

UNIVERSITÀ DI CATANIA
REGOLAMENTO DIDATTICO
del CORSO di LAUREA MAGISTRALE in
INGEGNERIA CIVILE STRUTTURALE E GEOTECNICA

approvato dal Senato Accademico nella seduta del

| 1. DATI GENERALI | |
|-------------------------|--|
| 1.1 | Facoltà |
| | <i>Ingegneria</i> |
| 1.2 | Classe |
| | <i>LM-23 – Ingegneria civile</i> |
| 1.3 | Sede didattica |
| | <i>Catania</i> |
| 1.4 | Particolari norme organizzative |
| | <i>Non previste</i> |
| 1.5 | Obiettivi formativi specifici |
| | <p><i>Il corso ha la finalità di fornire in maniera approfondita le conoscenze, le tecniche e gli strumenti, anche i più recenti e innovativi, necessari per affrontare i problemi relativi:</i></p> <ul style="list-style-type: none"><i>- alla progettazione, realizzazione, collaudo e manutenzione delle strutture portanti delle costruzioni civili e industriali, incluse le grandi opere come ponti, coperture, etc...; alle problematiche connesse con il comportamento delle strutture in zona sismica e alle conseguenti metodologie di progettazione e verifica, alla valutazione della sicurezza strutturale delle costruzioni esistenti con particolare riguardo agli eventi sismici e alle metodologie per adeguarle, ai materiali innovativi utilizzati nell'ingegneria strutturale;</i><i>- allo studio e alla modellazione del comportamento del terreno e delle opere di ingegneria geotecnica che interagiscono con esso; alle problematiche relative alla modellazione del continuo e alle equazioni costitutive sia in campo statico che sismico; all'interazione terreno-fondazione, terreno-opere di sostegno, nonché alla stabilità dei pendii e al rischio di liquefazione, al rischio sismico, al rischio idrogeologico di frana e al rischio geotecnico-ambientale.</i> <p><i>Nel primo anno del corso di studi si forniscono conoscenze nei settori dell'Ingegneria Civile che si occupano della progettazione, esecuzione e gestione delle strutture civili, e nei settori delle discipline affini e integrative. Nel secondo anno si approfondiscono le conoscenze tecnico-professionali negli ambiti dell'Ingegneria delle strutture e dell'Ingegneria geotecnica.</i></p> |

1.6 Risultati di apprendimento attesi

Conoscenza e capacità di comprensione

I laureati magistrali in Ingegneria Civile Strutturale e Geotecnica dovranno possedere:

- *una conoscenza e comprensione approfondita dei principi scientifici alla base dell'ingegneria delle strutture civili;*
- *una conoscenza e comprensione approfondita degli aspetti e dei concetti chiave dell'ingegneria delle strutture civili, comprese anche le tecniche e gli strumenti più innovativi, che consentano di elaborare e/o applicare idee originali, anche in un contesto di ricerca.*

Lo studente acquisirà le suddette conoscenze e capacità frequentando le lezioni teoriche e pratiche e utilizzando testi di livello avanzato. La verifica del raggiungimento delle conoscenze e capacità avverrà mediante prove intermedie, stesura di relazioni tecniche e prove d'esame scritte e/o orali.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

I laureati magistrali in Ingegneria Civile Strutturale e Geotecnica devono essere capaci di applicare le loro conoscenze e capacità di comprensione per:

- *interpretare e descrivere i problemi complessi o che richiedono un approccio interdisciplinare nel settore dell'ingegneria delle strutture civili;*
- *identificare, formulare e risolvere, anche in modo innovativo, problemi complessi o che richiedono un approccio interdisciplinare nel settore dell'ingegneria delle strutture civili;*
- *essere capaci di ideare, pianificare, progettare e gestire sistemi, processi e servizi complessi e/o innovativi nel settore dell'ingegneria delle strutture civili;*
- *essere capaci di progettare e gestire esperimenti di elevata complessità.*

Lo studente acquisirà le capacità di applicare conoscenza e comprensione sfruttando in particolare le esercitazioni svolte in aula. Le verifiche di apprendimento potranno essere effettuate tramite prove intermedie e prove di esame scritte e/o orali.

Autonomia di giudizio

I laureati magistrali in Ingegneria Civile Strutturale e Geotecnica devono essere capaci di:

- *raccogliere e interpretare i dati, relativi a problemi di ingegneria delle infrastrutture civili, utili a determinare giudizi autonomi;*
- *analizzare criticamente dati e misure di esperimenti complessi, valutando la precisione richiesta e gli errori attesi;*
- *analizzare criticamente i risultati di calcoli complessi e le approssimazioni dovute alle ipotesi di base.*

Lo studente acquisirà l'autonomia di giudizio attraverso la frequenza delle lezioni, delle esercitazioni e soprattutto attraverso la stesura di relazioni tecniche. La verifica dell'autonomia di giudizio avviene attraverso prove intermedie e prove d'esame scritte e/o orali e la revisione delle relazioni tecniche.

Abilità comunicative

I laureati magistrali in Ingegneria Civile Strutturale e Geotecnica devono:

- *essere in grado di comunicare, in italiano e in inglese, le loro conoscenze, giudizi e soluzioni progettuali a interlocutori specialisti e non specialisti;*
- *essere in grado di redigere relazioni tecniche sulle attività svolte e di presentarne i risultati in discussioni collegiali;*
- *essere in grado di inserirsi con profitto in gruppi di progettazione e gestione di sistemi di opere e impianti nell'ambito dell'Ingegneria delle strutture civili.*

Le abilità comunicative potranno essere acquisite attraverso la stesura di relazioni tecniche scritte, attraverso presentazioni multimediali e attraverso lavori di gruppo. La verifica delle abilità comunicative avviene attraverso la revisione delle relazioni tecniche scritte e il giudizio sulle presentazioni multimediali e sui lavori di gruppo.

Capacità di apprendimento

I laureati magistrali in Ingegneria Civile Strutturale e Geotecnica devono:

- *sviluppare le capacità di apprendimento necessarie per una formazione permanente;*
- *possedere gli strumenti cognitivi di base per l'aggiornamento continuo delle proprie conoscenze.*

Tale capacità è perseguita durante tutto il percorso formativo, e in particolar modo negli insegnamenti caratterizzanti, nei quali per alcuni argomenti è prevista la documentazione su riviste scientifiche nazionali e internazionali, oltre che su Internet. La verifica della capacità di apprendimento avviene attraverso prove intermedie e prove d'esame scritte e/o orali.

1.7 Profili professionali di riferimento

Nel campo delle attività sopra ricordate, gli ambiti professionali tipici per i laureati del Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Civile Strutturale e Geotecnica sono quelli dell'innovazione e dello sviluppo della produzione e della progettazione avanzata, realizzazione, collaudo e manutenzione di opere di ingegneria strutturale e geotecnica.

I laureati magistrali potranno trovare occupazione principalmente presso imprese di costruzione e manutenzione, studi professionali e società di progettazione di opere, impianti e infrastrutture civili con specifici problemi di carattere strutturale e geotecnico; uffici pubblici di progettazione; aziende, enti, consorzi e agenzie di gestione e controllo di sistemi di opere civili; imprese di costruzione, manutenzione e ristrutturazione, aziende per la realizzazione di elementi speciali prefabbricati, laboratori di prova e collaudo, società di software specialistico, società di servizi per lo studio di fattibilità di infrastrutture.

Il corso prepara alla professione di Ingegnere edile (2.2.1.6.1 della classificazione ISTAT).

2. REQUISITI DI AMMISSIONE

2.1 Requisiti curriculari

Per essere ammessi al corso di laurea magistrale in ingegneria civile strutturale e geotecnica occorre essere in possesso della laurea o del diploma universitario di durata triennale, ovvero di altro titolo di studio conseguito all'estero, riconosciuto idoneo dal Consiglio di Area Didattica, con i seguenti requisiti curriculari minimi:

- *possesso di almeno 36 CFU, o conoscenze equivalenti, acquisiti in un qualunque corso universitario nei settori scientifico-disciplinari indicati per le attività formative di base previste nella classe delle Lauree in Ingegneria Civile e Ambientale*

INF/01 - Informatica

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

MAT/08 - Analisi numerica

MAT/09 - Ricerca operativa

SECS-S/02 - Statistica per la ricerca sperimentale e tecnologica

CHIM/03 - Chimica generale e inorganica

CHIM/07 - Fondamenti chimici delle tecnologie

FIS/01 - Fisica sperimentale

FIS/07 - Fisica applicata (a beni culturali, ambientali, biologia e medicina);

- *possesso di almeno 45 CFU, o conoscenze equivalenti, acquisiti in un qualunque corso universitario nei settori-scientifico disciplinari indicati per le attività formative caratterizzanti previste nella classe delle Lauree in Ingegneria Civile e Ambientale:*

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

BIO/07 - Ecologia

CHIM/12 - Chimica dell'ambiente e dei beni culturali

GEO/02 - Geologia stratigrafica e sedimentologica

GEO/05 - Geologia applicata

GEO/11 - Geofisica applicata

| |
|--|
| <p><i>ICAR/03 - Ingegneria sanitaria - ambientale</i> <i>ICAR/20 - Tecnica e pianificazione urbanistica</i> <i>ING-IND/24 - Principi di ingegneria chimica</i> <i>ING-IND/25 - Impianti chimici</i> <i>ING-IND/27 - Chimica industriale e tecnologica</i> <i>ING-IND/28 - Ingegneria e sicurezza degli scavi</i> <i>ING-IND/29 - Ingegneria delle materie prime</i> <i>ING-IND/30 - Idrocarburi e fluidi del sottosuolo</i> <i>ING-IND/35 - Ingegneria economico-gestionale</i> <i>ING-INF/04 - Automatica</i> <i>ING-IND/11 - Fisica tecnica ambientale</i> <i>ING-IND/31 - Elettrotecnica.</i></p> <p><i>In caso di laureati in possesso di una laurea diversa da quelle sopra indicate ed in caso di studenti stranieri il Consiglio di Area Didattica stabilisce le corrispondenze tra insegnamenti in termini di crediti e di contenuti formativi.</i></p> |
| <p>2.2 Modalità di verifica dell'adeguatezza della preparazione</p> |
| <p><i>Le conoscenze e le competenze richieste per l'immatricolazione vengono verificate tramite colloquio orale. È prevista una verifica di conoscenza della lingua inglese non inferiore al livello A2 della classificazione del CEF (Common European Framework). La commissione esaminatrice è composta da tre docenti strutturati facenti parte del Consiglio di Area Didattica.</i></p> |
| <p>2.3 Prove di ammissione per laureati non in possesso dei requisiti curriculari</p> |
| <p><i>Al fine di consentire l'accesso anche a laureati provenienti da percorsi formativi non perfettamente coerenti con i requisiti richiesti di cui al punto 2.1, il Consiglio di Area Didattica prevede per tali laureati specifiche prove di ammissione che si terranno contestualmente al colloquio orale di cui al punto 2.2.</i></p> |
| <p>2.4 Numero massimo di studenti ammissibili al 1° anno</p> |
| <p>80</p> |
| <p>2.5 Criteri di riconoscimento di crediti conseguiti in altri corsi di studio</p> |
| <p><i>Il Consiglio di Area Didattica delibera il riconoscimento totale o parziale dei crediti acquisiti da uno studente in altra università o in altro corso di studio se i contenuti sono coerenti con il percorso formativo.</i> <i>Per studenti provenienti da corsi di laurea appartenenti alla medesima classe (LM-23 - Ingegneria civile) la quota di crediti relativi al medesimo settore scientifico-disciplinare direttamente riconosciuti allo studente non potrà essere inferiore al 50% di quelli già maturati.</i></p> |
| <p>2.6 Criteri di riconoscimento di conoscenze e abilità professionali</p> |
| <p><i>Conoscenze e abilità professionali, se opportunamente certificate e coerenti con il percorso formativo, possono essere riconosciute per non più di 6 crediti come "Ulteriori attività formative" o come "Stages e tirocini presso imprese, enti pubblici o privati, ordini professionali".</i></p> |
| <p>2.7 Criteri di riconoscimento di conoscenze e abilità maturate in attività formative di livello postsecondario realizzate col concorso dell'università</p> |
| <p><i>Conoscenze e abilità maturate in attività formative di livello postsecondario</i></p> |

realizzate col concorso dell'università sono riconosciute solo se inerenti attività delle quali il Consiglio di Area Didattica è preventivamente portato a conoscenza. In questo caso, il riconoscimento viene regolamentato da apposita delibera.

2.8 Numero massimo di crediti riconoscibili per i motivi di cui ai punti 2.6 e 2.7

27

| 3. ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA | |
|--|---|
| 3.1 | Numero di crediti richiesto per l'iscrizione al 2° anno |
| | 27 |
| 3.2 | Frazione di credito riservata all'impegno di studio personale |
| | 60% |
| 3.3 | Frequenza |
| | <i>La frequenza è obbligatoria. Lo studente è tenuto a frequentare almeno il 70% delle ore di ogni singolo insegnamento.</i> |
| 3.4 | Modalità di accertamento della frequenza |
| | <i>La modalità di accertamento della frequenza è a cura del docente.</i> |
| 3.5 | Tipologia delle forme didattiche adottate |
| | <i>Le forme didattiche adottate si distinguono in lezioni di didattica frontale (f) ed altre attività (a) a loro volta suddivise in esercitazioni (e) e attività di laboratorio (l).</i> |
| | <ul style="list-style-type: none"> • (f) lezioni di didattica frontale • (a) altre attività <ul style="list-style-type: none"> ○ (e) esercitazioni ○ (l) attività di laboratorio. |
| 3.6 | Modalità di verifica della preparazione |
| | <i>La modalità di verifica della preparazione varia con gli insegnamenti. Essa può essere svolta tramite:</i> |
| | <ul style="list-style-type: none"> - esame orale (o), - esame scritto (s), - stesura di elaborato tecnico (t), - prova grafica (g), - prova pratica (p). |
| 3.7 | Regole di presentazione dei piani di studio individuali |
| | <i>Di norma, non è ammessa la presentazione di un piano di studio individuale da parte dello studente. Lo studente che nel corso di laurea di provenienza abbia acquisito crediti di insegnamenti con contenuti formativi simili a quelli presenti nel Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Civile Strutturale e Geotecnica può chiedere al Consiglio di Area Didattica il riconoscimento dei crediti acquisiti e la sostituzione di tali insegnamenti con altri che siano coerenti con il percorso formativo. In tal caso, il Consiglio di Area Didattica valuta il piano di studio individuale e lo approva se non è in contrasto con la normativa vigente.</i> |
| 3.8 | Criteri di verifica periodica della non obsolescenza dei contenuti conoscitivi |
| | <i>Non previsti</i> |
| 3.9 | Numero minimo di crediti da acquisire in determinati tempi |
| | <i>Non previsto</i> |

3.10 Criteri di verifica dei crediti conseguiti da più di sei anni

La verifica dei crediti conseguiti da più di sei anni viene svolta solo per gli insegnamenti di settori scientifico-disciplinari caratterizzanti. Essa deve avvenire prima della data della prova finale e consiste in un colloquio orale da sostenere di fronte ad una commissione appositamente designata dal Consiglio di Area Didattica.

3.11 Criteri di riconoscimento di studi compiuti all'estero

Lo studente può svolgere parte dei propri studi presso università estere o istituzioni equiparate con le quali l'ateneo abbia stipulato programmi di mobilità studentesca riconosciuti dalle università dell'Unione Europea e/o accordi bilaterali che prevedono il conseguimento di titoli riconosciuti dalle due parti.

Lo studente è tenuto a presentare preventivamente domanda al Consiglio di Area Didattica nella quale indica l'ateneo presso il quale intende recarsi e gli insegnamenti che si propone di seguire. Il Consiglio di Area Didattica delibera in merito, specificando quali insegnamenti sono riconosciuti ed indicando la corrispondenza tra le attività formative riconosciute e quelle curriculari del Corso di Laurea ed il numero di crediti formativi universitari.

La votazione in trentesimi viene effettuata attraverso l'ECTS Grading Scale, tenendo conto della media dello studente al momento della partenza e sulla base della seguente tabella di conversione:

| ECTS | $18 \leq \text{Media} < 23$ | $23 \leq \text{Media} < 27$ | $27 \leq \text{Media} \leq 30$ |
|------|-----------------------------|-----------------------------|--------------------------------|
| A | 29 | 30 | 30 e lode |
| B | 27 | 28 | 29 |
| C | 24 | 25 | 26 |
| D | 21 | 22 | 23 |
| E | 18 | 19 | 20 |

4. ELENCO DEGLI INSEGNAMENTI

| n. | SSD | denominazione | CFU | n. ore | | propedeuticità |
|----|------------|---|-----|---------|----------------|----------------|
| | | | | lezioni | altre attività | |
| 1 | ICAR/08 | <i>Analisi anelastica delle strutture</i> | 6 | 40 | 20 | |
| 2 | ICAR/09 | <i>Costruzioni in zona sismica</i> | 9 | 60 | 30 | 11 |
| 3 | ICAR/08 | <i>Dinamica delle strutture in zona sismica</i> | 9 | 60 | 30 | |
| 4 | ING-IND/31 | <i>Elettrotecnica</i> | 6 | 40 | 20 | |
| 5 | ICAR/07 | <i>Fondazioni</i> | 9 | 60 | 30 | |
| 6 | ICAR/08 | <i>Meccanica computazionale delle strutture</i> | 9 | 60 | 30 | |
| 7 | ICAR/08 | <i>Meccanica delle strutture murarie</i> | 9 | 60 | 30 | |
| 8 | ICAR/07 | <i>Meccanica e dinamica delle terre</i> | 9 | 60 | 30 | |
| 9 | MAT/07 | <i>Metodi probabilistici, statistici e numerici</i> | 6 | 40 | 20 | |
| 10 | ICAR/07 | <i>Opere di sostegno e stabilità dei pendii</i> | 9 | 60 | 30 | |
| 11 | ICAR/09 | <i>Progetto di ponti</i> | 6 | 40 | 20 | 11 |
| 12 | ICAR/09 | <i>Tecnica delle costruzioni</i> | 12 | 80 | 40 | |

5. PIANO UFFICIALE DEGLI STUDI

5.1 CURRICULUM UNICO

| n. | SSD | denominazione | CFU | forma didattica | verifica della preparazione | frequenza |
|-----------------------------|------------|--|-----|-----------------|-----------------------------|-----------|
| 1° anno - 1° periodo | | | | | | |
| 1 | ICAR/07 | Fondazioni | 9 | fa | to | sì |
| 2 | MAT/07 | Metodi probabilistici, statistici e numerici | 6 | fa | so | sì |
| 3 | ICAR/09 | Tecnica delle costruzioni | 12 | fa | to | sì |
| 1° anno - 2° periodo | | | | | | |
| 1 | ICAR/08 | Analisi anelastica delle strutture | 6 | fa | sto | sì |
| 2 | ICAR/08 | Dinamica delle strutture in zona sismica | 9 | fa | to | sì |
| 3 | ING-IND/31 | Elettrotecnica | 6 | fa | o | sì |
| 4 | ICAR/07 | Opere di sostegno e stabilità dei pendii | 9 | fa | to | sì |
| 2° anno - 1° periodo | | | | | | |
| 1 | ICAR/09 | Costruzioni in zona sismica | 9 | fa | to | sì |
| 2 | | Insegnamento a scelta | | | | |
| | ICAR/08 | Meccanica computazionale delle strutture | 9 | fa | to | sì |
| | ICAR/08 | Meccanica delle strutture murarie | 9 | fa | to | sì |
| 3 | ICAR/07 | Meccanica e dinamica delle terre | 9 | fa | to | sì |
| 2° anno - 2° periodo | | | | | | |
| 1 | ICAR/09 | Progetto di ponti | 6 | fa | to | sì |
| 2 | | Attività a scelta | 9 | | | sì |
| 3 | | Tirocinio | 6 | | | sì |
| 4 | | Altre attività (Laboratorio di Progetto di ponti e prove sperimentali) | 3 | | | sì |
| 5 | | Prova finale | 12 | | | |

6. ALTRE ATTIVITÀ FORMATIVE

6.1 Attività a scelta dello studente

Lo studente può scegliere liberamente 9 crediti tra tutti gli insegnamenti dell'ateneo purché coerenti con il progetto formativo e senza sovrapposizione con contenuti culturali già presenti nel piano di studi. Lo studente è tenuto a comunicare preventivamente al Consiglio di Area Didattica gli insegnamenti dei quali intende acquisire i crediti.

6.2 Ulteriori conoscenze linguistiche

Non previste

6.3 Abilità informatiche e relazionali

Laboratorio di Progetto di ponti e prove sperimentali (3 crediti)

6.4 Stages e/o tirocini

Ad attività di Stage e/o tirocinio sono assegnati 6 crediti.

6.5 Periodi di studio all'estero

Le attività formative seguite all'estero per le quali non sia riconosciuta alcuna corrispondenza sono considerate dalla commissione in sede di valutazione della prova finale 0,2 punti come specificato al punto 6.6.

6.6 Prova finale

La prova finale (12 crediti) consiste nella discussione di una tesi di laurea in lingua italiana o inglese svolta sotto il controllo di uno o più relatori, di regola scelti tra i docenti della Facoltà. La tesi di laurea consiste in uno studio di carattere teorico, sperimentale, progettuale o compilativo. L'argomento oggetto dello studio deve avere attinenza con il percorso curricolare. La tesi deve essere depositata una settimana prima della data della seduta prevista per la discussione.

Il voto della prova finale tiene conto sia della carriera dello studente che del giudizio della commissione con la seguente relazione

$$V = \frac{11}{3} M + \frac{20}{100} (M - 18) + C + (E + L + S)$$

dove

V = Voto della prova finale

M = Voto di media ponderata degli esami sostenuti (30 e lode = 30)

C = Voto attribuito dalla commissione

E = 0,2 in caso di attività formative di cui al punto 6.5

L = 0,2 per ogni esame con votazione 30 e lode

S = 0,2 ogni 6 crediti di insegnamenti in sovrannumero

e dove valgono i seguenti vincoli:

- Il voto della prova finale V è calcolato tramite arrotondamento all'intero più vicino;*

- $18 \leq M \leq 30$;
- $C \leq \begin{cases} 3 & \text{se } M < 22 \\ 4 & \text{se } 22 \leq M < 26; \\ 5 & \text{se } M \geq 26 \end{cases}$
- $E + L + S \leq 1$.

Su parere unanime della commissione, se V è non inferiore a 111 ed il voto di media ponderata riportato in centodecimi è non inferiore a 103 ($\frac{1}{3}M \geq 103$), il candidato può ottenere la lode.