il corso: correggere gli errori segnalati</b>	

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

(ICAR/10 ING-IND/11 )

Uno degli aspetti che sembrano aver rivestito maggiore criticità nell'applicazione del DM 509/99 risulta essere senz'altro la difficoltà di organizzare percorsi formativi triennali in grado di assicurare una preparazione metodologica di base e applicata sufficientemente solida e al contempo l'acquisizione di specifiche conoscenze professionali. Per evitare anche tale criticità legata al nuovo ordinamento, nella riprogettazione del corso di laurea si è cercato di creare maggiore equilibrio tra una più salda preparazione di base e le materie caratterizzanti e affini. In tale ottica, tenuto conto dei vincoli ministeriali sul numero delle prove e della specificità del corso di laurea, rappresentativo delle quattro aree tipiche dell'ingegneria civile (geotecnica, idraulica, strutturale e dei trasporti), è stata inevitabile una riduzione dello spazio riservato alle materie più specificamente affini. L'utilizzo come attività affini o integrative di SSD previsti per attività caratterizzanti, quali ING-IND/11 e ICAR/10, è risultato pertanto irrinunciabile. Più precisamente, l'attivazione di entrambi i SSD risponde alla necessità di completare il processo di formazione riguardo a una conoscenza maggiormente applicativa dei fenomeni fisici e dell'ingegneria. In particolare, l'obiettivo formativo principale dell'insegnamento che sarà attivato sul SSD ING-IND/11 è l'acquisizione, attraverso lo studio della termodinamica e dello scambio termico, di un metodo logico e operativo di interpretazione e formulazione analitica di fenomeni fisici; invece, l'obiettivo formativo principale dell'insegnamento che sarà attivato sul SSD ICAR/10 è di fornire gli elementi metodologici per affrontare la problematica generale della progettazione e della realizzazione dell'organismo edilizio, inteso come risultato di un ampio processo di sintesi.

## Note relative alle altre attività

## Note relative alle attività di base

## Note relative alle attività caratterizzanti

Non è possibile chiudere il RAD perchè ci sono errori

<b>Università</b>	Università della CALABRIA
<b>Classe</b>	LM-23 - Ingegneria civile
<b>Nome del corso</b>	INGEGNERIA CIVILE <i>adeguamento di: INGEGNERIA CIVILE (1215220)</i>
<b>Nome inglese</b>	CIVIL ENGINEERING
<b>Lingua in cui si tiene il corso</b>	italiano
<b>Codice interno all'ateneo del corso</b>	
<b>Il corso é</b>	trasformazione ai sensi del DM 16 marzo 2007, art 1 • INGEGNERIA CIVILE (RENDE <i>cod 54598</i> )
<b>Data di approvazione del consiglio di facoltà</b>	18/03/2010
<b>Data di approvazione del senato accademico</b>	<b>La Data di approvazione del senato accademico è obbligatoria</b>
<b>Data della relazione tecnica del nucleo di valutazione</b>	15/01/2010
<b>Data della consultazione con le organizzazioni rappresentative a livello locale della produzione, servizi, professioni</b>	18/12/2009 -
<b>Modalità di svolgimento</b>	convenzionale
<b>Eventuale indirizzo internet del corso di laurea</b>	<a href="http://www.ingegneria.unical.it/cdlm/civ">www.ingegneria.unical.it/cdlm/civ</a>
<b>Facoltà di riferimento ai fini amministrativi</b>	INGEGNERIA
<b>Massimo numero di crediti riconoscibili</b>	18

#### **Obiettivi formativi qualificanti della classe: LM-23 Ingegneria civile**

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 civile, 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 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 imprese di costruzione e manutenzione di opere civili, impianti e infrastrutture civili; studi professionali e società di progettazione di opere, impianti e 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.

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

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

Il corso di studio in ingegneria civile raccoglie il maggior numero di studenti e il maggior numero di docenti di ruolo tra i corsi di studio della Facoltà. Attraverso questo corso di studio, da sempre presente nella sua offerta didattica, la Facoltà risponde all'esigenza di formare nel campo dell'ingegneria civile professionalità rivolte sia alle specifiche richieste occupazionali del territorio, 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 e approfondita delle discipline dei settori caratterizzanti l'ingegneria civile e l'introduzione di conoscenze e competenze di livello specialistico collegate ai relativi ambiti di ricerca.

In sintesi, le principali trasformazioni adottate sono le seguenti.

È stato attentamente definito il percorso di formazione comune alle diverse aree, includendo gli insegnamenti necessari per formare la base caratterizzante dell'ingegneria civile e quelli richiesti dagli sbocchi professionali più probabili.

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

Sono stati aggiunti approfondimenti rivolti alla formazione specifica nel campo dell'ingegneria edile, che rappresenta un settore di elevata domanda occupazionale nel territorio.

È stato introdotto, nell'ambito delle ulteriori attività formative, un laboratorio di analisi e progettazione specifico, con la finalità di consolidare i processi di sintesi tra le conoscenze teoriche e quelle di carattere tecnico-applicativo, necessari per sviluppare in maniera efficace le diverse attività professionali nel campo dell'ingegneria civile.

### **Sintesi della relazione tecnica del nucleo di valutazione**

Il Nucleo prende atto della proposta relativa all'istituzione del CLM in Ingegneria Civile, classe LM-23 Ingegneria Civile, presentata dalla Facoltà di Ingegneria.

Rinviano per le considerazioni generali alla relazione del Nucleo approvata in data 15/01/2010, per quanto riguarda specificatamente 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 criteri di razionalizzazione e qualificazione dell'offerta formativa in concordanza 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, 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. 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 civile ha come obiettivo specifico la formazione di una figura professionale capace di affrontare problemi complessi e avanzati dell'ingegneria civile, anche con approccio interdisciplinare, con riferimento sia all'analisi e alla progettazione di opere e sistemi nuovi, sia alla riabilitazione di quelli esistenti.

Il percorso formativo si rivolge a laureati con una solida preparazione matematico-fisica e un'adeguata conoscenza di base nell'ambito dell'ingegneria civile. Tende a fornire una conoscenza sufficientemente articolata nelle discipline caratterizzanti, al fine di perfezionare un background ad ampio spettro su cui innestare la specializzazione.

Il percorso formativo si articola attraverso attività caratterizzanti incentrate preliminarmente sugli aspetti teorico-scientifici, collocate prevalentemente nel primo anno di corso, che assicurano una preparazione approfondita nelle discipline centrali e di tradizione consolidata dell'ingegneria civile, quali la tecnica delle costruzioni, le costruzioni idrauliche, le fondazioni e i sistemi di trasporti. Inoltre, sono affrontati aspetti metodologico-operativi propri della formazione professionale dell'ingegnere civile mirati all'acquisizione di conoscenze e competenze di livello specialistico per:

- la progettazione di strutture in c.a., c.a.p., muratura e acciaio, con particolare riferimento alle problematiche connesse alla progettazione in zona sismica;

- la progettazione delle opere di sostegno, dei manufatti di terra, delle gallerie, delle dighe e degli interventi di stabilizzazione dei pendii naturali;

- la progettazione delle opere di difesa fluviale e di quelle costiere e marittime;

- la progettazione e la gestione di opere e sistemi per l'utilizzo e la valorizzazione delle risorse idriche;

- la progettazione delle infrastrutture stradali, ferroviarie e aeroportuali;

- la pianificazione, la progettazione, la gestione e l'esercizio del sistema dei trasporti;

- la progettazione dell'organismo edilizio, la riabilitazione strutturale, l'installazione di un cantiere edile e l'organizzazione della sicurezza e della prevenzione degli infortuni.

Nei vari ambiti di specializzazione è dedicato adeguato spazio alle seguenti principali tematiche:

- progettazione integrata degli edifici, con particolare riguardo agli aspetti costruttivi, a quelli della produzione edilizia e della riabilitazione strutturale;

- analisi e progettazione di opere di fondazione superficiali e profonde, di opere di consolidamento dei terreni e di stabilizzazione dei pendii e di opere di sostegno, anche in campo sismico;

- analisi dei processi di formazione della piena; analisi, progettazione e gestione di opere e sistemi per l'utilizzo e la valorizzazione delle risorse idriche e per la protezione idraulica del territorio in ambito urbano, rurale, fluviale e costiero;

- analisi, progettazione, realizzazione e controllo delle strutture in ambito civile e industriale, con particolare riferimento alla modellazione meccanica, ai metodi di simulazione numerica, alla definizione dei livelli di sicurezza e alle implicazioni normative;

- pianificazione, progettazione, costruzione ed esercizio di infrastrutture e sistemi di trasporto, con particolare riferimento all'analisi della domanda e delle interazioni trasporti-territorio, alla logistica, al progetto integrato delle infrastrutture viarie, alla sicurezza.

Inoltre, per ricordare gli ambiti disciplinari tipici dell'ingegneria civile con aspetti specifici della cultura tecnica, il percorso formativo è completato da attività affini e integrative riguardanti la programmazione e pianificazione territoriale, con riferimento a piani urbanistici e territoriali a scala sia urbana, sia di area vasta, la meccanica dei fluidi, gli aspetti energetici e impiantistici degli edifici e la ricerca operativa.

Il corso prevede, nella fase finale, un laboratorio di analisi e progettazione nei settori specifici della singola area di specializzazione. Questa attività formativa è finalizzata a far maturare le capacità di sintesi tra gli aspetti teorici e progettuali, arricchendo la formazione di connotazioni utili all'inserimento nel mondo del lavoro, anche attraverso il contributo aggiuntivo di professionisti esperti.

Il lavoro di tesi, che completa il percorso formativo, rappresenta un'occasione fondamentale per una sintesi individuale dei contenuti del corso, adatta a stimolare la capacità di approfondimento, l'interpretazione critica dei risultati e l'autonomia di impostazione e di scelta.

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 caratterizzanti.

### **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 civile, acquisendo altresì capacità progettuali 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 INGEGNERIA CIVILE**

- Conoscere gli aspetti fondativi della teoria e dinamica delle strutture, approfondendo gli aspetti più professionalizzanti legati alla progettazione di ponti, di strutture in c.a., c.a.p., muratura e acciaio, con particolare riferimento alle problematiche connesse alla progettazione in zona sismica.

- Conoscere i metodi e gli strumenti per la progettazione delle opere di fondazione, delle opere di sostegno, dei manufatti di terra, delle gallerie, delle dighe e degli interventi di stabilizzazione dei pendii naturali, approfondendo le tematiche generali riguardanti la meccanica dei terreni e delle rocce.

- Conoscere i metodi e gli strumenti per l'analisi dei processi di formazione della piena, per la progettazione delle opere di difesa fluviale e di quelle costiere e marittime, per la progettazione e la gestione di opere e sistemi per l'utilizzo e la valorizzazione delle risorse idriche, in contesti urbani e naturali.

- Conoscere i metodi e gli strumenti per la progettazione, gestione e costruzione, sia geometrica sia strutturale, con riferimento anche alla sicurezza, delle infrastrutture stradali, ferroviarie e aeroportuali. Conoscere i metodi e gli strumenti per la pianificazione, la progettazione, la gestione e l'esercizio del sistema dei trasporti.
- Conoscere i metodi e gli strumenti per la progettazione dell'organismo edilizio e i procedimenti costruttivi degli edifici, per la riabilitazione strutturale e gli aspetti energetici e impiantistici. Conoscere gli elementi per l'installazione di un cantiere edile, dalla pianificazione delle lavorazioni, all'organizzazione della sicurezza e della prevenzione degli infortuni.
- Conoscere gli strumenti di progettazione assistita con calcolatore e dei metodi computazionali.

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

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

#### ATTIVITÀ AFFINI O INTEGRATIVE

- Conoscere approfonditamente la meccanica dei fluidi e il moto dei fluidi reali in correnti in pressione e a superficie libera.
- 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 comunitari.
- Conoscere le principali metodologie e le tecniche quantitative di base per l'analisi dei problemi connessi all'ingegneria civile e che consentono di affrontare problemi definiti anche in modo incompleto o che possono presentare soluzioni alternative.
- Conoscere le nozioni di base sul comportamento termico, igrometrico e impiantistico degli edifici, sulla normativa tecnica in merito alle caratteristiche dei materiali e dei componenti edilizi e alla efficienza energetica degli edifici.

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

Il conseguimento dei risultati di apprendimento attesi viene verificato principalmente attraverso le prove desame 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 civile e le visite guidate forniscono ulteriori mezzi per ampliare le proprie conoscenze e affinare la propria 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 (applying knowledge and understanding)**

Il laureato magistrale è in grado di affrontare problemi definiti anche in modo incompleto o che possono presentare soluzioni alternative, da scegliere definendo criteri di ottimizzazione del risultato; di analizzare e risolvere problemi in un ampio spettro, anche nuovi ed emergenti dell'ingegneria civile. Nei problemi applicativi il laureato è in grado di ricorrere con padronanza a metodi innovativi per la loro soluzione. È altresì in grado di risolvere problemi che esulano dal proprio specifico campo di specializzazione, usando metodi numerici, analitici, di modellazione computazionale e di sperimentazione; è in grado di riconoscere l'importanza di vincoli e implicazioni non solo di carattere tecnico ma, anche, di carattere ambientale ed economico.

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

#### ATTIVITÀ CARATTERIZZANTI INGEGNERIA CIVILE

- Modellare le strutture mediante schemi di calcolo, sviluppare analisi lineari, non lineari e in campo dinamico della struttura, redigere le analisi delle azioni, calcolare le sollecitazioni, progettare e verificare gli elementi strutturali, scegliere i materiali e la tecnologia più idonea per la specifica applicazione, valutare il livello di sicurezza delle strutture, con particolare riferimento a quelle in zona sismica, progettare interventi di consolidamento degli edifici, condurre prove sperimentali su strutture anche di elevata complessità.
- Individuare le problematiche di carattere geotecnico in tutte le opere di ingegneria mediante la caratterizzazione dei terreni, elaborare e realizzare modelli geotecnici per lesame della risposta del terreno e dell'interazione di questo con le strutture, individuare le soluzioni e progettare opere di fondazione, opere di sostegno, manufatti di terra, gallerie, dighe in terra e interventi di stabilizzazione dei pendii naturali.
- Eseguire l'analisi delle condizioni idrologiche e idrauliche in ambienti urbani e naturali, stimare le piene fluviali, progettare interventi di difesa fluviali e costieri, progettare opere marittime e infrastrutturali acquedottistiche e fognarie, impianti idroelettrici, di bonifica, irrigui.
- Eseguire la progettazione e la costruzione delle infrastrutture di trasporto, gestire e conoscere i principi della manutenzione delle relative opere, progettare reti di trasporto stradali urbane ed extraurbane, di trasporto collettivo urbane su gomma e su ferro, di trasporto ferroviario, marittimo e aereo, pianificare i sistemi di trasporto in funzione della domanda, dell'offerta e della loro interazione, elaborare piani di trasporto urbano ed extraurbano.
- Elaborare il progetto architettonico e strutturale dell'edificio, compiere scelte costruttive, progettare ed eseguire l'installazione di un cantiere edile dalla pianificazione delle lavorazioni, all'organizzazione della sicurezza e della prevenzione degli infortuni, definire e progettare standard e procedure per garantire la funzionalità e la sicurezza delle strutture.

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

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

#### ATTIVITÀ AFFINI O INTEGRATIVE

- Eseguire nel campo idraulico avanzate attività di carattere sperimentale o numerico.
- Comprendere la differenza tra piani e programmi, redigere piani urbanistici e di pianificazione, in contesto urbano e in area vasta.
- Applicare le principali metodologie e le tecniche quantitative di base per l'analisi dei problemi connessi all'ingegneria civile per affrontare i problemi di ottimizzazione.
- Progettare gli impianti idraulico-sanitari e termico-igrometrici degli edifici, ottimizzare l'efficienza energetica degli ambienti.

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 desame e la discussione dei progetti.

#### ALTRE ATTIVITÀ

Nell'ambito delle ulteriori attività formative, è previsto un laboratorio di analisi e progettazione, che consente allo studente di consolidare i processi di sintesi tra le conoscenze teoriche e quelle di carattere tecnico-applicativo.

Le attività di laboratorio e quelle progettuali stimolano 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 judgements)**

L'autonomia di giudizio presuppone lo sviluppo di competenze esperte, acquisite tramite l'analisi critica dei problemi ingegneristici anche di elevata complessità, che consente allo studente di affrontare problemi che possono presentare soluzioni alternative.

Lo studente è stimolato a scegliere, decidere, assumere delle responsabilità. Tale processo è il risultato di un insieme coordinato e sinergico di strategie didattiche che si attua soprattutto nelle esperienze di progettazione, quali per esempio quelle di opere idrauliche (sistemazioni idrauliche, interventi costieri, acquedotti, fognature, etc.), di infrastrutture di trasporto (strade, autostrade, ferrovie, aeroporti, etc.), di strutture (edifici, coperture, ponti, serbatoi, etc.), di carattere geotecnico (fondazioni, opere di sostegno e di sistemazione dei versanti, gallerie, dighe, etc.), di edilizia (parte architettonica, strutturale, impiantistica, etc.).

Nelle discipline di carattere più applicativo ampio spazio è riservato a quella parte del progetto legata agli impatti che le opere ingegneristiche hanno nel contesto ambientale

e in quello della sicurezza dei cantieri e dei posti di lavoro. 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 civile e di altri settori; la redazione dell'elaborato finale, per la quale lo studente dovrà integrare le conoscenze, sviluppare indagini analitiche, comparare possibili soluzioni, interpretare i risultati, prefigurare, anche in maniera innovativa, soluzioni progettuali. Il conseguimento dei risultati di apprendimento attesi viene verificato principalmente in sede di revisione 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 non specialisti.

### **Capacità di apprendimento (learning skills)**

Al fine di sviluppare una capacità di apprendimento idonea per intraprendere studi di livello superiore, ma anche per svolgere l'attività professionale in un contesto in continua evoluzione e in ottica di continuous learning, il corso di studio mette a disposizione dello studente diversi strumenti e strategie.

Il metodo deduttivo delle scienze applicate, su cui si basano 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 luoghi 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)**

Requisiti curriculari

I requisiti curriculari necessari per l'accesso alla laurea magistrale in Ingegneria Civile sono definiti nel regolamento didattico del corso di laurea magistrale.

Verifica della adeguata preparazione personale

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

### **Caratteristiche della prova finale**

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

La prova finale consiste nella redazione di una tesi teorica, progettuale e/o sperimentale, sotto la guida di uno o più relatori, da cui deve emergere l'approfondimento dei temi e la possibilità di trasferire i risultati ottenuti nella progettazione, nella pianificazione, nella programmazione e nella gestione di opere e sistemi dell'ingegneria civile.

Essa costituisce un'importante occasione per acquisire capacità operative, per apprendere tecniche e di strumenti di analisi, per elaborare schemi interpretativi e sviluppare procedure. Attraverso l'elaborato della prova finale si deve verificare: la padronanza dell'argomento trattato, con particolare riferimento agli strumenti culturali propri dell'ingegneria civile e con sviluppi anche interdisciplinari; la capacità di comunicazione dello studente e quella critica di operare nell'elaborazione dei dati e nell'interpretazione dei risultati. Nello sviluppo della tesi, lo studente è portato ad applicare metodologie avanzate, collegate ad attività di ricerca e di innovazione tecnologica, raggiungendo nello specifico settore di approfondimento competenze complete, nonché autonomia e maturità di giudizio.

La tesi può 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.

### **Sbocchi occupazionali e professionali previsti per i laureati**

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

Le competenze acquisite dal laureato magistrale in ingegneria civile consentono gli sbocchi occupazionali e professionali già richiamati negli obiettivi qualificanti della classe, diversificati sulla base dello specifico percorso degli studi.

Nell'edilizia, il laureato elabora il progetto architettonico e strutturale dell'edificio, compiendo scelte costruttive con altri tecnici specializzati; elabora il progetto termotecnico considerando il sistema edificio-impianto; opera scelte legate alle caratteristiche tecnologiche di materiali e processi; definisce e progetta standard e procedure per garantire la funzionalità e la sicurezza delle strutture.

Nella geotecnica, il laureato individua le problematiche di carattere geotecnico in tutte le opere di ingegneria civile mediante la caratterizzazione dei terreni, elabora e realizza modelli geotecnici per lesame della risposta del terreno e della sua interazione con le strutture. Individua le soluzioni progettuali e ne sviluppa il calcolo e le metodologie di intervento. Progetta programmi di indagini geotecniche, ne cura la corretta esecuzione e ne interpreta i dati.

Nell'idraulica, con riferimento sia ai contesti idraulici naturali e antropici, sia alle infrastrutture idrauliche, il laureato esegue l'analisi delle funzioni, la progettazione di interventi, il controllo della corretta esecuzione, il monitoraggio della risposta. Sceglie le appropriate condizioni di sollecitazione, simula il comportamento delle infrastrutture, progetta e verifica gli elementi strutturali e gli impianti, redige gli elaborati grafici completi dei particolari costruttivi e le relazioni di accompagnamento al progetto.

Nei trasporti, il laureato esegue la progettazione e la costruzione delle infrastrutture di trasporto e ha competenza nella loro manutenzione. Progetta reti di trasporto stradali urbane ed extraurbane, di trasporto collettivo urbane su gomma e su ferro, di trasporto ferroviario, marittimo e aereo. Affronta i problemi di pianificazione dei sistemi di trasporto tenendo conto della domanda, dell'offerta e della loro interazione. Elabora piani di trasporto urbano. Esegue la progettazione particolareggiata dei nodi.

Nelle strutture, il laureato modella la struttura mediante uno schema di calcolo, redige le analisi delle azioni e calcola le sollecitazioni, progetta e verifica gli elementi strutturali, redige gli elaborati grafici completi dei particolari costruttivi e le relazioni di calcolo. Sceglie i materiali e la tecnologia più idonea per la specifica applicazione strutturale. Valuta il livello di sicurezza di una struttura di nuova progettazione o esistente, con riferimento ai moderni requisiti delle normative di tipo prestazionale. Sviluppa analisi lineari, non lineari e in campo dinamico della struttura. Cura la progettazione delle strutture in zona sismica e progetta interventi di consolidamento degli edifici, anche con l'uso di materiali innovativi. Conduce prove sperimentali su strutture anche di elevata complessità e ne interpreta criticamente i dati.

Nella programmazione e pianificazione territoriale, il laureato elabora piani urbanistici e territoriali a scala sia urbana, sia di area vasta.

Le suddette attività possono trovare luogo nella libera professione, nelle amministrazioni pubbliche e nelle imprese. I laureati magistrali in ingegneria civile possono svolgere altresì la propria attività presso strutture o enti di ricerca, pubblici o privati.

In termini più specificatamente legati alle classificazioni ISTAT, la laurea magistrale in ingegneria civile consente l'inserimento nel gruppo 2.2.

Tra i diversi settori dell'ingegneria, la domanda occupazionale di laureati in ingegneria civile risulta consistente e stabile sia nel territorio regionale, sia in contesti più ampi, includendo anche occasioni di inserimento professionale nei paesi extra europei in fase di sviluppo, interessati da processi di potenziamento delle costruzioni e delle infrastrutture civili.

### **Il corso prepara alla professione di**

- Ingegneri civili - (2.2.1.6)

**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 16/3/2007, art. 1 §2.**

#### 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 Strade, ferrovie e aeroporti ICAR/05 Trasporti ICAR/06 Topografia e cartografia ICAR/07 Geotecnica ICAR/08 Scienza delle costruzioni ICAR/09 Tecnica delle costruzioni ICAR/10 Architettura tecnica ICAR/11 Produzione edilizia ICAR/17 Disegno	57	72	-
<b>Minimo di crediti riservati dall'ateneo minimo da D.M. 45:</b>		-		

#### **Totale Attività Caratterizzanti**

57 - 72

#### Attività affini

ambito disciplinare	settore	CFU		minimo da D.M. per l'ambito
		min	max	
Attività formative affini o integrative	ICAR/01 - Idraulica ICAR/20 - Tecnica e pianificazione urbanistica ING-IND/11 - Fisica tecnica ambientale ING-IND/31 - Elettrotecnica MAT/09 - Ricerca operativa	15	21	12

#### **Totale Attività Affini**

15 - 21

#### 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	105 - 135
Non è possibile chiudere il corso: correggere gli errori segnalati	

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

(ICAR/01 )

Al fine di completare e perfezionare una solida cultura nelle materie di base fondamentali, orientata alla conoscenza a largo spettro con cui avviare la specializzazione, tenuto conto anche dei vincoli sul numero delle prove e della specificità del corso di studio, rappresentativo delle aree tipiche dell'ingegneria civile (edile, geotecnica, idraulica, strutturale e dei trasporti), è stata inevitabile una riduzione dello spazio riservato alle materie più specificamente affini. È risultato pertanto irrinunciabile l'utilizzo come attività affini o integrative del SSD caratterizzante ICAR/01. Più precisamente, l'attivazione del SSD ICAR/01 risponde alla necessità di garantire allo studente il completamento degli aspetti di base più tipici dell'ingegneria civile. In particolare, l'obiettivo formativo principale dell'insegnamento che sarà attivato sul SSD ICAR/01 è di consolidare le basi della meccanica dei fluidi e acquisire nuovi strumenti di analisi, nonché completare il quadro relativo al moto dei fluidi reali in correnti in pressione e a superficie libera.

**Note relative alle altre attività**

Nell'ambito delle ulteriori attività formative, è previsto un laboratorio di analisi e progettazione specifico con la finalità di consolidare i processi di sintesi tra le conoscenze teoriche e quelle di carattere tecnico-applicativo, necessari per sviluppare in maniera efficace le diverse attività professionali nel campo dell'ingegneria civile.

**Note relative alle attività caratterizzanti**

Non è possibile chiudere il RAD perchè ci sono errori