

I4C - Corso di Laurea Magistrale in INGEGNERIA CIVILE (valido dall'a.a.2009/2010)

| | |
|--|---|
| Università | Università degli Studi de L'AQUILA |
| Classe | LM-23 - Ingegneria civile |
| Nome del corso | Ingegneria Civile adeguamento di: <i>Ingegneria Civile (1013231)</i> |
| Nome inglese | Civil Engineering |
| Lingua in cui si tiene il corso | italiano |
| Codice interno all'ateneo del corso | I4C |
| Il corso é | trasformazione ai sensi del DM 16 marzo 2007, art 1 <ul style="list-style-type: none"> • Ingegneria Civile (cod 65478) |
| Data del DM di approvazione dell'ordinamento didattico | 29/04/2009 |
| Data del DR di emanazione dell'ordinamento didattico | 01/06/2009 |
| Data di approvazione del consiglio di facoltà | 18/12/2008 |
| Data di approvazione del senato accademico | 27/01/2009 |
| Data della relazione tecnica del nucleo di valutazione | 22/01/2009 |
| Data della consultazione con le organizzazioni rappresentative a livello locale della produzione, servizi, professioni | 12/11/2008 - |
| Modalità di svolgimento | convenzionale |
| Eventuale indirizzo internet del corso di laurea | http://www.civile.ing.univaq.it/ |
| Facoltà di riferimento ai fini amministrativi | INGEGNERIA |
| Massimo numero di crediti riconoscibili | 20 DM 16/3/2007 Art 4 12 come da: Nota 1063 del 29/04/2011 |

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 laurea Magistrale in Ingegneria Civile rappresenta la trasformazione dell'omonimo corso di laurea specialistica, già esistente nell'ambito dell'ordinamento 509 e consolidato sia in termini di percorso formativo, che in termini del numero degli iscritti.

Il presente ordinamento recepisce le indicazioni della legge 270 senza alterare in modo sostanziale il contenuto formativo del precedente. In particolare il percorso formativo mira a fornire una solida formazione di base e una preparazione professionale specifica, che consentano un pronto e flessibile inserimento nel mondo del lavoro.

E' riconosciuto alle Scienze tecnologiche e strutturali un ruolo metodologico rilevante, che consente al laureato di adeguare nel tempo le proprie conoscenze alla rapida

evoluzione della tecnologia, evitando il pericolo d'invecchiamento professionale.

Allo stesso tempo è assicurata un'ampia ed equilibrata offerta formativa nell'intero ambito delle Scienze dell'Ingegneria Civile: scienza e tecnica delle costruzioni, idraulica e costruzioni idrauliche, geotecnica, strade ferrovie e aeroporti.

Ampio spazio è previsto per le attività applicative, allo scopo di sviluppare la capacità dell'allievo a impegnarsi nello svolgimento di attività di progettazione.

Sintesi della relazione tecnica del nucleo di valutazione

Il corso è trasformazione in ordinamento 270 dell'omonimo corso istituito secondo l'ordinamento 509. Il Corso ha una organizzazione conforme a quella prevista dal DM 270 e ha ricevuto l'approvazione delle parti sociali. Gli obiettivi qualificanti e quelli formativi specifici come anche il percorso formativo appaiono congrui, atti a fornire la possibilità di conseguire adeguata conoscenza e capacità di comprensione, di applicazione delle conoscenze acquisite, di approfondimento e ampliamento delle stesse, di sviluppo della necessaria autonomia di giudizio, e delle capacità di comunicazione. Elevati gli sbocchi professionali come anche adeguate le strutture disponibili. Il Nucleo ha verificato che è prevista la verifica del possesso dei requisiti curriculari e l'adeguatezza della personale preparazione ai fini della iscrizione al Corso.

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

In data 12/11/2008, protocollo 7104 della Facoltà, è stata promossa la consultazione delle organizzazioni rappresentative a livello locale della produzione, servizi e professioni (ANCE, Associazione Piccola Industria, Confartigianato, Confcommercio, Confindustria, Fondazioni bancarie e industriali, Ordine degli Ingegneri, Sindacati, etc.).

Sono pervenute diverse risposte, che possono essere sintetizzate come segue:

Si dichiara di essere stati informati dal Preside della Facoltà di Ingegneria dell'Università dell'Aquila in merito ai corsi di studio offerti agli studenti, alla loro graduale trasformazione secondo il D.M. 270/04 e alle modifiche proposte per l'a.a. 2009/10 rispetto all'offerta formativa dell'anno in corso, oggetto di uno specifico incontro tra le parti il 12 Giugno 2008.

In relazione alle informazioni acquisite e alle competenze specifiche di questo Ente (Associazione, Fondazione, Sindacato), si ritiene che la proposta della Facoltà sia in sintonia con il contesto sociale e produttivo del territorio regionale, offra garanzie di adeguata qualificazione professionale per gli studenti, e contribuisca allo sviluppo e all'innovazione nei settori specifici nei quali i laureati della facoltà potranno trovare impiego.

Obiettivi formativi specifici del corso e descrizione del percorso formativo

I laureati nel Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Civile conoscono in maniera approfondita gli aspetti teorico-scientifici della matematica e delle altre scienze di base e sono capaci di utilizzare tale conoscenza per interpretare e descrivere complessi problemi ingegneristici.

In particolare, la scelta di specifici insegnamenti consente di acquisire competenze relative:

- alla programmazione e gestione di sistemi complessi;
- alla progettazione avanzata di strutture civili ed industriali, con particolare riferimento alla difesa dal rischio sismico del patrimonio edilizio e monumentale;
- alla progettazione e gestione di sistemi infrastrutturali;
- alla progettazione avanzata nel settore dell'ingegneria idraulico-territoriale, con particolare riferimento alle strutture idrauliche e geotecniche;
- alle opere di contenimento;
- ai sistemi di raccolta ed utilizzazione delle acque ed ai sistemi di gestione e controllo delle risorse idriche.

Il percorso formativo prevede tre orientamenti, finalizzati ad acquisire la capacità di identificare, formulare e risolvere problemi complessi, riguardanti:

A) la modellazione del comportamento statico e dinamico di materiali e strutture, in campo lineare e non lineare;

B) l'analisi e lo sviluppo di componenti e sistemi tecnologici strutturali innovativi;

C) la progettazione e la realizzazione di importanti opere idrauliche e territoriali.

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)

I laureati magistrali in Ingegneria Civile avranno conoscenze e capacità di comprensione che estendono e rafforzano quelle delle scienze di base acquisite nella formazione di primo livello, e consentono di elaborare idee originali e di sviluppare complessi problemi ingegneristici anche in un contesto di ricerca.

Al termine del processo formativo lo studente avrà acquisito, a seconda dell'orientamento seguito, competenze avanzate:

- nella modellazione del comportamento statico e dinamico di materiali e strutture,
- nell'analisi di sistemi tecnologici innovativi,
- nella progettazione di importanti opere civili, industriali ed idrauliche.

La verifica del conseguimento degli obiettivi sarà attuata attraverso i relativi esami, scritti e orali, in cui saranno valutate sia la preparazione teorica che la capacità di elaborazione anche progettuale.

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

I laureati magistrali, a seguito dell'impostazione didattica del corso che intende sollecitare la partecipazione attiva e la capacità di elaborazione autonoma degli allievi, saranno in grado di applicare le conoscenze acquisite per l'analisi e la progettazione di importanti opere civili, industriali ed idrauliche e di sistemi tecnologici strutturali innovativi.

L'acquisizione e la rielaborazione delle conoscenze, conseguente all'approfondimento personale delle informazioni, ne favorirà la rielaborazione autonoma, consentendo quindi di valutare il grado di padronanza delle conoscenze acquisite.

In particolare le attività formative previste nel corso di laurea magistrale portano alla conoscenza e alla comprensione di complessi problemi di ingegneria, alla progettazione di sistemi tecnologici complessi e innovativi, all'acquisizione di conoscenze approfondite degli aspetti tecnico-scientifici dell'ingegneria civile.

Le prove di verifica (esami scritti, orali, e di progetto) prevederanno l'applicazione delle conoscenze a livelli successivi di difficoltà, ed il loro superamento fino alla prova finale di laurea.

Autonomia di giudizio (making judgements)

I laureati magistrali dovranno possedere, alla fine del corso di studi, una personale autonomia di giudizio in merito alle decisioni da assumere nelle fasi di realizzazione di opere di ingegneria civile.

Saranno quindi in grado di assumere responsabilità decisionali autonome e di partecipare attivamente al processo progettuale in contesti anche interdisciplinari.

Capacità avanzate di ragionamento critico saranno sviluppate anche mediante il progressivo coinvolgimento in attività di ricerca, attraverso l'analisi e l'interpretazione di dati sperimentali, di risultati teorici e di modello.

Nel corso del processo formativo lo studente acquisirà capacità di risolvere problemi avanzati di ingegneria, attraverso lo sviluppo di applicazioni progettuali, prevalentemente nell'ambito dei corsi collocati nel II anno.

La valutazione della capacità e dell'autonomia di giudizio raggiunte sarà effettuata progressivamente negli esami di profitto dei corsi, nello sviluppo di applicazioni progettuali e nella preparazione e discussione della tesi finale di laurea.

Abilità comunicative (communication skills)

La capacità di comunicare gli obiettivi e le modalità di realizzazione di progettazioni, anche complesse, è essenziale per un inserimento efficace nel mondo professionale.

E' quindi importante per il laureato magistrale essere in possesso di idonei strumenti per la comunicazione, ed averne verificato la padronanza mediante simulazioni mirate.

Il corso di laurea magistrale fornirà quindi tutti gli strumenti per consolidare e sviluppare ulteriormente l'abilità comunicativa degli studenti, sia scritta che orale, e la comunicazione sia attraverso la rappresentazione grafica, che mediante l'uso degli strumenti informatici e telematici.

Al termine del processo formativo lo studente avrà sviluppato:

- la capacità di comunicare in modo chiaro ed argomentato le scelte di processo e progettuali, nonché gli orientamenti scientifici ad esse sottese, ad interlocutori specialisti e non specialisti;
- la capacità di gestire le relazioni con la pluralità di soggetti, specialisti e non specialisti, coinvolti nello sviluppo dei sistemi di interesse dell'Ingegneria Civile;
- capacità comunicative sia nei confronti della comunità scientifica sia nei confronti delle differenti componenti sociali, anche non competenti;
- sia la capacità di operare in autonomia, sia la capacità di operare come componente di un gruppo nel quale saranno presenti diverse competenze, a seconda delle esigenze di sviluppo del progetto;
- la capacità di coordinare un gruppo, anche a carattere interdisciplinare;
- la conoscenza delle normative tecniche;
- la conoscenza delle implicazioni non tecniche della pratica professionale.

Tali obiettivi verranno perseguiti attraverso le lezioni frontali e le esercitazioni, richiedendo in particolare agli studenti, nei vari corsi, nei seminari e nella prova finale di tesi, presentazioni sia orali che scritte e/o informatizzate del loro lavoro, anche attraverso l'impiego di mezzi audiovisivi.

Le verifiche valutative delle abilità comunicative avverranno negli esami di profitto, in prove intermedie e seminari, e nell'esame finale di laurea.

Capacità di apprendimento (learning skills)

Il corso di laurea magistrale fornirà agli allievi, oltre alle conoscenze specifiche, un approccio metodologico allo studio che consentirà loro di intraprendere con profitto eventuali studi successivi (Master e Dottorato di ricerca) e metterà in grado i futuri professionisti di avviarsi autonomamente verso un processo continuo di apprendimento. Obiettivo del corso di studi è infatti l'offerta di un metodo di lavoro, oltre che di saperi specifici.

Questo obiettivo sarà perseguito mediante l'alternanza di momenti formativi tradizionali (lezioni frontali) con altri momenti più dedicati allo sviluppo delle capacità di auto-organizzazione, di sintesi critica e di ricerca personale (tirocini, tesi di laurea).

Le verifiche avverranno attraverso gli esami di profitto e la discussione dell'esame finale di laurea.

Conoscenze richieste per l'accesso

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

Per essere immatricolati alla laurea magistrale in Ingegneria Civile occorre:

- aver conseguito una laurea, laurea specialistica o laurea magistrale, di cui al DM 509/1999 o DM 270/2004, oppure una laurea quinquennale (ante DM 509/1999), conseguita presso una università italiana oppure titoli equivalenti;
- possedere requisiti curriculari specifici;
- possedere una adeguata preparazione individuale.

Requisiti curriculari specifici:

- possesso di una laurea in una delle classi che saranno eventualmente indicate nel Regolamento Didattico del Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Civile (Regolamento Didattico);
- possesso di un numero minimo di CFU, definito nel Regolamento Didattico, nei settori scientifico disciplinari indicati per le attività formative di base negli ambiti disciplinari delle lauree triennali afferenti alla classe L7. Detto numero minimo sarà definito in maniera globale o distinto per ambiti disciplinari, e comunque sarà maggiore o uguale a 36 CFU;
- possesso di un numero minimo di CFU, definito nel Regolamento Didattico, nei settori scientifico disciplinari indicati per le attività formative caratterizzanti negli ambiti disciplinari delle lauree triennali afferenti alla classe L7. Detto numero minimo sarà definito in maniera globale o distinto per ambiti o settori disciplinari, e comunque sarà maggiore o uguale a 45 CFU.

Inoltre, il CDCS in Ingegneria Civile potrà fissare vincoli specifici per il piano di studi dello studente nella laurea magistrale in Ingegneria Civile.

La preparazione individuale sarà valutata in base ai risultati ottenuti nel conseguimento del titolo di studio utilizzato per accedere al Corso. Se tali risultati sono inferiori ad una soglia individuata nel Regolamento Didattico, sarà richiesto di sostenere una prova per l'immatricolazione, le cui modalità saranno anch'esse specificate nel Regolamento.

Caratteristiche della prova finale

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

La prova finale consiste nella discussione di una tesi teorica e/o sperimentale, su tematiche concernenti settori dell'Ingegneria Civile, elaborata in modo originale dallo studente sotto la guida di un relatore. La discussione mira ad accertare le capacità di sintesi e la maturità culturale raggiunta dallo studente a conclusione del curriculum di studi, nell'ambito delle competenze previste negli obiettivi formativi del corso di studio. In particolare dovrà dimostrare la padronanza degli argomenti trattati, la capacità di operare in modo autonomo e un buon livello di capacità di comunicazione.

La sua preparazione potrà anche essere svolta presso Aziende pubbliche o private, nonché presso Centri di ricerca o Laboratori universitari per un periodo di tempo compatibile con i crediti assegnati.

Sbocchi occupazionali e professionali previsti per i laureati

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

Gli ambiti professionali per i laureati magistrali in Ingegneria Civile spaziano dalla classica figura dell'ingegnere libero professionista, all'impiego con funzioni dirigenziali presso Società di progettazione, Imprese di costruzione, Organismi centrali e periferici dello Stato, delle Regioni e dei Comuni.

Il corso prepara alla professione di

- Ingegneri civili e professioni assimilate - (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 | 45 | 81 | - |
| Minimo di crediti riservati dall'ateneo minimo da D.M. 45: | | - | | |

| | |
|--|---------|
| Totale Attività Caratterizzanti | 45 - 81 |
|--|---------|

Attività affini

| ambito disciplinare | settore | CFU | | minimo da D.M. per l'ambito |
|---|---|-----|-----|-----------------------------|
| | | min | max | |
| Attività formative affini o integrative | GEO/05 - Geologia applicata ICAR/08 - Scienza delle costruzioni ICAR/20 - Tecnica e pianificazione urbanistica ICAR/22 - Estimo ING-IND/22 - Scienza e tecnologia dei materiali IUS/10 - Diritto amministrativo MAT/05 - Analisi matematica | 12 | 27 | 12 |

| | |
|-------------------------------|---------|
| Totale Attività Affini | 12 - 27 |
|-------------------------------|---------|

Altre attività

| ambito disciplinare | | CFU min | CFU max |
|---|---|---------|---------|
| A scelta dello studente | | 8 | 12 |
| Per la prova finale | | 12 | 18 |
| 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 | 23 - 36 |
|------------------------------|---------|

Riepilogo CFU

| | |
|---|------------|
| CFU totali per il conseguimento del titolo | 120 |
| Range CFU totali del corso | 80 - 144 |

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

(ICAR/08)

La numerosità degli ambiti e dei settori scientifico-disciplinari della classe è tale da comprendere tutti o quasi i settori di interesse dell'ingegneria civile. Quindi, per completare quella preparazione tipicamente multidisciplinare dell'ingegnere civile, è necessario proporre come affini ed integrativi settori caratterizzanti altri ambiti della stessa classe.

Note relative alle altre attività

La capacità di comunicare efficacemente, in forma scritta ed orale, in almeno una delle lingue europee viene acquisita nell'ambito della laurea triennale, e pertanto non è necessaria l'acquisizione di ulteriori crediti per conoscenze linguistiche nella laurea magistrale.

Peraltro tali crediti possono comunque essere acquisiti nell'ambito di quelli previsti per Altre conoscenze.

Note relative alle attività caratterizzanti

RAD chiuso il 19/03/2009