



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI
DI TRENTO

REGOLAMENTO DIDATTICO DEL CORSO DI LAUREA MAGISTRALE IN INGEGNERIA CIVILE

Emanato con DR. 448 del 14 luglio 2010



INDICE

Art. 1 – Istituzione e attivazione.....	2
Art. 2 – Obiettivi formativi.....	2
Art. 3 – Requisiti per l'ammissione	3
Art. 4 – Quadro generale delle attività formative	4
Art. 5 – Modalità di svolgimento e di valutazione delle attività formative	7
Art. 6 – Piani di studio.....	8
Art. 7 – Orientamento e tutorato	8
Art. 8 – Prova finale	9
Allegato 1 - Obiettivi formativi delle attività didattiche	10
Allegato 2 - Regole di precedenza per le attività didattiche	13

Art. 1 – Istituzione e attivazione

1. Il Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Civile appartiene alla Classe LM-23 – Classe delle lauree magistrali in Ingegneria Civile.
2. La struttura didattica responsabile del corso di studio è la Facoltà di Ingegneria.
3. Le competenze didattiche specifiche per il Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Civile sono attribuite al Consiglio di Area Didattica (CAD) in Ingegneria Civile.
4. Il Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Civile viene attivato a decorrere dall'anno accademico 2009/10 mediante inserimento nella banca dati dell'Offerta Formativa.

Art. 2 – Obiettivi formativi

1. Obiettivi formativi specifici

Il Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Civile è orientato alla preparazione di una figura professionale capace di affrontare problemi complessi e avanzati dell'ingegneria civile o che richiedono un approccio interdisciplinare.

Il corso di studio, anche attraverso una scelta effettuata dallo studente tra differenti orientamenti, mira a un approfondimento delle conoscenze principalmente nei seguenti settori:

- progettazione, analisi, realizzazione e controllo delle strutture in ambito civile e industriale, con riferimento a materiali tradizionali (calcestruzzo, acciaio, legno) o avanzati e con particolare attenzione alle azioni eccezionali (fuoco, sisma ecc.);
- riabilitazione delle strutture civili e industriali, anche con riferimento agli edifici di interesse storico o monumentale;
- progettazione, manutenzione, controllo e ripristino di opere infrastrutturali, quali strade, ponti e opere idrauliche, di opere di fondazione superficiali e profonde;
- progettazione integrata dell'edificio, con particolare riguardo agli aspetti connessi al risparmio energetico, alla realizzazione e manutenzione degli impianti tecnici (termici, elettrici, meccanici) in ambito civile.

Il corso è quindi rivolto, anzitutto, a laureati con una solida preparazione nelle scienze di base (matematica e fisica) e una conoscenza di base nell'ambito dell'ingegneria civile.

Il percorso formativo prevede un primo anno comune che privilegia l'acquisizione di conoscenze specifiche nell'ambito dell'ingegneria civile e discipline affini, anche completando e approfondendo quanto già appreso nel corso di laurea triennale. Conoscenze specifiche in particolari settori sono poi trasmesse negli insegnamenti dedicati nel II anno del corso di studio, in modo da formare un laureato capace di muoversi con competenza nei diversi settori dell'ingegneria civile.

La preparazione fornita permette all'ingegnere civile magistrale di operare ai più alti livelli nella libera professione, nel mondo industriale e nelle imprese, nella pubblica amministrazione, anche in ambito



Regolamento didattico del corso di laurea magistrale in Ingegneria Civile

internazionale. Tale preparazione consente, tra l'altro, al laureato magistrale in Ingegneria Civile di accedere con profitto al terzo livello di formazione in una Scuola di dottorato.

2. Sbocchi occupazionali e professionali

Il laureato magistrale in Ingegneria Civile potrà trovare occupazione presso studi professionali e società di progettazione avanzata di opere, impianti ed infrastrutture, presso imprese di costruzioni, Enti e Uffici Pubblici di progettazione, pianificazione, gestione e controllo del patrimonio edilizio, di sistemi urbani e territoriali, di sistemi di trasporto. Altri sbocchi professionali riguardano l'assunzione di compiti e responsabilità dirigenziali in aziende nel campo delle costruzioni, nei trasporti e nelle comunicazioni, nonché la libera professione individuale.

Con riferimento agli sbocchi professionali classificati dall'ISTAT, il Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Civile prepara alle professioni di:

- Ingegneri e professioni assimilate;
- Ingegneri civili;
- Comandanti e ufficiali dei vigili del fuoco.

Art. 3 – Requisiti per l'ammissione

1. Per l'iscrizione al Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Civile è richiesto il possesso della laurea o di altro titolo di studio conseguito all'estero riconosciuto idoneo.

L'iscrizione al corso di studio è inoltre subordinata al possesso di requisiti curriculari e alla verifica dell'adeguatezza della personale preparazione come nel seguito specificato.

2. Requisiti curriculari

Dispongono dei requisiti curriculari necessari per accedere al corso di laurea magistrale:

- i laureati in Ingegneria Civile (Classe L-7) ex DM 270/04 presso l'Università degli Studi di Trento che hanno seguito il curriculum metodologico e i laureati in Ingegneria Civile (Classe 8) ex DM 509/99 a indirizzo scientifico presso l'Università degli Studi di Trento;
- i possessori di altro titolo di laurea ex DM 270/04 nelle Classi L-7, L-8 e L-9 che nella precedente carriera universitaria abbiano conseguito un numero di crediti formativi (CFU) in specifici gruppi di settori scientifico – disciplinari **almeno pari** ai minimi indicati nella Tabella 1:

Gruppi di settori scientifico-disciplinari	CFU minimi
MAT/03 – GEOMETRIA MAT/05 – ANALISI MATEMATICA MAT/08 – ANALISI NUMERICA	30
CHIM/06 – CHIMICA ORGANICA CHIM/07 – FONDAMENTI CHIMICI DELLE TECNOLOGIE FIS/01 – FISICA SPERIMENTALE FIS/03 – FISICA DELLA MATERIA ING-IND/10 – FISICA TECNICA INDUSTRIALE ING-IND/11 – FISICA TECNICA AMBIENTALE ING-IND/22 – SCIENZA E TECNOLOGIA DEI MATERIALI	27
ICAR/01 – IDRAULICA ICAR/06 – TOPOGRAFIA E CARTOGRAFIA	12
MAT/07 – FISICA MATEMATICA ICAR/08 – SCIENZA DELLE COSTRUZIONI	18
ICAR/10 – ARCHITETTURA TECNICA ICAR/17 – DISEGNO ING-IND/15 – DISEGNO E METODI DELL'INGEGNERIA INDUSTRIALE	9

Tabella 1

Per i possessori di titolo di laurea ex DM 270/04 in classi diverse da L-7, L-8 e L-9, di altro titolo di laurea ex DM 509/99 o di altro titolo di studio conseguito all'estero riconosciuto idoneo, la verifica dei requisiti curriculari è effettuata dal Consiglio di Area Didattica considerando opportune equivalenze tra i contenuti



Regolamento didattico del corso di laurea magistrale in Ingegneria Civile

degli insegnamenti seguiti nella precedente carriera e quelli corrispondenti ai settori disciplinari di cui alla Tabella 1.

Per i candidati che non sono in possesso dei requisiti curriculari il Consiglio di Area Didattica stabilisce i crediti formativi aggiuntivi che devono essere acquisiti prima della verifica dell'adeguatezza della preparazione. Non è prevista l'iscrizione con debito formativo.

3. Adeguatezza della preparazione

a) L'ammissione al corso di laurea magistrale è subordinata alla valutazione dell'esito della precedente carriera universitaria e al risultato di un eventuale colloquio orale inteso ad accertare l'adeguatezza della personale preparazione dello studente in relazione agli obiettivi formativi del corso di laurea magistrale.

b) La Commissione di valutazione è composta da 3 docenti nominati dal Consiglio di Area Didattica ed è presieduta dal Presidente del Consiglio di Area Didattica o da un professore ordinario afferente al medesimo Consiglio.

Le date e i termini per la partecipazione alla valutazione sono definiti annualmente dalla Facoltà e pubblicizzati sul sito della Facoltà.

c) Sono direttamente ammessi al corso di laurea magistrale i laureati nelle Classi L-7, L-8 e L-9 (ex DM 270/04) in possesso dei requisiti curriculari che nelle prove di esame sostenute per il conseguimento della laurea (esclusa la prova finale) hanno ottenuto una votazione media, pesata sui crediti, non inferiore a **24/30**.

Sono comunque esclusi dalla possibilità di accedere al corso di laurea magistrale i laureati nelle Classi L-7, L-8 e L-9 (ex DM 270/04) che, pur in possesso dei requisiti curriculari, hanno ottenuto una votazione media, pesata sui crediti, nelle prove di esame sostenute per il conseguimento della laurea (esclusa la prova finale) inferiore a **22/30** (tale disposizione ha effetto a partire dalle iscrizioni al corso di laurea magistrale dell'anno accademico 2011-2012).

Nel calcolo della media la votazione di trenta e lode viene calcolata pari a trentuno/trentesimi.

d) Per accedere al corso di laurea magistrale lo studente deve inoltre possedere comprovata conoscenza (livello B1-CEF) della **lingua inglese** o di altra lingua dell'Unione Europea diversa dall'Italiano.

Lo studente che non ha acquisito tale conoscenza nella precedente carriera deve produrre idonea certificazione di livello equivalente o superiore rilasciata da un Ente ufficiale riconosciuto dalla Facoltà o dal Centro Interfacoltà per l'Apprendimento Linguistico (CIAL) dell'Università di Trento.

4. E' possibile l'iscrizione in corso d'anno, entro i termini fissati dal Senato Accademico, fermo restando quanto previsto ai commi precedenti.

Art. 4 – Quadro generale delle attività formative

1. Descrizione del percorso formativo

Il Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Civile prevede l'attivazione di orientamenti nei settori della progettazione strutturale, della riabilitazione e recupero, dell'ingegneria geotecnica e delle infrastrutture, della progettazione integrata con riguardo all'efficienza energetica degli edifici.

Il percorso formativo prevede quindi una serie di attività in comune, descritte nella Tabella 2, che privilegia l'acquisizione di conoscenze specifiche nell'ambito dell'ingegneria civile e discipline affini, completando e approfondendo quanto già appreso nel corso di laurea triennale. Sono quindi affrontati gli aspetti generali riguardanti la costruzione e la sua collocazione nel territorio, e gli aspetti specifici della struttura e della sua realizzazione con materiali tradizionali (calcestruzzo e acciaio), con una particolare attenzione alla sua interazione con il terreno e al suo comportamento sismico.

Lo studente è poi chiamato a effettuare una scelta tra gruppi omogenei di insegnamenti volti ad approfondire aspetti specifici nell'ambito degli orientamenti (Tabella 3).

In particolare l'orientamento "Strutture" prevede un approfondimento nell'ambito delle costruzioni metalliche, delle strutture composte acciaio – calcestruzzo e della costruzioni dei ponti ed è quindi volta a formare laureati magistrali che possano applicarsi con profitto alla realizzazione e al controllo delle strutture portanti di costruzioni civili, industriali e infrastrutturali, con particolare attenzione alle cosiddette azioni eccezionali (sisma, fuoco ecc.).



Regolamento didattico del corso di laurea magistrale in Ingegneria Civile

L'orientamento "Riabilitazione" mira ad approfondire conoscenze specifiche nell'ambito delle costruzioni civili esistenti, in particolare di quelle di interesse storico o monumentale, e a fornire gli strumenti necessari al loro recupero strutturale anche in un'ottica di miglioramento sismico. Risultano quindi analizzate, in particolare, le costruzioni tradizionali in muratura e legno e studiate le metodologie per il loro recupero, conservazione, riabilitazione.

L'orientamento "Infrastrutture e geotecnica" prevede un approfondimento delle tematiche legate alla progettazione geotecnica e stradale, con una particolare attenzione all'ambiente montano che porta necessariamente a confrontarsi, ad esempio, con le costruzioni in sotterraneo e con la stabilità e la messa in sicurezza dei versanti.

Infine, nell'ambito dell'orientamento "Progettazione integrata degli edifici" lo studente è chiamato a confrontarsi con le tematiche legate all'efficienza energetica degli edifici e alla progettazione dell'involucro edilizio mirata al contenimento dei consumi energetici.

A completamento dell'offerta formativa il Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Civile offre altri insegnamenti, tra i quali lo studente può liberamente effettuare una scelta, che permettono di specializzare e qualificare ulteriormente la preparazione nel settore del monitoraggio delle opere civili, dei materiali innovativi, delle opere idrauliche e della meccanica computazionale.

2. Attività formative

La durata normale del Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Civile è di 2 anni. Le attività formative previste, corrispondenti a 120 crediti, sono organizzate su base semestrale e distribuite su quattro semestri didattici.

Con riferimento al quadro generale previsto nell'Ordinamento didattico del corso di studio, le attività formative obbligatorie sono quelle descritte nella Tabella 2.

Attività formative obbligatorie

	Settore	Attività formativa	CFU
Caratterizzanti			
Ingegneria civile	ICAR/07	Geotecnica	9
	ICAR/08	Teoria e dinamica delle strutture (1° e 2° modulo)	12
	ICAR/09	Sicurezza strutturale	6
	ICAR/07	Fondazioni	6
	ICAR/09	Tecnica delle costruzioni in c.a. e acciaio (1° e 2° modulo)	12
	ICAR/09	Ingegneria sismica + Progettazione strutturale (1° e 2° modulo)	12
Affini o integrative			
	ICAR/20	Tecnica urbanistica	9
A scelta dello studente (art.10, comma 5, lettera a)			12
Altre attività (D.M. 270 art.10 §5)			
Per la prova finale (art.10, comma 5, lettera c)			15
Ulteriori attività formative (art.10, comma 5, lett. d)	Ulteriori conoscenze linguistiche	Inglese o Tedesco, livello B2 CEF	3
	Tirocini formativi e di orientamento		0

Tabella 2

Le attività formative specifiche che permettono la caratterizzazione e specializzazione del percorso formativo sono riunite nella Tabella 3.

Attività formative aggiuntive

	Settore	Attività formativa	CFU
Orientamento Strutture			
Caratterizzanti			
Ingegneria civile	ICAR/08	Instabilità delle strutture	6
	ICAR/09	Costruzione di ponti	6
	ICAR/09	Costruzioni in acciaio	6
Affini o integrative			
	ICAR/02	Costruzioni idrauliche	6



Regolamento didattico del corso di laurea magistrale in Ingegneria Civile

Orientamento Riabilitazione			
Caratterizzanti			
Ingegneria civile	ICAR/09	Costruzioni in legno	6
	ICAR/09	Riabilitazione strutturale	6
	ICAR/10	Recupero e conservazione degli edifici	6
Affini o integrative			
	ICAR/02	Costruzioni idrauliche	6
Orientamento Infrastrutture e Geotecnica			
Caratterizzanti			
Ingegneria civile	ICAR/04	Costruzione di strade	6
	ICAR/07	Costruzioni in sotterraneo	6
	ICAR/07	Opere di sostegno	6
Affini o integrative			
	ICAR/02	Costruzioni idrauliche	6
Orientamento Progettazione integrata degli edifici			
Caratterizzanti			
Ingegneria civile	ICAR/02	Costruzioni idrauliche	6
	ICAR/10	Architettura e tecniche per l'edilizia sostenibile	6
	ICAR/11	Organizzazione del cantiere	6
Affini o integrative			
	ING-IND/10	Tecnica del controllo ambientale	6

Tabella 3

Gli obiettivi formativi specifici delle attività didattiche elencate nelle Tabelle 2 e 3 sono riportati nell'Allegato 1.

Entro il 30 giugno di ogni anno il Consiglio di Facoltà, su proposta del Consiglio di Area Didattica, approva il Manifesto degli Studi del corso di laurea magistrale, specificando gli orientamenti attivati e gli ulteriori insegnamenti offerti a scelta e precisando, per ogni attività formativa, le modalità di svolgimento, il numero di ore di attività didattica frontale, la sede, il periodo di svolgimento ed eventuali obblighi di frequenza specifici.

3. Attività formative specifiche per i laureati presso l'Università degli Studi di Trento secondo l'Ordinamento ex DM 509/99

Per i laureati triennali in Ingegneria Civile (Classe 8) ex DM 509/99 presso l'Università degli Studi di Trento il Consiglio di Area Didattica predispose un percorso formativo specifico che, nel rispetto dell'Ordinamento del Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Civile, tiene conto della precedente carriera.

4. Regole di carriera

- Lo studente deve indicare l'orientamento prescelto presentando il piano di studio all'inizio del secondo anno di corso. La scelta può comunque essere modificata successivamente.
- Le regole di precedenza specifiche per le attività formative elencate nelle Tabelle 2 e 3 sono riportate nell'Allegato 2.
- Lo studente che non ha acquisito conoscenza della lingua Inglese di livello almeno pari a B1-CEF nella precedente carriera, e che non è in possesso di idonea certificazione di livello equivalente o superiore rilasciata da un Ente ufficiale riconosciuto dalla Facoltà o dal Centro Interfacoltà per l'Apprendimento Linguistico (CIAL) dell'Università di Trento, deve sostenere obbligatoriamente la prova di Lingua Inglese di livello B2 prevista in Tabella 2.
- Il conseguimento dei CFU relativi alla prova di conoscenza della Lingua straniera (Inglese o Tedesco, livello B2-CEF) risulta vincolante per sostenere gli esami del secondo anno di studio.
- Il Regolamento Didattico di Ateneo definisce le condizioni in cui uno studente incorre nella decadenza dall'iscrizione al corso di studio; qualora lo studente decaduto intenda riprendere gli studi con una nuova immatricolazione i crediti acquisiti nella precedente carriera verranno valutati dal Consiglio di Area Didattica al fine di un possibile riconoscimento nella nuova carriera.



Regolamento didattico del corso di laurea magistrale in Ingegneria Civile

5. Percorsi di eccellenza e programmi doppia laurea

Lo studente può accedere a programmi di studio inseriti in accordi specifici di doppia laurea con Università europee o extra-europee o a percorsi di eccellenza che comportano periodi di studio da svolgere anche presso altre Università o Istituzioni di alta formazione.

Tali programmi di studio sono compatibili con l'Ordinamento didattico del Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Civile e sono regolamentati attraverso appositi accordi bilaterali, ai quali si rimanda. Essi prevedono, normalmente, specifici requisiti di accesso e regole di percorso, l'acquisizione di crediti formativi aggiuntivi e l'erogazione di eventuali contributi aggiuntivi per coprire le spese di mobilità.

Per gli studenti iscritti al Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Civile dell'Università degli Studi di Trento sono attualmente disponibili programmi di doppia laurea con le seguenti Istituzioni universitarie:

- a) accordi di doppia laurea aperti a più aree dell'ingegneria:
 - Ecole Centrale di Lille, Lyon, Nantes, Paris (Francia),
 - Instituto Superior Técnico, Lisboa (Portogallo);
- b) accordi di doppia laurea specifici per il settore dell'ingegneria civile:
 - Ecole Nationale des Ponts et Chaussées ENPC, Paris (Francia) ;
 - Fakultät für Bauingenieurwesen, Technische Universität Dresden, Dresden (Germania);
 - Tongji University, Shanghai (Cina).

Art. 5 – Modalità di svolgimento e di valutazione delle attività formative

1. Modalità di svolgimento delle attività formative, acquisizione e riconoscimento dei crediti

- a) Il carico di lavoro di apprendimento, compreso lo studio individuale, corrispondente a un credito formativo è pari a 25 ore.

Per gli insegnamenti elencati nelle Tabelle 2 e 3 ogni credito formativo corrisponde mediamente a 10 ore di attività didattica frontale, comprensive di lezioni ed esercitazioni, salvo quanto diversamente specificato nel Manifesto degli Studi nel caso in cui siano previste attività formative a elevato contenuto sperimentale e pratico.

- b) I crediti corrispondenti a ciascuna attività formativa sono acquisiti dallo studente previo superamento dell'esame o valutazione finale di profitto oppure a seguito di altra forma di verifica delle competenze conseguite attraverso attività formative coordinate (quali progetti, attività di laboratorio, tirocini, stage aziendali, seminari ecc.) o a seguito del riconoscimento di attività formative svolte nell'ambito di programmi di mobilità internazionale.

I crediti relativi alla prova di conoscenza della lingua straniera sono direttamente attribuiti agli studenti in possesso di certificazione di livello corrispondente o superiore a quello indicato nell'art. 4, comma 4.

- c) I tirocini e gli stage possono essere svolti, nell'ambito delle attività collegate alla prova finale, presso strutture aziendali pubbliche o private, dipartimenti universitari o altre strutture universitarie di ricerca e strutture pubbliche o private di ricerca.
- d) Il Consiglio di Area Didattica può riconoscere attività formative precedentemente svolte presso altri corsi di studio dell'Ateneo o in altre Università italiane o straniere; nel caso di trasferimento da un corso di studio appartenente alla classe delle lauree magistrali LM-23 in Ingegneria Civile la quota di crediti relativi ad un settore scientifico disciplinare riconosciuta non può essere inferiore al 50% di quelli già acquisiti dallo studente nel medesimo settore.

2. Modalità di valutazione delle attività formative

- a) Gli esami o valutazioni finali di profitto relative agli insegnamenti elencati nelle Tabelle 2 e 3, agli insegnamenti a scelta e alla prova finale possono consistere in prove scritte, orali o elaborati progettuali; l'esito degli esami è espresso in trentesimi, con eventuale lode.

Per la prova di conoscenza della lingua straniera sono validi una certificazione rilasciata da un Ente ufficiale riconosciuto dalla Facoltà oppure, in mancanza, l'esito, espresso con i gradi "approvato" e "non approvato", della prova di esame effettuata da esperti linguistici in servizio presso il Centro Interfacoltà per l'Apprendimento Linguistico dell'Ateneo (CIAL), secondo modalità concordate con la Facoltà e con la supervisione di un docente delegato dal Preside per il coordinamento di tali attività.



Regolamento didattico del corso di laurea magistrale in Ingegneria Civile

- b) La Facoltà fissa un periodo per gli esami alla fine di ciascun semestre e definisce annualmente eventuali periodi per sessioni di recupero. Le date delle prove di esame sono rese note con almeno 2 mesi di anticipo.
Le regole specifiche per l'organizzazione degli appelli d'esame sono disciplinate dal "Regolamento degli esami di profitto" approvato dal Consiglio di Facoltà. I docenti non possono tenere prove d'esame al di fuori dei periodi stabiliti dalla Facoltà; possono però accertare l'apprendimento mediante prove in itinere, secondo le modalità previste dal calendario accademico, prevedendo comunque una prova finale sull'intero programma del corso.
- c) Il docente responsabile della procedura di valutazione è il titolare dell'attività formativa, salvo diversamente disposto dal Preside o dalla Facoltà per impedimento o motivi di organizzazione didattica. Il docente responsabile garantisce il corretto svolgimento della procedura di valutazione e ne comunica tempestivamente il risultato agli uffici al fine della registrazione nelle carriere degli studenti. Nelle procedure di valutazione il docente responsabile può essere coadiuvato da altri docenti o esperti individuati dalla struttura didattica responsabile. Alla formazione del giudizio partecipano tutti coloro che hanno contribuito alle diverse fasi della valutazione. Se la procedura di valutazione non prevede prove scritte o altri elaborati, il docente responsabile è coadiuvato nella valutazione da almeno un'altra persona che partecipa alla verbalizzazione.
Nel caso di moduli integrati affidati a docenti diversi, i docenti partecipano congiuntamente alla valutazione del profitto dello studente.
Le prove scritte o altri elaborati sono conservati per un anno a cura del docente responsabile.
- d) Le modalità di svolgimento dell'attività didattica e le modalità di esame sono pubblicate annualmente per ciascun insegnamento nel syllabus del corso.
La Facoltà garantisce la possibilità di sostenere l'esame o altra verifica finale fino alla conclusione dei periodi di esame relativi all'anno accademico in cui si è svolta l'attività formativa. Salvo diversa indicazione da parte del docente responsabile, il programma d'esame coincide con quello previsto per l'anno accademico nel quale lo studente sostiene l'esame.
Nel caso in cui un'attività formativa non sia più prevista a Manifesto degli Studi, il Preside può designare un docente responsabile della procedura di valutazione, che stabilisce le modalità di svolgimento dell'esame.

Art. 6 – Piani di studio

1. All'inizio del 2° anno di corso lo studente è tenuto a presentare il piano degli studi per precisare le attività formative che intende frequentare.
2. Lo studente può presentare un piano di studio individuale, adeguatamente motivato, che deve comunque soddisfare i requisiti previsti dalla Classe LM-23 e quelli specifici previsti dall'Ordinamento Didattico del Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Civile.
3. Il piano di studio presentato è comunque soggetto ad approvazione da parte del Consiglio di Area Didattica.

Art. 7 – Orientamento e tutorato

1. Il Consiglio di Area Didattica, in collaborazione con gli uffici di Ateneo, predispone un servizio di orientamento e tutorato finalizzato a fornire strumenti per accedere alle informazioni relative al corso di studio, alle attività formative, agli strumenti di valutazione della preparazione iniziale e alle opportunità di autovalutazione, alle opportunità di studio all'estero e alle possibilità di occupazione o di prosecuzione degli studi in altri programmi formativi.
2. Il servizio di orientamento è coordinato da una Commissione di Facoltà, il cui responsabile è nominato dal Preside e di cui fanno parte docenti o ricercatori designati dal Consiglio di Area Didattica, ed è specificamente rivolto agli studenti che intendono immatricolarsi alla laurea magistrale o proseguire gli studi in altri programmi formativi.



Regolamento didattico del corso di laurea magistrale in Ingegneria Civile

3. Il servizio di tutorato è coordinato dal Presidente del Consiglio di Area Didattica, coadiuvato da uno o più docenti o ricercatori designati dal Consiglio di Area Didattica. Possono collaborare alle attività di tutorato studenti selezionati sulla base di specifiche competenze.

Il servizio di tutorato è finalizzato ad aiutare lo studente, attraverso colloqui individuali e incontri informativi, a organizzare in modo proficuo l'attività di studio e ad accompagnarlo nella scelta degli insegnamenti per formulare un piano di studio coerente con le sue attitudini e con gli obiettivi formativi del corso di studio, secondo quanto indicato all'art. 2, anche in relazione all'evoluzione della domanda di lavoro nei settori in cui opera l'ingegnere civile.

Art. 8 – Prova finale

1. La prova finale per il conseguimento della Laurea Magistrale consiste nella discussione di un lavoro di tesi originale, redatto in lingua italiana o in inglese, su un tema proposto dallo studente e approvato dal Consiglio di Area Didattica, che viene preparato sotto la guida di uno o più relatori, di cui almeno uno compreso fra i professori e ricercatori di ruolo appartenenti alla Facoltà di Ingegneria o i titolari di insegnamento nel corso di studio.

Lo studente può sostenere la prova finale dopo aver completato tutte le altre attività formative necessarie per il conseguimento del titolo di laurea magistrale.

Il lavoro di tesi consiste nello svolgimento di un'attività originale di progettazione o di ricerca e costituisce un'importante occasione di acquisizione di capacità operative, di apprendimento di tecniche e strumenti di analisi, di elaborazione di schemi interpretativi e di sviluppo di procedure.

La prova finale è rivolta a valutare la maturità scientifica raggiunta dallo studente, l'autonomia di giudizio e la padronanza degli argomenti, la capacità di operare in modo autonomo e l'abilità di comunicazione. La discussione è rivolta anche a valutare la preparazione generale dello studente in relazione ai contenuti formativi appresi nel corso di studio.

Il voto della prova finale è espresso in trentesimi con eventuale lode.

2. Il voto di laurea, espresso in centodecimi con eventuale lode, è determinato dalla media dei voti di tutte le attività formative svolte nel biennio di laurea magistrale, valutate in trentesimi e pesate rispetto ai crediti corrispondenti. Entrano nel calcolo di tale media anche i voti relativi ad attività formative del biennio eventualmente riconosciute al momento dell'abbreviazione di carriera. Nel calcolo della media la votazione di trenta e lode viene calcolata pari a trentuno trentesimi e il voto della prova finale è moltiplicato per 1,33.

La media così ottenuta, espressa in trentesimi, viene quindi calcolata in centodecimi, arrotondando all'unità più vicina il risultato, che rappresenta il voto di laurea. Se il voto così ottenuto supera 110/110, la Commissione di laurea, all'unanimità, può conferire la lode al candidato.

3. La Commissione di laurea è nominata dal Preside di Facoltà: essa è composta da almeno 5 docenti o ricercatori della Facoltà di Ingegneria ed è presieduta dal Presidente del Consiglio di Area Didattica o, in sua assenza, da un suo delegato scelto fra i professori ordinari afferenti al medesimo Consiglio.

4. Il Consiglio di Area Didattica raccoglie in un apposito documento le offerte di argomenti per gli elaborati finali e ne organizza la diffusione tra gli studenti con mezzi e modi adeguati.

La Facoltà fissa annualmente il numero e i periodi di svolgimento degli appelli per la prova finale.

I termini e le modalità per la presentazione delle proposte di tesi, le procedure per l'ammissione alla prova finale e le modalità di discussione sono disciplinati nel "Regolamento per la prova finale e conferimento del titolo di laurea magistrale" emanato entro l'inizio dei corsi dell'anno accademico in cui viene attivato per la prima volta il corso di studio.



Allegato 1 - Obiettivi formativi delle attività didattiche

ATTIVITA' FORMATIVE CARATTERIZZANTI

GEOTECNICA

Impiegando la meccanica dei solidi e dei fluidi si analizza il comportamento del terreno e si descrivono le indagini in sito e in laboratorio necessarie per la definizione del modello geotecnico del sottosuolo. Nel corso vengono sviluppate, pertanto, le conoscenze sul comportamento meccanico delle terre e delle rocce e, quindi, sui metodi e procedimenti per le analisi delle strutture geotecniche in condizioni limiti e di esercizio. L'obiettivo è di fornire le competenze di base necessarie per la progettazione di strutture geotecniche.

TEORIA E DINAMICA DELLE STRUTTURE

Il corso è diviso in due moduli. Nel primo modulo (Teoria delle strutture) vengono illustrati temi di meccanica strutturale complementari a quelli presentati nei corsi di primo di livello di Scienza delle costruzioni: comportamento anelastico dei materiali di impiego strutturale, analisi limite delle strutture, teoria strutturale per piastre e gusci. Nel modulo Dinamica delle strutture vengono affrontati i fondamenti della dinamica delle costruzioni, essenziali allo studio e alla comprensione del comportamento di edifici e strutture in condizioni di sollecitazione non riconducibili al consueto ambito statico (per esempio, sollecitazioni di origine sismica o eolica, o dovute a vibrazioni indotte da una macchina).

SICUREZZA STRUTTURALE

Il corso intende fornire all'allievo le conoscenze di base necessarie ad impostare la progettazione strutturale di tipiche costruzioni dell'ingegneria civile in accordo alle specifiche normative nazionali ed internazionali. Tali obiettivi potranno essere raggiunti attraverso la comprensione degli aspetti basilari che contraddistinguono il ruolo ed il funzionamento dell'impianto strutturale delle costruzioni, dei principi fondamentali e dei criteri operativi riguardanti la verifica della sicurezza strutturale. Lo sviluppo di semplici esempi applicativi consentiranno allo studente l'approfondimento delle tematiche affrontate durante il corso.

FONDAZIONI

Il corso si propone di illustrare i metodi costruttivi, gli aspetti teorici, i metodi di calcolo ed i metodi empirici collegati al progetto delle fondazioni superficiali e profonde. Gli aspetti applicativi sono privilegiati con l'obiettivo di fornire agli allievi gli strumenti pratici necessari per affrontare i problemi più tipici della progettazione geotecnica. I principali argomenti trattati sono: le fondazioni superficiali agli stati limite ultimo e di esercizio, l'interazione terreno-fondazione-struttura, le fondazioni profonde, sottoposte sia a carichi verticali che orizzontali, agli stati limite ultimo e di esercizio.

TECNICA DELLE COSTRUZIONI IN C.A. E ACCIAIO (1°e 2°MODULO)

Scopo del corso è fornire allo studente le basi teoriche necessarie al dimensionamento di semplici elementi strutturali in conglomerato cementizio armato ed in acciaio, con particolare riferimento alla progettazione agli stati limite. Lo sviluppo di semplici esempi applicativi svolti nel rispetto della normativa tecnica nazionale ed europea consentiranno allo studente di rielaborare ed approfondire i contenuti delle lezioni teoriche.

INGEGNERIA SISMICA + PROGETTAZIONE STRUTTURALE (1°e 2°MODULO)

Il primo modulo fornisce gli strumenti metodologici e operativi per affrontare la progettazione e l'analisi di strutture a tipologia corrente in zona sismica. Più in dettaglio, il corso tratta la dinamica strutturale applicata al problema sismico, la quale è dedicata alla comprensione e allo studio delle procedure di calcolo e misura della risposta dinamica delle strutture, con particolare attenzione all'eccitazione sismica. Successivamente, si presentano gli elementi di sismologia dove si trattano i fondamenti della sismologia applicata e si affronta la valutazione del rischio sismico su scala territoriale. Quindi si rivolge l'attenzione all'ingegneria sismica che comprende i criteri per l'analisi strutturale in zona sismica e le indicazioni per una corretta progettazione di nuove costruzioni o di riabilitazione delle costruzioni esistenti.

Il secondo modulo integra le conoscenze sul comportamento degli elementi snelli in cemento armato con quelle relative al comportamento degli elementi tozzi, degli elementi bidimensionali caricati nel piano e fuori dal piano, degli elementi tridimensionali quali i nuclei di controvento e le gabbie scale. In particolare viene sviluppato, dal punto di vista statico, il tema progettuale degli edifici civili, a partire dalla concezione strutturale, scelta degli elementi costruttivi orizzontali e verticali, scelta e dimensionamento degli elementi di controvento. Le conoscenze teoriche acquisite nei due moduli saranno quindi utilizzate per la realizzazione di un elaborato progettuale relativo ad un edificio ad uso residenziale.

INSTABILITA' DELLE STRUTTURE

Il corso affronta temi propri della Meccanica Strutturale, approfondendo alcuni aspetti appena accennati nell'ambito del corso di Scienza delle Costruzioni ed esaminandone di nuovi, con particolare riferimento ai fondamenti della teoria della stabilità dell'equilibrio elastico delle strutture.



Regolamento didattico del corso di laurea magistrale in Ingegneria Civile

Finalità specifica del corso è dotare lo studente degli strumenti necessari per la comprensione e l'applicazione di modelli dell'analisi strutturale, quando si rimuovano, di volta in volta, alcune ipotesi normalmente adottate in ambito progettuale (linearizzazione delle equazioni di equilibrio riferite alla configurazione indeformata, comportamento meccanico elastico-lineare), integrandone la formazione meccanica con quegli argomenti che non possono trovare spazio nel solo corso di Scienza delle Costruzioni. Nel corso l'attenzione viene rivolta a vari fenomeni di instabilità che possono coinvolgere sia elementi strutturali isolati (problemi come il carico di punta di aste compresse, fenomeni di instabilità flessione-torsionale, instabilità laterale ecc.) che strutture nel loro complesso (collasso per instabilità di telai o archi), dei quali il progettista di strutture dovrebbe essere conscio, specie quando deve affrontare strutture leggere.

COSTRUZIONE DI PONTI

L'analisi e la progettazione dei ponti costituiscono l'obiettivo del corso. Il campo di indagine della Teoria e Progetto di Ponti interessa l'approfondimento dei problemi metodologici relativi all'analisi nonché all'impiego di metodi automatici di calcolo, con particolare riferimento al metodo degli elementi finiti e ai metodi analitici semplificati. Successivamente sono esaminati in dettaglio i problemi statici e dinamici dovuti alle azioni ambientali (sisma, vento, variazioni termiche, ecc.) e di traffico veicolare specifici delle diverse classi di opere. Infine, seguono gli approfondimenti relativi alle tecniche di progettazione per le diverse tipologie di strutture con costante riferimento alla normativa nazionale e internazionale.

COSTRUZIONI IN ACCIAIO

Il corso si propone di fornire all'allievo le conoscenze necessarie alla progettazione delle strutture composte acciaio-calcestruzzo e di approfondire alcune specifiche tematiche relative alla progettazione di strutture in acciaio. Lo sviluppo di esempi applicativi consentiranno allo studente l'approfondimento delle tematiche affrontate durante il corso.

COSTRUZIONI IN LEGNO

Il corso si concentra sulle costruzioni in legno, articolandosi nelle seguenti tematiche: materiale, elementi strutturali, organismo strutturale. Saranno in particolare trattati gli aspetti legati alla caratterizzazione meccanica del materiale, alla durabilità, alla sicurezza nei confronti dell'incendio, alla scelta e dimensionamento dei collegamenti, alla concezione strutturale.

RIABILITAZIONE STRUTTURALE

Sono affrontate le problematiche legate ai dissesti delle costruzioni in generale, in particolare di quelle in muratura, legno, calcestruzzo armato e metalliche. Sono trattati i problemi legati ai materiali e ai criteri per l'analisi dei dissesti. Sono quindi esaminate differenti tecniche di intervento, in modo tale da permettere di: a) identificare le condizioni statiche di una struttura; b) conoscere e analizzare le differenti tecniche di intervento; c) capire i problemi, anche di responsabilità professionale, insiti nelle strategie di intervento o non intervento; d) analizzare le richieste di progetto e relazionarle con i criteri di monitoraggio e consolidamento.

RECUPERO E CONSERVAZIONE DEGLI EDIFICI

Il progetto del recupero e/o della conservazione degli edifici coinvolge, quasi sempre, più ambiti disciplinari. Tuttavia il corso intende approfondire, in modo particolare, gli importanti aspetti dell'analisi dimensionale e della lettura tecnico-costruttiva dell'organismo edilizio, aspetti che vengono introdotti nella prima parte del corso.

Nella seconda parte, sono invece trattati aspetti tecnico-costruttivi connessi alle tecnologie per il recupero. L'analisi e le soluzioni progettuali sono articolate per elementi di fabbrica, per ciascuno dei quali si esaminano le caratteristiche tipologiche e costruttive, le cause di degrado, le principali tecniche di risanamento o di sostituzione degli elementi costruttivi. In questa seconda parte, preliminarmente, si procede ad un'ampia disamina delle caratteristiche tipologiche e costruttive degli elementi di fabbrica. Si ritiene infatti di importanza fondamentale, sia nella fase di analisi sia nel momento di sintesi progettuale, che il futuro professionista abbia una conoscenza sufficientemente esaustiva degli elementi utilizzati e delle tecniche costruttive mediante le quali sono state realizzate le parti su cui si intende intervenire.

COSTRUZIONI DI STRADE

Argomenti e quindi obiettivi del corso risultano le verifiche funzionali delle infrastrutture stradali e i principi costruttivi delle stesse. Con riferimento al primo argomento vengono illustrati i criteri per la valutazione del Livello di Servizio delle strade a flusso ininterrotto e delle intersezioni lineari, a rotatoria, semaforizzate. Nel secondo gruppo di argomenti si affrontano, con taglio sintetico, i principali problemi relativi ai materiali, alle tecniche e al controllo nella realizzazione del solido stradale. Particolare enfasi è riservata al proporzionamento e alla verifica delle pavimentazioni stradali.

Il corso prevede, a fini esercitativi, oltre allo svolgimento di esemplificazioni numeriche sulle applicazioni dell'Ingegneria del Traffico, la redazione di un elaborato progettuale avente come tema il proporzionamento di una strada di tipo extraurbano secondario.

COSTRUZIONI IN SOTTERRANEO

Il corso è un'applicazione della meccanica delle terre e delle rocce alla progettazione delle opere in sotterraneo. I principali temi trattati sono la scelta del tracciato, le previsioni sui metodi di scavo, il dimensionamento dei sostegni



Regolamento didattico del corso di laurea magistrale in Ingegneria Civile

provvisori, il progetto degli eventuali procedimenti speciali, la valutazione degli effetti in superficie, il calcolo del rivestimento definitivo, il piano delle misure di controllo durante il corso dei lavori ed in fase di esercizio.

OPERE DI SOSTEGNO

Il corso intende fornire gli elementi applicativi che permettono di progettare e verificare alcune opere di interesse per la geotecnica, in particolare quelle inerenti le opere di sostegno, la stabilità dei pendii naturali ed artificiali. Vengono inoltre forniti alcuni strumenti per la valutazione dei rischi naturali con particolare riferimento al rischio da frana anche nell'ottica di una gestione sostenibile del territorio.

Obiettivo del corso è quello di fornire agli studenti gli strumenti applicativi per la progettazione e la verifica della stabilità di opere di sostegno, con particolare riguardo alle opere cosiddette rigide e flessibili, sottolineando l'importanza del problema dell'interazione terreno-struttura. Inoltre sono trattati in modo specifico i problemi di stabilità dei pendii naturali e della sicurezza dei medesimi con riguardo alla vulnerabilità e al rischio da frana.

COSTRUZIONI IDRAULICHE

Il corso di Costruzioni idrauliche intende fornire agli studenti una panoramica delle opere idrauliche principali e una sintesi del quadro legislativo che le riguarda. In particolare però il corso intende fornire gli strumenti idrologici di calcolo per il dimensionamento dei sistemi di drenaggio urbano, introdurre all'idrologia delle risorse idriche alla base della progettazione dei sistemi acquedottistici e richiamare le nozioni di calcolo delle reti idriche in pressione. Il corso è quindi propedeutico al corso di Costruzioni Idrauliche II, che entrerà nel dettaglio costruttivo delle opere. Il corso fornisce infine la conoscenza degli adeguati strumenti di calcolo statistico (il linguaggio/ software R), di calcolo delle portate di piena con assegnato tempo di ritorno in ambito urbano (trento_p) e di calcolo delle reti in pressione (Epanet) con i quali verranno approntate, a cura degli studenti, dei casi di studio

ARCHITETTURA E TECNICHE PER L'EDILIZIA SOSTENIBILE

Obiettivo principale del corso è quello di fornire agli studenti un metodo e delle conoscenze avanzate per affrontare la progettazione di organismi edilizi nei quali sia risolto in maniera ottimale il problema del benessere abitativo e del rispetto/utilizzo del sistema ambientale circostante nel quale l'edificio è inserito. Durante il corso verranno presentate e discusse le tecniche e le soluzioni costruttive per un'architettura sostenibile, con particolare riferimento al benessere termico, acustico e visivo negli spazi confinati, alla progettazione bioclimatica e ai sistemi solari passivi, all'edificio passivo e alla ventilazione naturale.

ORGANIZZAZIONE DEL CANTIERE

Il corso intende fornire le basi per preparare i professionisti corrispondenti alle classiche figure di direttore di cantiere, direttore/titolare di impresa edile appaltatrice, controllore/ispettore di cantiere e, nel contempo, intende puntualizzare il rapporto tra le attività di direttore dei lavori e di organizzazione del cantiere. L'ordinata conoscenza delle problematiche connesse con il processo realizzativo di un'opera, in particolare in ambito architettonico - edilizio, deve potersi esplicitare in una corretta organizzazione del cantiere, quale mezzo per perseguire, in regime di sicurezza, il buon risultato finale dell'opera, riguardato dalla parte sia del Committente sia dell'Impresa costruttrice. Il corso tratta anche gli aspetti giuridici della materia (legislazione, normative e regolamenti di attuazione, obblighi contrattuali) differenziando gli aspetti legati ai lavori pubblici o alla committenza privata, alle grandi o alle piccole opere. Saranno inoltre trattati i principi e i metodi di progettazione e programmazione (cronogrammi, analisi economiche - produttive ecc.).

ATTIVITA' FORMATIVE AFFIN/INTEGRATIVE

TECNICA URBANISTICA

Il corso introduce l'allievo ai temi dell'ambiente, del territorio e della città e ne completa il percorso formativo in senso progettuale. Fornisce strumenti di analisi e di intervento per la redazione di piani e progetti urbani tenendo conto del più ampio contesto paesaggistico e territoriale. Approfondisce le conoscenze e sviluppa le abilità degli allievi mediante una esperienza progettuale relativa ad uno specifico contesto urbano.

TECNICA DEL CONTROLLO AMBIENTALE

L'obiettivo è di fornire elementi sulle caratteristiche dell'involucro degli edifici e degli impianti di climatizzazione che consentano di interagire con il processo progettuale e/o di gestirlo direttamente nel caso di piccole realizzazioni.

I contenuti comprendono nozioni sul comfort ambientale (termoigrometrico, acustico ed illuminotecnico), sulle caratteristiche termofisiche dell'involucro, sugli impianti di climatizzazione, sulla normativa e legislazione relativa al contenimento dei consumi e la certificazione energetica.



Allegato 2 - Regole di precedenza per le attività didattiche

Settore	Insegnamento	CFU	Propedeuticità
ICAR/07	Geotecnica	9	
ICAR/20	Tecnica urbanistica	9	
ICAR/08	Teoria e dinamica delle strutture	12	
ICAR/02	Costruzioni idrauliche	6	
ICAR/09	Sicurezza strutturale	6	
ICAR/07	Fondazioni	6	Geotecnica
ICAR/09	Tecnica delle costruzioni in c.a. e acciaio	12	Sicurezza strutturale
ICAR/09	Ingegneria sismica e progettazione strutturale	12	Teoria e dinamica delle strutture, Tecnica delle costruzioni in c.a. e acciaio
ICAR/09	Riabilitazione strutturale	6	Tecnica delle costruzioni in c.a. e acciaio
ICAR/09	Costruzioni in legno	6	Tecnica delle costruzioni in c.a. e acciaio
ICAR/10	Recupero e conservazione degli edifici	6	
ICAR/08	Instabilità delle strutture	6	Teoria e dinamica delle strutture
ICAR/09	Costruzione di ponti	6	Teoria e dinamica delle strutture, Tecnica delle costruzioni in c.a. e acciaio
ICAR/09	Costruzioni in acciaio	6	Tecnica delle costruzioni in c.a. e acciaio
ICAR/07	Costruzioni in sotterraneo	6	Tecnica delle costruzioni in c.a. e acciaio, Fondazioni
ICAR/07	Opere di sostegno	6	Tecnica delle costruzioni in c.a. e acciaio, Fondazioni
ICAR/04	Costruzione di strade	6	Geotecnica
ING-IND/10	Tecnica del controllo ambientale	6	
ICAR/10	Architettura e tecniche per l'edilizia sostenibile	6	
ICAR/11	Organizzazione del cantiere	6	