



UNIVERSITÀ  
DI TRENTO

# REGOLAMENTO DIDATTICO DEL CORSO DI LAUREA MAGISTRALE IN INGEGNERIA CIVILE



---

**REGOLAMENTO DIDATTICO DEL CORSO DI LAUREA MAGISTRALE IN INGEGNERIA CIVILE**

**INDICE**

Art. 1	Caratteristiche generali del progetto formativo .....	3
Art. 2	Obiettivi formativi specifici, risultati di apprendimento attesi e sbocchi occupazionali .....	3
Art. 3	Requisiti di ammissione al corso di studio .....	3
Art. 4	Trasferimenti in ingresso, passaggi di corso .....	6
Art. 5	Organizzazione del percorso formativo .....	6
Art. 6	Piano di studi e iscrizione agli anni di corso .....	9
Art. 7	Opportunità offerte durante il percorso formativo .....	11
Art. 8	Conseguimento del titolo .....	12
Art. 9	Iniziative per l'assicurazione della qualità .....	13
Art. 10	Norme finali e transitorie .....	13



---

**REGOLAMENTO DIDATTICO DEL CORSO DI LAUREA MAGISTRALE IN INGEGNERIA CIVILE**

**Art. 1 - Caratteristiche generali del progetto formativo**

1. Il Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Civile appartiene alla Classe LM-23 – Classe delle lauree magistrali in Ingegneria per l’Ambiente e il Territorio (DD.MM. 16 marzo 2007).
2. La struttura didattica responsabile del corso di studio è il Dipartimento di Ingegneria Civile Ambientale e Meccanica.
3. L’attività didattica si svolge nella sede del Dipartimento di Ingegneria Civile Ambientale e Meccanica sita in Via Mesiano 77 – 38123 Trento.

L’indirizzo internet del Corso di Laurea è <http://offertaformativa.unitn.it/it/lm/ingegneria-civile>.

4. Il presente Regolamento si applica a decorrere dall’anno accademico 2023/24 nell’ambito dell’Ordinamento 2023.
5. Il Coordinatore e l’Organo di gestione del corso di studio sono indicati in University, nella sezione *Presentazione*, in ogni anno accademico di attivazione del corso di studio. Nel presente regolamento si fa rinvio a University e alle informazioni relative al presente corso di studio in essa contenute, consultando l’offerta formativa al link <https://www.university.it/index.php/cercacorsi/universita>.

**Art. 2 - Obiettivi formativi specifici, risultati di apprendimento attesi e sbocchi occupazionali**

1. Gli obiettivi formativi specifici del corso di studio e i risultati di apprendimento attesi sono descritti in University, nella specifica sezione del *Quadro A4*, per ogni coorte di studenti e studentesse associata a ciascun anno accademico di attivazione del corso di studio.
2. Gli sbocchi occupazionali e professionali sono descritti in University, nella specifica sezione del *Quadro A2*.

**Art. 3 - Requisiti di ammissione al corso di studio**

1. Per l’accesso alla laurea magistrale in Ingegneria Civile è richiesto il possesso di requisiti curriculari specifici e una adeguata preparazione personale, che va obbligatoriamente verificata. A tale verifica hanno accesso solo i/le candidati/e in regola con i requisiti curriculari ed è valutata sulla base dei risultati ottenuti nella precedente carriera universitaria e di un eventuale colloquio.



---

**REGOLAMENTO DIDATTICO DEL CORSO DI LAUREA MAGISTRALE IN INGEGNERIA CIVILE**

2. I requisiti curriculari richiesti per l'accesso alla laurea magistrale consistono nel:
- a. possesso di un titolo di laurea di 1° livello nelle classi di laurea L-7 ex DM 270/04 e Classe 8 ex DM 509/99
- oppure
- b. possesso di titolo di laurea di 1° livello in classi diverse dalle L-7 ex DM 270/04 e Classe 8 ex DM 509/99 o di un titolo di studio conseguito all'estero riconosciuto idoneo e aver acquisito in precedenti percorsi di studi un numero minimo di crediti formativi (CFU) in specifici gruppi di settori scientifico disciplinari:
    - almeno 20 cfu nei SSD MAT/02, MAT/03, MAT/05, MAT/06, MAT/07, MAT/08;
    - almeno 18 cfu nei SSD CHIM/03, CHIM/06, CHIM/07, FIS/01, FIS/02, FIS/03, FIS/04, FIS/05, FIS/06, FIS/07, FIS/08
    - almeno 24 cfu nei SSD ICAR/01, ICAR/02, ICAR/04, ICAR/06, ICAR/07, ICAR/08, ICAR/09, ICAR/10, ICAR/11, ICAR/17, ING-IND/04, ING-IND/06, ING-IND/10, ING-IND/11, ING-IND/13, ING-IND/14, ING-IND/22, di cui almeno 9 cfu in ICAR/08, ING-IND/04, ING-IND/13, ING-IND/14.

Per chi possiede un titolo di laurea con ordinamento diverso da quelli disciplinati dal DM 270/04 e dal DM 509/99, la verifica dei requisiti curriculari è effettuata dalla Commissione di Area Didattica considerando opportune equivalenze tra i contenuti degli insegnamenti seguiti nella precedente carriera e quelli corrispondenti ai settori disciplinari di cui al punto b.

Per i/le candidati/e che non sono in possesso dei requisiti curriculari la Commissione 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.

La richiesta di valutazione dei requisiti curriculari, per gli studenti iscritti ad un corso di laurea di altro Dipartimento o Ateneo, può essere presentata solamente dopo il conseguimento di almeno 150 CFU

3. Per accedere al corso di laurea magistrale lo/la studente/-essa deve inoltre possedere una adeguata preparazione che viene valutata sulla base dei risultati ottenuti nella precedente carriera universitaria ed un eventuale colloquio.



---

## REGOLAMENTO DIDATTICO DEL CORSO DI LAUREA MAGISTRALE IN INGEGNERIA CIVILE

- Sono direttamente ammessi al corso di laurea magistrale coloro che nelle prove di esame sostenute per il conseguimento della laurea hanno ottenuto una votazione media, pesata sui crediti, non inferiore a 24/30.
- Sono soggetti a verifica dell'adeguatezza della preparazione personale (comprensiva di un colloquio orale in sede di Commissione di Area Didattica del CdS, inteso ad accertare l'adeguatezza della preparazione in relazione agli obiettivi formativi del corso di laurea magistrale) coloro che nelle prove di esame sostenute per il conseguimento della laurea hanno ottenuto una votazione media, pesata sui crediti, maggiore o uguale a 22/30 e inferiore a 24/30.
- Sono esclusi dalla possibilità di accedere al corso di laurea magistrale coloro che nelle prove di esame sostenute per il conseguimento della laurea hanno ottenuto una votazione media, pesata sui crediti inferiore a 22/30.
- Competenze linguistiche: nella verifica della personale preparazione, per accedere al corso di laurea magistrale lo studente deve essere in possesso di comprovate competenze linguistiche nella lingua inglese almeno al livello B2 (Quadro Comune Europeo di Riferimento). Il/la candidato/a che non ha acquisito tale conoscenza nella precedente carriera dovrà produrre:
  1. idonea certificazione internazionale di livello equivalente o superiore riconosciuta dal Dipartimento di Ingegneria Civile, Ambientale e Meccanica<sup>1</sup>;
  2. oppure autocertificare di avere completato un percorso di laurea in lingua inglese.
  3. oppure autocertificare il superamento della prova di conoscenza della lingua inglese del CLA dell'Università di Trento o di altro Ateneo;
  4. oppure autocertificare di essere di madrelingua inglese.
- Per i/le candidati/e di madrelingua diversa dall'italiano che intendano frequentare un curriculum erogato non interamente in lingua inglese o che non abbiano concluso almeno un ciclo di studi superiori in lingua italiana, sarà verificata l'appropriatezza della conoscenza dell'italiano:
  1. presentando idonea certificazione internazionale riconosciuta dall'Ateneo;
  2. autocertificando il superamento di un esame universitario in lingua italiana;
  3. superando una prova scritta o colloquio con la Commissione di Area Didattica del CdS),

---

<sup>1</sup> L'elenco dei certificati ammessi è consultabile alla pagina Infostudenti dedicata a [Ammissione e immatricolazione alle LM DICAM](#).



**Art. 4 - Trasferimenti in ingresso, passaggi di corso**

1. Il/la candidato/-a, al fine della valutazione della propria carriera per l'ammissione al corso di studio, è tenuto a presentare domanda di valutazione dei requisiti per l'accesso al Corso di studio.
2. La Commissione 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 in Ingegneria Civile-Ambientale la quota di crediti relativi ad un settore scientifico disciplinare riconosciuta non può essere inferiore al 50% di quelli già acquisiti dallo/la studente/-essa nel medesimo settore. Possono inoltre essere riconosciute le competenze e abilità professionali certificate ai sensi della normativa vigente in materia nonché altre competenze e abilità maturate in attività formative di livello post-secondario alla cui progettazione e realizzazione l'Università abbia concorso, nel limite massimo di 30 CFU.

I crediti sono riconosciuti dalla Commissione di Area Didattica tenendo conto del contributo delle attività formative al raggiungimento degli obiettivi formativi del corso di laurea e valutando caso per caso la validità rispetto al livello del corso di studio, la congruenza rispetto al quadro generale delle attività formative previste per il corso di laurea in Ingegneria Civile nel Regolamento Didattico di Ateneo, nonché l'eventuale obsolescenza delle competenze acquisite. Ai sensi della normativa vigente l'eventuale mancato riconoscimento di crediti deve essere motivato.

I voti già espressi in trentesimi vengono confermati se univoci, oppure vengono attribuiti come voto medio pesato sui crediti; per le attività formative riconosciute i cui voti non siano espressi in trentesimi la commissione opera le opportune conversioni, anche basandosi su eventuali scale internazionalmente riconosciute.

**Art. 5 - Organizzazione del percorso formativo**

1. Le attività formative e i relativi obiettivi formativi sono descritti nella **Tabella 1** pubblicata in *UniversItaly* nella sezione B "Esperienza dello/la studente/-essa" al quadro "Descrizione del percorso di formazione".
2. I curricula sono percorsi formativi nei quali lo/la studente/-essa vede interagire apporti di discipline diverse al fine di conseguire capacità tecniche e progettuali avanzate orientate a un più specifico ambito professionale nel contesto dell'ingegneria civile. 1. Le attività formative e i relativi obiettivi formativi sono descritti nella **Tabella 1** pubblicata in *UniversItaly* nella sezione B "Esperienza dello/la studente/-essa" al



---

## REGOLAMENTO DIDATTICO DEL CORSO DI LAUREA MAGISTRALE IN INGEGNERIA CIVILE

quadro “Descrizione del percorso di formazione”. I curricula sono percorsi formativi nei quali lo/la studente/-essa vede interagire apporti di discipline diverse al fine di conseguire capacità tecniche e progettuali avanzate orientate a un più specifico ambito professionale nel contesto dell'ingegneria civile.

I curricula offerti dal Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria per civile coprono le seguenti aree tematiche: Strutture - Riabilitazione - Digital Civil Infrastructure - Progettazione integrata e digitale.

In particolare il curriculum “**Strutture**” prevede un approfondimento nell’ambito delle costruzioni metalliche, delle strutture composte acciaio – calcestruzzo e delle 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 e opere infrastrutturali, con particolare attenzione alle azioni eccezionali (sisma, fuoco ecc.).

Il curriculum “**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. Sarà posta particolare attenzione sulle costruzioni tradizionali in muratura e legno e sulle metodologie per il loro recupero, conservazione e riabilitazione, anche nell’ottica della sostenibilità degli interventi.

Il curriculum “**Digital Civil Infrastructure**” mira a fornire un solido background nella progettazione, realizzazione, gestione e manutenzione di opere infrastrutturali (strade, ponti, opere idrauliche e geotecniche), con competenze nelle nuove tecnologie digitali (sensori, telecomunicazioni, tecniche di inversione dati, ottimizzazione e intelligenza artificiale, sistemi di supporto alla decisione).

Il curriculum “**Progettazione integrata e digitale**” verranno fornite le competenze per la progettazione integrata degli edifici sviluppata in ambiente digitale BIM/HBIM nelle diverse fasi di ideazione, realizzazione, gestione, manutenzione e dismissione, con particolare riguardo per il risparmio energetico, il comfort abitativo e l'innovazione degli impianti tecnici/tecnologici nelle opere civili nuove e esistenti.

3. L'articolazione del corso di studio è descritta nella **Tabella 2** pubblicata in UniversItaly nella sezione B “Esperienza dello/la studente/-essa” al quadro “Descrizione del percorso di formazione”.
4. Modalità di svolgimento delle attività formative, acquisizione e riconoscimento dei crediti
  - a. Il numero complessivo di esami, in accordo con la normativa, è pari a 12.



---

**REGOLAMENTO DIDATTICO DEL CORSO DI LAUREA MAGISTRALE IN INGEGNERIA CIVILE**

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

Per gli insegnamenti elencati nella suddetta Tabella 2 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

- c. I crediti corrispondenti a ciascuna attività formativa sono acquisiti dallo/la studente/-essa 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. In particolare, per quanto concerne le attività di cui al D.M. 270/04 art.10, comma 5, lett. d), i relativi crediti sono acquisiti previo superamento di una valutazione finale di profitto delle competenze conseguite attraverso specifiche attività formative di tipo pratico e applicativo volte ad agevolare le scelte professionali e la conoscenza diretta del mondo del lavoro.
- d. I tirocini e gli stage possono essere svolti presso strutture aziendali pubbliche o private, biblioteche, dipartimenti universitari o altre strutture universitarie di ricerca e strutture pubbliche o private di ricerca. Le proposte di tirocinio sono approvate dal Coordinatore di Area Didattica. Le modalità di svolgimento e di conseguimento dei crediti delle attività di tirocinio sono disciplinate dal "Regolamento tirocini".

**5. Modalità di valutazione delle attività formative**

- a. Gli esami o valutazioni finali di profitto relative agli insegnamenti elencati nella Tabella 2, 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.
- b. Il Dipartimento 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 indicativamente con 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 Dipartimento. I docenti non





---

**REGOLAMENTO DIDATTICO DEL CORSO DI LAUREA MAGISTRALE IN INGEGNERIA CIVILE**

possono tenere prove d'esame al di fuori dei periodi stabiliti dal Dipartimento; 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 Direttore o dal Dipartimento 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/la studente/-essa.

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.

Il Dipartimento 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/la studente/-essa sostiene l'esame.

Nel caso in cui un'attività formativa non sia più prevista a Manifesto degli Studi, il Direttore può designare un docente responsabile della procedura di valutazione, che stabilisce le modalità di svolgimento dell'esame).

## ***Art. 6 - Piano di studi e iscrizione agli anni di corso***

1. Piano di studi



---

## REGOLAMENTO DIDATTICO DEL CORSO DI LAUREA MAGISTRALE IN INGEGNERIA CIVILE

- a. Lo/la studente/-essa è tenuto a presentare il piano di studi, per precisare le attività formative a scelta che intende frequentare, secondo le modalità riportate nella [apposita sezione del portale Infostudenti](#). Per quanto riguarda gli insegnamenti a libera scelta, lo/la studente/-essa è libero di attingere a tutti gli insegnamenti offerti in ateneo per la formulazione della sua proposta. Il piano di studi presentato è soggetto ad approvazione da parte della Commissione di Area Didattica che verifica la coerenza con il percorso formativo.
  - b. È inoltre facoltà dello/la studente/-essa presentare un piano di studi individuale, adeguatamente motivato, che deve comunque soddisfare i requisiti previsti dalla Classe LM-23 e quelli specifici previsti dal Regolamento Didattico e/o dall'Ordinamento per il Corso di Laurea in Ingegneria Civile. Il piano di studi presentato è comunque soggetto ad approvazione da parte della Commissione di Area Didattica.
2. Iscrizione agli anni di corso
- a. Lo/la studente/-essa deve indicare il curriculum scelto all'atto dell'immatricolazione. La scelta può essere modificata negli anni successivi: in tal caso lo/la studente/-essa deve comunque conseguire tutti i crediti corrispondenti agli insegnamenti obbligatori del curriculum scelto.
  - b. Secondo quanto disposto dal Regolamento Didattico di Ateneo uno studente che non acquisisce almeno 30 CFU in due anni di iscrizione al corso di studio è considerato decaduto; successivamente incorre nella decadenza anche lo/la studente/-essa che non supera almeno un esame nell'arco dei tre anni solari. La decadenza non si applica nei casi in cui lo/la studente/-essa sia in debito unicamente della prova finale. Qualora lo/la studente/-essa decaduto intenda riprendere gli studi con una nuova immatricolazione i crediti acquisiti nella precedente carriera verranno valutati dalla Commissione di Area Didattica al fine di un possibile riconoscimento nella nuova carriera.
3. Obbligo di frequenza
- a. Specifici obblighi di frequenza sono previsti per le ulteriori attività formative di cui all'art. 10, comma 5, lettera d) del D.M. 270/04. Ulteriori obblighi di frequenza possono essere dichiarati dai docenti dei singoli insegnamenti relativamente a particolari tipologie di attività offerte durante lo svolgimento della didattica (es. laboratori, seminari, ecc.).



---

**REGOLAMENTO DIDATTICO DEL CORSO DI LAUREA MAGISTRALE IN INGEGNERIA CIVILE**

- b. Gli obblighi di frequenza di cui al punto precedente, unitamente all'indicazione delle percentuali minime richieste, sono comunicati, per quanto concerne le ulteriori attività formative tramite l'apposita sezione pubblicata sul portale del Dipartimento; per quanto riguarda i singoli insegnamenti direttamente all'interno dei syllabus, anch'essi pubblicati online nel sito di ateneo.
  - c. La percentuale di frequenza minima per le attività formative di cui all'art. 10, comma 5, lettera d) del D.M. 270/04 è pari al 75% e viene verificata tramite raccolta delle firme di presenza in appositi registri. Qualora non venga raggiunta i crediti relativi all'attività formativa non vengono attribuiti.
4. Non è prevista la possibilità di iscrizione come studente part-time

***Art. 7 - Opportunità offerte durante il percorso formativo***

1. Il Corso di Studio aderisce alle iniziative di mobilità internazionale definite a livello di Ateneo. Per il corso di studio sono attivi programmi inerenti Accordi bilaterali, Doppia Laurea, Erasmus Plus, Mobilità per tirocinio e ricerca tesi. Per maggiori dettagli in merito alle singole iniziative consultare la sezione "Andare all'estero" del sito del Corso di Studio sul Portale di Ateneo.
2. Il corso di studio propone e supporta esperienze di orientamento e formazione al lavoro attraverso i tirocini. Il tirocinio è un periodo di formazione professionale svolto dallo/la studente/-essa all'interno del corso di studi, allo scopo di realizzare momenti di alternanza tra studio e lavoro nell'ambito del processo formativo e di agevolare le future scelte professionali. Ha il fine di permettere la conoscenza diretta del mondo del lavoro, di aspetti nuovi e/o tendenzialmente innovativi delle professionalità, delle tecnologie e dell'organizzazione del lavoro. I tirocini e gli stage possono essere svolti presso strutture aziendali pubbliche o private, biblioteche, dipartimenti universitari o altre strutture universitarie di ricerca e strutture pubbliche o private di ricerca. Nel Dipartimento è presente un Delegato per gli stage e i tirocini che svolge il ruolo di referente per gli studenti, monitora l'attività di formazione all'esterno e si interfaccia con gli uffici di Ateneo. Per maggiori dettagli in merito consultare la sezione "Stage e tirocini" del sito del Corso di Studio sul Portale di Ateneo.
3. Il Coordinatore di Area Didattica, coadiuvato da alcuni docenti del Corso di Studio, organizza un incontro con gli studenti iscritti al primo anno finalizzato alla presentazione degli orientamenti previsti nel Corso di



---

**REGOLAMENTO DIDATTICO DEL CORSO DI LAUREA MAGISTRALE IN INGEGNERIA CIVILE**

Studio. Durante l'incontro i docenti illustrano gli obiettivi dei singoli orientamenti e le attività formative previste in ognuno di essi.

Il corso di studio si avvale del servizio di consulenza psicologica attivato a livello di Ateneo in collaborazione con l'Opera Universitaria (dal portale di Ateneo sezione "Ateneo >> Servizi"): si tratta di uno spazio di ascolto e sostegno per prevenire e gestire le problematiche di tipo psicologico durante tutto il percorso universitario allo scopo di migliorare il rendimento nello studio e la qualità della vita universitaria. Accedendo al servizio è possibile avere: momenti di ascolto e di confronto individuale con psicologi, rispetto al disagio che lo/la studente/-essa può incontrare nel suo percorso di studi; incontri di gruppo sulle difficoltà, le motivazioni ed i disagi dello studio e della vita universitaria; seminari su temi di interesse psicologico.

Il corso di studio infine offre assistenza ai propri studenti con disabilità, DSA o bisogni speciali tramite attività di tutorato specializzato avvalendosi del servizio disabilità di Ateneo (dal portale di Ateneo sezione "Ateneo >> Servizi") che, anche grazie al supporto di studenti senior e in collaborazione con il docente delegato per la disabilità del Dipartimento (o Centro), garantisce agli studenti la più ampia integrazione nell'ambiente di studio e di vita universitaria.

Gli studenti del CdS che hanno necessità di assistenza possono anche fare riferimento al Delegato per le disabilità del Dipartimento che è disponibile nel fornire indicazioni e supporto.

**Art. 8 - Conseguimento del titolo**

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/la studente/-essa e approvato dal Collegio 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 al Dipartimento di Ingegneria Civile, Ambientale e Meccanica o i titolari di insegnamento nel corso di studio. Lo/la studente/-essa 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.



---

## **REGOLAMENTO DIDATTICO DEL CORSO DI LAUREA MAGISTRALE IN INGEGNERIA CIVILE**

La prova finale è rivolta a valutare la maturità scientifica raggiunta dallo/la studente/-essa, 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/la studente/-essa in relazione ai contenuti formativi appresi nel corso di studio.

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

2. Le modalità di svolgimento della prova finale e di conseguimento del titolo sono disciplinate in un apposito Regolamento disponibile nella sezione "Laurearsi" del sito del Corso di Studio sul Portale di Dipartimento di Ateneo.

### ***Art. 9 - Iniziative per l'assicurazione della qualità***

1. Il corso di studio persegue la realizzazione, al proprio interno, di un sistema per l'assicurazione della qualità in accordo con le relative politiche definite dall'Ateneo e promosse dal Dipartimento. In attuazione del Regolamento del Dipartimento, il corso di studio è rappresentato nella Commissione paritetica docenti-studenti direttamente attraverso la componente docente e componente studentesca appartenente al corso stesso, o indirettamente attraverso sistematici confronti attivati dalla Commissione con i docenti e gli studenti referenti diretti del corso di studio non presenti in Commissione paritetica docenti-studenti e con il gruppo di autovalutazione di cui al comma successivo.
2. All'interno del corso di studio è operativo un gruppo di autovalutazione che svolge un costante monitoraggio delle iniziative realizzate e dei risultati prodotti, anche mediante la predisposizione della Scheda di monitoraggio annuale e la redazione, quando ritenuto opportuno o quanto prescritto, del Rapporto di riesame ciclico.

### ***Art. 10 - Norme finali e transitorie***

1. Le disposizioni del presente Regolamento si applicano alle nuove carriere attivate a decorrere dall'a.a. 2023/2024 e rimangono in vigore fino all'emanazione di un successivo Regolamento.
2. Le Tabella 1 e/o la Tabella 2 richiamate nel presente Regolamento possono essere modificate da parte della struttura accademica responsabile del presente corso di studio, nell'ambito del processo annuale di programmazione didattica. Le suddette tabelle sono rese pubbliche mediante il sito UniversItaly nella



**REGOLAMENTO DIDATTICO DEL CORSO DI LAUREA MAGISTRALE IN INGEGNERIA CIVILE**

specifica sezione B “Esperienza dello/la studente/-essa” al quadro “Descrizione del percorso di formazione”

3. Per quanto non espressamente qui disciplinato si rinvia al Regolamento didattico di Ateneo e al Regolamento del Dipartimento di Ingegneria Civile, Ambientale e Meccanica.



REGOLAMENTO DIDATTICO DEL CORSO DI LAUREA MAGISTRALE IN INGEGNERIA CIVILE

**Tabella 1 – Obiettivi delle attività formative previste dal percorso “Ingegneria Civile”:  
obiettivi delle attività formative previste a partire dalla coorte a.a. 2023/2024 e fino ad  
emanazione di un nuovo Regolamento didattico**

Nome insegnamento	Obiettivi formativi
ARCHITETTURA E TECNICHE PER L'EDILIZIA SOSTENIBILE CON LABORATORIO	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 ecoclimatica e ai sistemi solari passivi, con particolare attenzione alle soluzioni per l'involucro edilizio, all'edificio passivo e alla ventilazione naturale. Verranno inoltre trattati i principi della diagnosi energetica strumentale degli edifici e i concetti base del salutogenic design.
COSTRUZIONE DI PONTI CON LABORATORIO	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. Seguono gli approfondimenti relativi alle tecniche di progettazione per le diverse tipologie di strutture con costante riferimento alla normativa nazionale e internazionale. Nell'attività programmata del Laboratorio è richiesta l'analisi e il progetto strutturale di un ponte con impalcato a travi prefabbricate accostate in c.a.p. oppure di un ponte con impalcato in struttura composta di acciaio e calcestruzzo.
COSTRUZIONE DI PONTI	L'analisi dei ponti costituisce 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 DI INFRASTRUTTURE	Argomenti e quindi obiettivi del corso sono la progettazione e le verifiche funzionali delle infrastrutture stradali e ferroviarie ed i principi costruttivi delle stesse. In



**REGOLAMENTO DIDATTICO DEL CORSO DI LAUREA MAGISTRALE IN INGEGNERIA CIVILE**

STRADALI E FERROVIARIE CON LABORATORIO	<p>particolare, vengono illustrati i criteri il proporzionamento plano-altimetrico delle strade (anche “smart roads”) e delle ferrovie ed i modelli per la valutazione del Livello di Servizio delle strade a flusso ininterrotto e delle intersezioni lineari, o rotoarie anche con l’uso di software di microsimulazione del traffico. Si affrontano, poi, 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 progetto di una infrastruttura stradale e le relative analisi del deflusso veicolare.</p>
COSTRUZIONI IDRAULICHE	<p>Il corso di Costruzioni idrauliche introduce gli allievi ingegneri alle principali opere idrauliche di difesa e di utilizzazione delle acque. Le opere verranno prima presentate nelle loro componenti principali, organizzate in elementi funzionali, per poi giungere allo studio delle metodologie di progettazione. Il corso approfondirà gli aspetti funzionali e progettuali delle reti urbane, ossia dei sistemi acquedottistici, di drenaggio urbano e di raccolta delle acque reflue, dei sistemi di sollevamento delle acque, delle dighe e i serbatoi di accumulo e offrirà anche una panoramica sulla struttura e funzionalità degli impianti idroelettrici. Al termine del corso lo/la studente/-essa conoscerà i principi di funzionamento delle opere idrauliche trattate, i materiali impiegati, le tecniche di progettazione e le metodologie di calcolo che ne consentono il dimensionamento. Riuscirà quindi a progettare, dal punto di vista idraulico, le opere oggetto di studio.</p> <p>Le conoscenze maturate in questo corso potranno essere poi utilizzate nell’ambito del corso di “Progetto, gestione e ottimizzazione delle infrastrutture idrauliche urbane” che ne costituisce la naturale continuazione.</p>
COSTRUZIONI IN ACCIAIO E RESISTENTI AL FUOCO CON LABORATORIO	<p>Il corso si propone di fornire all’allievo le conoscenze necessarie alla progettazione delle strutture in acciaio. Quindi saranno descritte le verifiche di resistenze, le verifiche di instabilità, la progettazione dei giunti a cerniera e a momento, nonché la progettazione al fuoco. Vengono inoltre date le basi per il progetto di strutture composte acciaio-calcestruzzo secondo le più recenti normative italiane ed europee. Lo sviluppo di esempi applicativi consentirà allo/la studente/-essa l’approfondimento delle tematiche affrontate durante il corso. Inoltre, il corso è corredato da un laboratorio progettuale che permetterà di sviluppare in maniera approfondita il progetto di una struttura in acciaio.</p>
COSTRUZIONI IN ACCIAIO E RESISTENTI AL FUOCO	<p>Il corso si propone di fornire all’allievo le conoscenze necessarie alla progettazione delle strutture in acciaio. Quindi saranno descritte le verifiche di resistenze, le verifiche di instabilità e la progettazione dei giunti a cerniera. Vengono inoltre date le basi per il progetto di strutture composte acciaio-calcestruzzo secondo le più</p>





**REGOLAMENTO DIDATTICO DEL CORSO DI LAUREA MAGISTRALE IN INGEGNERIA CIVILE**

	recenti normative italiane ed europee. Lo sviluppo di esempi applicativi e di un semplice progetto di una struttura in acciaio consentirà allo/la studente/-essa l'approfondimento delle tematiche affrontate durante il corso.
COSTRUZIONI IN C.A. E C.A.P.	Scopo del corso è fornire allo/la studente/-essa 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 consentirà allo/la studente/-essa di rielaborare ed approfondire i contenuti delle lezioni teoriche.
COSTRUZIONI IN LEGNO CON LABORATORIO	Obiettivo del corso è lo studio, la progettazione e la verifica delle costruzioni e delle strutture in legno. Sono presentati e discussi i problemi legati alla specificità del materiale legno, ai diversi materiali a base legno, agli elementi lineari e planari, ai collegamenti, alla sicurezza della struttura lignea, con riguardo agli stati limite ultimi e di servizio. Si esaminano quindi le problematiche relative alla progettazione e verifica delle strutture lignee impiegate in sede nazionale ed internazionale (edifici residenziali, pubblici, industriali, ponti). Particolare attenzione è rivolta alla sicurezza nei confronti dell'incendio e alla progettazione a durabilità della costruzione lignea. Sono infine trattati gli aspetti concettuali e di dettaglio legati alla progettazione e realizzazione della costruzione multipiano, sia nella soluzione interamente lignea sia in soluzione ibrida. Nel corso è previsto lo svolgimento di un laboratorio progettuale che permetterà allo studente di sviluppare in maniera dettagliata il progetto di una importante struttura in legno, anche usufruendo di strumenti informatici dedicati.
DECISION SUPPORT SYSTEMS FOR SAFETY AND SECURITY	Obiettivo del corso è presentare i principali strumenti teorici e metodologici per individuare le migliori strategie di supporto alle decisioni, con particolare attenzione alla loro applicazione in problemi di ingegneria civile e ambientale. Il corso si propone inoltre di fornire le competenze su come utilizzare i dati acquisiti tramite sensori o disponibili tramite database o modelli prescrittivi, come leggere i risultati forniti dai modelli e metodi adottati e come interpretarli per proporre soluzioni adeguate a problemi di progettazione e gestionali complessi. A completamento dell'offerta didattica, varie esercitazioni a carattere numerico svolte con l'ausilio di programmi software dedicati completeranno le lezioni teoriche.
DIGITAL URBAN PLANNING	Il Corso di Digital Spatial Planning si propone di fornire agli studenti le conoscenze necessarie a comprendere, analizzare e interpretare criticamente i contesti edilizio-funzionali, biofisici, socio-economici e regolamentari degli ambiti spaziali nei quali collocare opere infrastrutturali, sia alla scala urbana che territoriale. Il corso sarà organizzato in due parti: la prima fornisce agli studenti le nozioni relative agli elementi chiave della pianificazione territoriale riguardanti gli strumenti analitici e di pianificazione, la governance e le principali sfide odierne che le città si trovano



**REGOLAMENTO DIDATTICO DEL CORSO DI LAUREA MAGISTRALE IN INGEGNERIA CIVILE**

	<p>ad affrontare; la seconda è dedicata all'apprendimento e utilizzo di strumenti digitali e dati per la comprensione e l'analisi delle sfide e dinamiche in atto. Attraverso l'uso di strumenti di modellazione e simulazione spaziale (e.g., GIS, Big Data, 3D modelling) e sistemi di supporto alle decisioni, gli studenti saranno in grado di supportare processi decisionali relativi a problemi complessi tipici della pianificazione territoriale.</p>
DINAMICA E PLASTICITA' DELLE STRUTTURE	<p>Il corso è diviso in due parti. Nella parte di plasticità delle strutture viene illustrato il comportamento anelastico, la relativa modellazione meccanica, e i metodi di calcolo mediante analisi evolutiva e analisi limite. Nella parte di dinamica delle strutture vengono affrontati i fondamenti della dinamica delle costruzioni, essenziali allo studio e alla comprensione del comportamento delle 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 un veicolo). L'obiettivo del corso è quello di fornire gli strumenti analitici per la valutazione della capacità portante delle strutture e degli effetti dinamici sulle strutture.</p>
ENERGIE RINNOVABILI	<p>Il corso si propone di fornire le competenze ingegneristiche relative alla progettazione di impianti rinnovabili quali gli impianti solari sia termici sia fotovoltaici, gli impianti geotermici e a biomassa includendo sia processi convenzionali sia innovativi quali la gassificazione. Una parte significativa del corso sarà dedicata all'integrazione delle varie fonti energetiche, all'analisi delle valutazioni economiche e del loro impatto nella riduzione delle emissioni rispetto alle fonti fossili.</p>
ELECTRICAL SYSTEMS ENGINEERING	<p>Obiettivo principale del corso è quello di fornire agli studenti le caratteristiche fondamentali e le principali modalità di analisi della gestione di un sistema elettrico. Durante il corso vengono presentati i principali obiettivi e parametri progettuali dell'infrastruttura di generazione, trasmissione e distribuzione dell'energia elettrica. Per esempio, vengono discusse la modellazione e le scelte progettuali a partire dai parametri fondamentali delle linee elettriche. Il corso presenta metodologie specifiche valide in condizioni normali di esercizio o in condizioni di guasto (ad esempio cortocircuiti e sovraccarichi).</p>
ELEMENTI DI MECCANICA DELLE ROCCE E COSTRUZIONI IN SOTTERRANEO	<p>Il corso si compone di due parti. La prima parte riguarda la meccanica delle rocce e degli ammassi rocciosi, e la descrizione delle prove in sito ed in laboratorio necessarie alla caratterizzazione del loro comportamento meccanico ed idraulico. La seconda parte riguarda l'applicazione della meccanica delle terre e delle rocce alla progettazione delle opere in sotterraneo. I principali temi trattati sono la scelta dei metodi di scavo, il dimensionamento dei sostegni provvisori, il progetto degli eventuali procedimenti speciali, la valutazione degli effetti in superficie, il calcolo</p>



**REGOLAMENTO DIDATTICO DEL CORSO DI LAUREA MAGISTRALE IN INGEGNERIA CIVILE**

	<p>del rivestimento definitivo, il piano delle misure di controllo durante il corso dei lavori ed in fase di esercizio.</p>
GEOTECNICA E FONDAZIONI	<p>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 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 delle strutture geotecniche.</p> <p>Gli obiettivi formativi della seconda parte del corso sono quelli di fornire le conoscenze necessarie ad affrontare il problema della progettazione geotecnica delle fondazioni in campo statico. In particolare, la partecipazione attiva alle lezioni frontali ed alle esercitazioni che consentiranno a studentesse e studenti di:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Imparare ad approssiare la progettazione geotecnica di una fondazione in campo statico alla luce del più recente quadro normativo italiano (NTC 2018).</li><li>- Verificare la sicurezza di una fondazione rispetto alla rottura per raggiungimento del carico limite del complesso terreno-fondazione.</li><li>- Analizzare il comportamento di una fondazione e l'interazione terreno-fondazione in condizioni di esercizio.</li><li>- Scegliere il più appropriato tipo di fondazione in relazione al contesto geotecnico di riferimento ed ai requisiti della sovrastruttura.</li></ul>
GESTIONE INFORMATIZZATA DEL CANTIERE CON LABORATORIO	<p>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, anche con l'ausilio di strumenti di gestione avanzata del progetto tipo BIM (Building Information Modelling). 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.).</p>
IMPIANTI DI CLIMATIZZAZIONE CON LABORATORIO	<p>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</p>



**REGOLAMENTO DIDATTICO DEL CORSO DI LAUREA MAGISTRALE IN INGEGNERIA CIVILE**

	<p>illuminotecnico), sulle caratteristiche termofisiche dell'involucro, sugli impianti di climatizzazione, sugli impianti di produzione da fonti rinnovabili in situ, sulla normativa e legislazione relativa al contenimento dei consumi e la certificazione energetica.</p>
INGEGNERIA SISMICA	<p>Il corso 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. Le conoscenze teoriche acquisite saranno utilizzate per il predimensionamento e l'analisi di un edificio ad uso residenziale.</p>
OPTIMIZATION METHODS FOR ELECTROMAGNETIC DIAGNOSTICS OF CIVIL INFRASTRUCTURES	<p>Il corso fornisce agli studenti le conoscenze teoriche e metodologiche per lo studio e la soluzione di problemi inversi in ambito ingegneristico. Partendo da un'analisi dettagliata degli aspetti matematici fondamentali dei problemi inversi (es., mal posizione e non linearità), lo/la studente/-essa acquisirà conoscenze approfondite sulla formulazione e modellizzazione dei problemi inversi e sullo sviluppo e uso di tecniche computazionali avanzate basate sulle metodologie di ottimizzazione, sia di tipo deterministico che stocastico, per la loro soluzione. A completamento delle lezioni di teoria, seguiranno esercitazioni di laboratorio finalizzate all'implementazione software e test di vari metodi di ottimizzazione. Particolare attenzione sarà dedicata alla comprensione del "no-free-lunch theorem of optimization", ovvero alla scelta di un approccio di ottimizzazione in funzione delle specificità del problema inverso (es., tipologia e numero dei gradi di libertà, dimensionalità e rappresentazione dello spazio delle soluzioni).</p>
MACHINE LEARNING FOR WIRELESS STRUCTURAL HEALTH MONITORING	<p>Il corso mira a fornire conoscenze avanzate sulle metodologie di intelligenza artificiale e machine learning, con particolare attenzione alla loro applicazione a problemi di ingegneria civile e ambientale. In particolare, lo/la studente/-essa acquisirà le conoscenze per l'implementazione di soluzioni efficienti e robuste sia per problemi di classificazione che di regressione, integrando la conoscenza dei principi fisici di base relativi ai problemi affrontati e l'informazione derivante dai dati messi a disposizione attraverso reti di monitoraggio e ulteriori sorgenti informative disponibili. A completamento dell'offerta didattica, varie esercitazioni a carattere numerico svolte con l'ausilio di programmi software completeranno le lezioni teoriche.</p>



**REGOLAMENTO DIDATTICO DEL CORSO DI LAUREA MAGISTRALE IN INGEGNERIA CIVILE**

MATERIALI INNOVATIVI ED ENERGIA (MIE)	<p>Il principale obiettivo del corso è spiegare la ratio ravvisabile nelle scelte tecnologiche e nei percorsi delineati per l'innovazione sulla base della disponibilità (o indisponibilità) delle varie forme di energia. A tal proposito saranno analizzati gli indirizzi globali e quelli puntuali legati al tema della sostenibilità di produzione ed uso delle diverse categorie di materiali sia strutturali che funzionali. I contenuti saranno articolati in relazione alla produzione ed al risparmio di energia nell'ambito dell'ingegneria civile.</p>
MECCANICA DEI SOLIDI E DELLE STRUTTURE IN CONDIZIONI ESTREME	<p>Padroneggiare gli approcci adatti a catturare le non linearità esibite da solidi e strutture a causa di eventi estremi è la chiave per analizzare e progettare tali sistemi in situazioni che non possono essere analizzate con metodologie standard. L'uso di concetti e strumenti moderni è previsto all'interno di questo corso.</p> <p>Il risultato finale atteso è fornire una formazione critica che consenta di comprendere ed applicare i principi che governano le non linearità materiali e geometriche che caratterizzano la risposta materiale e strutturale, ed in particolare:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• meccanica delle deformazioni estreme;</li><li>• solidi cellulari per assorbimento di carichi estremi;</li><li>• alte concentrazioni di sforzi;</li><li>• fenomeni anelastici, con particolare riferimento al comportamento dipendente dal tempo di solidi e strutture, come viscoelasticità, viscoplasticità, danneggiamento, impatto, transizioni di fase, ecc.</li><li>• elasticità non lineare, localizzazione della deformazione, instabilità localizzate, ecc.</li></ul>
MODELLAZIONE E SIMULAZIONE DI STRUTTURE CON LABORATORIO	<p>Il corso fornisce gli strumenti necessari per applicare efficacemente i modelli teorici nella simulazione "in silico" di strutture, anche in contesti avanzati (non linearità materiali e geometriche, condizioni dinamiche, accoppiamento con altri fenomeni fisici). L'obiettivo è di rendere lo/la studente/-essa capace di: formulare un modello adeguato del problema strutturale in esame ed esprimerlo in forma debole idonea alla discretizzazione del modello stesso; conoscere i passi fondamentali per la discretizzazione e implementazione del modello in un codice di calcolo; interpretare e valutare i risultati forniti da una simulazione computazionale; utilizzare gli strumenti computazionali open source e commerciali come mezzi per la progettazione, analisi e ottimizzazione delle strutture.</p> <p>Oltre all'aspetto prettamente operativo, lo/la studente/-essa acquisirà la capacità critica che permette all'ingegnere civile di concepire, costruire e interpretare qualsiasi modello computazionale.</p> <p>Il corso è completato da un'attività laboratoriale che prevede l'utilizzo del calcolatore e software di calcolo automatico per la modellazione e la simulazione di strutture in condizioni statiche e dinamiche, in ambito elastico e plastico.</p>
MODELLAZIONE E SIMULAZIONE DI STRUTTURE	<p>Il corso fornisce gli strumenti necessari per applicare efficacemente i modelli teorici nella simulazione "in silico" di strutture, anche in contesti avanzati (non linearità materiali e geometriche, condizioni dinamiche, accoppiamento con altri fenomeni</p>



**REGOLAMENTO DIDATTICO DEL CORSO DI LAUREA MAGISTRALE IN INGEGNERIA CIVILE**

	<p>fisici). L'obiettivo è di rendere lo/la studente/-essa capace di: formulare un modello adeguato del problema strutturale in esame ed esprimerlo in forma debole idonea alla discretizzazione del modello stesso; conoscere i passi fondamentali per la discretizzazione e implementazione del modello in un codice di calcolo; interpretare e valutare i risultati forniti da una simulazione computazionale; utilizzare gli strumenti computazionali open source e commerciali come mezzi per la progettazione, analisi e ottimizzazione delle strutture.</p> <p>Oltre all'aspetto prettamente operativo, lo/la studente/-essa acquisirà la capacità critica che permette all'ingegnere civile di concepire, costruire e interpretare qualsiasi modello computazionale.</p>
MODELLI DIGITALI PER IL PROGETTO	<p>Il corso fornisce le conoscenze utili all'uso delle procedure avanzate di rappresentazione parametrico-informativa delle costruzioni nuove (BIM) e esistenti (HBIM). Una particolare attenzione è riservata alle questioni di metodo (interdisciplinarietà e interoperabilità tra piattaforme diverse) e alle applicazioni in ambito edile, strutturale e impiantistico (casi di studio e buone pratiche). Le lezioni e le esercitazioni affrontano le fasi di ideazione, realizzazione e manutenzione delle opere civili con il ricorso a strumenti informatizzati di modellazione geometrica indispensabili per i laboratori progettuali del secondo anno</p>
MONITORAGGIO DELLE STRUTTURE CIVILI CON LABORATORIO	<p>Il corso fornisce le basi per il progetto e la gestione di sistemi di monitoraggio per le strutture civili. In particolare, introduce il monitoraggio come processo di deduzione logica dello stato di una struttura sulla base di osservazioni, la cui soluzione generale è fornita dal teorema di Bayes. Viene offerta una panoramica sulla tecnologia dei sensori e prestazioni dei più comuni sensori per applicazioni civili. Sono insegnati i metodi per l'analisi dei dati da monitoraggio, e per il progetto di un sistema con l'aiuto di casi studio: ponti, edifici, strutture storiche. Sono analizzati con particolare dettaglio i metodi vibrazionali: analisi modale sperimentale, estrazione modale, identificazione strutturale. Il corso comprende un'attività di laboratorio dove tecnologie e metodi di analisi sono applicati ad un caso studio.</p>
OPERE DI SOSTEGNO	<p>Il corso si propone di fornire agli studenti le conoscenze teoriche ed applicative e gli strumenti di calcolo per il dimensionamento di diverse tipologie comuni di opere di sostegno, in condizioni statiche ed in presenza di azioni sismiche. Nella prima parte del corso si affronta il problema della valutazione delle spinte delle terre sulle opere di sostegno; nella seconda parte del corso si presentano i metodi di analisi dei meccanismi di rottura di queste strutture geotecniche e dell'interazione terreno-struttura.</p>
PROGETTO, GESTIONE E OTTIMIZZAZIONE DELLE	<p>Il corso si propone di rendere gli studenti capaci di redigere un progetto di acquedotti e fognature e di gestire, e ottimizzare le reti esistenti. La parte di acquedotti prevede: i) il dimensionamento e la verifica mediante software (Epanet) di una rete di distribuzione reale, ii) la sua ottimizzazione, in termini di risparmio</p>





**REGOLAMENTO DIDATTICO DEL CORSO DI LAUREA MAGISTRALE IN INGEGNERIA CIVILE**

INFRASTRUTTURE IDRAULICHE URBANE	<p>energetico e iii) la sua gestione, in termini di minimizzazione delle perdite. La parte di fognature prevede: i) la progettazione e la verifica di una rete di drenaggio urbano e ii) la valutazione degli effetti di nature-based solutions (e.g. tetti verdi, pavimentazione drenanti) per la mitigazione delle piene urbane. Il tutto sarà realizzato sulla base di dati reali e mediante apposito software (Epa-SWMM). Al termine del corso, che include seminari tecnico-pratici da parte di professionisti esterni e visite guidate, gli studenti saranno capaci di redigere gli elaborati di progetto esecutivo di un acquedotto e di una fognatura, includendo dettagli pratici e particolari costruttivi.</p>
RECUPERO E CONSERVAZIONE DEGLI EDIFICI	<p>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.</p>
RIABILITAZIONE STRUTTURALE CON LABORATORIO	<p>Il corso ha come obiettivo la comprensione delle problematiche legate alla valutazione della vulnerabilità delle strutture esistenti e alla loro riabilitazione, con particolare riferimento alle costruzioni storiche in muratura in zona sismica. Sono identificate le principali cause di criticità strutturale e sono trattati i problemi legati ai materiali e ai criteri per l'analisi dei dissesti. Sono quindi approfonditi gli aspetti relativi alla progettazione e alla verifica di soluzioni di intervento volte al miglioramento/adequamento di edifici e aggregati strutturali. Vengono approfonditi sia metodi di rinforzo tradizionali sia tecniche innovative (in special modo soluzioni che si caratterizzano per reversibilità e minimo impatto) per la riduzione della vulnerabilità di strutture esistenti in muratura, conglomerato cementizio armato e metalliche.</p> <p>Nel corso è previsto lo svolgimento di un laboratorio progettuale che permetterà allo studente di mettere alla prova le conoscenze acquisite, analizzando il comportamento strutturale di un edificio soggetto ad azioni sia statiche che dinamiche e progettando gli interventi necessari a raggiungere gli obiettivi di sicurezza previsti dal corrente quadro normativo.</p>



**REGOLAMENTO DIDATTICO DEL CORSO DI LAUREA MAGISTRALE IN INGEGNERIA CIVILE**

<p>RISK ANALYSIS AND STRUCTURAL RELIABILITY</p>	<p>Il corso è ideato per fornire agli studenti una comprensione globale della teoria della probabilità, della statistica, dell'analisi del rischio e della teoria della affidabilità in relazione ai problemi di ingegneria civile. L'obiettivo del corso è quello di esporre gli studenti alle varie incertezze che influiscono sulle decisioni ingegneristiche e fornire loro gli strumenti necessari per modellare e analizzare queste incertezze all'interno del contesto dell'analisi del rischio di sistemi naturali e ingegneristici.</p> <p>Il corso inizierà dai fondamenti della teoria delle probabilità e della statistica introducendo progressivamente argomenti più avanzati. L'enfasi sarà sulla modellizzazione e analisi probabilistica dei problemi di ingegneria civile, sulla statistica bayesiana, sull'analisi del rischio e sulla affidabilità. Particolare enfasi verrà data al campo della Affidabilità Strutturale, che è essenziale per valutare la sicurezza strutturale e comprendere la filosofia alla base degli Eurocodici e delle Norme Tecniche Nazionali.</p> <p>In dettaglio, il corso coprirà i seguenti argomenti: una revisione dell'algebra lineare introducendo l'analisi delle componenti principali (PCA), la teoria delle probabilità di base per la modellizzazione delle incertezze, la modellizzazione delle dipendenze tramite Copula, i metodi di affidabilità di primo ordine, i metodi di sensibilità, i metodi di Monte Carlo e i metodi di Markov Chain Monte Carlo.</p>
<p>TEORIA E PROGETTO DI STRUTTURE CON LABORATORIO</p>	<p>Il corso fornisce conoscenze sul comportamento strutturale di elementi bidimensionali piani caricati nel proprio piano e fuori dal piano (lastre e piastre), di elementi bidimensionali con sviluppo spaziale (gusci), dei principali elementi costruttivi tozzi (travi parete, mensole, soles e plinti di fondazione). Nell'ambito del tema progettuale sviluppato nel corso (il progetto di edifici ad uso civile) si tratteranno gli argomenti della concezione strutturale, della individuazione dello schema strutturale degli edifici, delle tipologie di analisi non lineari più usuali, della scelta e del dimensionamento degli elementi di controvento (setti e nuclei scale), delle scale e degli elementi di fondazione. Le conoscenze teoriche acquisite saranno impiegate per la realizzazione di un elaborato progettuale (edificio civile ad uso residenziale).</p>
<p>TEORIA E PROGETTO DI STRUTTURE</p>	<p>Il corso fornisce conoscenze sul comportamento strutturale di elementi bidimensionali piani caricati nel proprio piano e fuori dal piano (lastre e piastre), di elementi bidimensionali con sviluppo spaziale (gusci), dei principali elementi costruttivi tozzi (travi parete, mensole, soles e plinti di fondazione). Nell'ambito del tema progettuale sviluppato nel corso (il progetto di edifici ad uso civile) si tratteranno gli argomenti della concezione strutturale, della individuazione dello schema strutturale degli edifici, delle tipologie di analisi non lineari più usuali, della scelta e del dimensionamento degli elementi di controvento (setti e nuclei scale), delle scale e degli elementi di fondazione.</p>





**REGOLAMENTO DIDATTICO DEL CORSO DI LAUREA MAGISTRALE IN INGEGNERIA CIVILE**

<p>INSTABILITA' DELLE STRUTTURE</p>	<p>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. Finalità specifica del corso è dotare lo/la studente/-essa 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.</p>
<p>VALUTAZIONE AMBIENTALE DELLE COSTRUZIONI</p>	<p>Obiettivo principale del corso è quello di permettere agli studenti di acquisire conoscenze in merito alle procedure e ai metodi di valutazione della sostenibilità ambientale delle costruzioni. A tale scopo verranno fornite le conoscenze basilari in merito alle norme vigenti e ai metodi di valutazione della sostenibilità e degli impatti ambientali di prodotti edilizi e processi costruttivi, anche con riferimento alle emissioni acustiche da e verso l'ambiente costruito e alle relative pratiche di progettazione e gestione del paesaggio sonoro. In particolare, verranno presentati e discussi: i metodi di valutazione nel ciclo di vita degli edifici e dei prodotti da costruzione (Life Cycle Assessment, Environmental Product Declarations), con riferimento anche agli aspetti connessi alla valutazione economica degli interventi edilizi (LCC, Life Cycle Costing); i riferimenti normativi, i metodi previsionali e gli accorgimenti progettuali per la valutazione dell'impatto acustico del settore delle costruzioni e il controllo delle immissioni acustiche nell'ambiente costruito; i requisiti ambientali negli appalti pubblici (Criteri ambientali minimi, CAM) nonché i protocolli e i sistemi di certificazione e valutazione della qualità e della sostenibilità degli edifici.</p>



**REGOLAMENTO DIDATTICO DEL CORSO DI LAUREA MAGISTRALE IN INGEGNERIA CIVILE**

**Tabella 2 – Articolazione del corso di laurea magistrale in Ingegneria Civile a partire dalla coorte a.a. 2023/2024 e fino ad emanazione di un nuovo Regolamento didattico**

**Insegnamenti obbligatori comuni a tutti i curricula**

Nome insegnamento	CFU	SSD	Tipo attività formativa	Anno	Propedeuticità
Dinamica e plasticità delle strutture	10	ICAR/08	caratterizzante	1	
Geotecnica e fondazioni	10	ICAR/07	caratterizzante	1	
Costruzioni in CA e CAP	10	ICAR/09	caratterizzante	1	

**Curriculum Strutture**

Nome insegnamento	CFU	SSD	Tipo attività formativa	Anno	Propedeuticità
Instabilità delle strutture	6	ICAR/08	caratterizzante	1	
Modellazione e simulazione di strutture con Laboratorio	10	ICAR/08	caratterizzante	1	
Ingegneria Sismica	6	ICAR/09	caratterizzante	2	
Teoria e progetto di strutture con Laboratorio	10	ICAR/09 ICAR/08	caratterizzante	2	
Risk analysis and structural reliability	6	ICAR/09	caratterizzante	2	
Costruzione di ponti		ICAR/09	caratterizzante	2	
Costruzioni in acciaio e resistenti al fuoco con Laboratorio	10	ICAR/09	caratterizzante	2	
2 insegnamenti tra					
Materiali innovativi ed energia	6	ING-IND/22	affine integrativa	1 o 2	
Machine learning for wireless structural health monitoring	6	ING-INF/02	affine integrativa	1 o 2	
Costruzioni idrauliche**	6	ICAR/02	affine integrativa	1 o 2	
Costruzioni di infrastrutture stradali e ferroviarie	6	ICAR/04	affine integrativa	1 o 2	

**Curriculum Riabilitazione**

Nome insegnamento	CFU	SSD	Tipo attività formativa	Anno	Propedeuticità
Modellazione e simulazione di strutture	6	ICAR/09	caratterizzante	1	
Recupero e conservazione degli edifici	6	ICAR/10	caratterizzante	1	
Ingegneria Sismica	6	ICAR/09	caratterizzante	2	



**REGOLAMENTO DIDATTICO DEL CORSO DI LAUREA MAGISTRALE IN INGEGNERIA CIVILE**

Teoria e progetto di strutture con Laboratorio	10	ICAR/09 ICAR/08	caratterizzante	2	
Costruzioni in legno con Laboratorio	10	ICAR/09	caratterizzante	2	
Riabilitazione strutturale con Laboratorio	10	ICAR/09	caratterizzante	2	
2 insegnamenti tra					
Materiali innovativi ed energia	6	ING-IND/22	affine integrativa	1 o 2	
Optimization methods for electromagnetic diagnostics of civil infrastructures	6	ING-INF/02	affine integrativa	1 o 2	
Costruzioni Idrauliche**	6	ICAR/02	affine integrativa	1 o 2	
Impianti di climatizzazione	6	ING-IND/11	affine integrativa	1 o 2	
Costruzioni di infrastrutture stradali e ferroviarie	6	ICAR/04	affine integrativa	1 o 2	

**Curriculum Progettazione integrata digitale**

Nome insegnamento	CFU	SSD	Tipo attività formativa	Anno	Propedeuticità
Valutazione ambientale delle costruzioni	6	ICAR/10	caratterizzante	1	
Modelli digitali per il progetto	6	ICAR/17	caratterizzante	1	
Electrical systems engineering	6	ING-IND/33	affine integrativa	1	
Gestione informatizzata del cantiere con Laboratorio	10	ICAR/11 ICAR/17	caratterizzante	2	
Teoria e progetto di strutture	6	ICAR/08 ICAR/09	caratterizzante	2	
Architettura e tecniche per l'edilizia sostenibile con Laboratorio	10	ICAR/10 ICAR/17	caratterizzante	2	
Impianti di climatizzazione con Laboratorio	10	ING-IND/11	affine integrativa	2	
1 insegnamento tra					
Digital urban planning	6	ICAR/20	affine integrativa	1	
Materiali innovativi ed energia	6	ING-IND/22	affine integrativa	1	
Energie rinnovabili	6	ING-IND/10	affine integrativa	1	
Decision support systems for safety and security	6	ING-INF/02	affine integrativa	1	



**REGOLAMENTO DIDATTICO DEL CORSO DI LAUREA MAGISTRALE IN INGEGNERIA CIVILE**

**Curriculum Digital Infrastructure**

Nome insegnamento	CFU	SSD	Tipo attività formativa	Anno	Propedeuticità
Costruzioni di infrastrutture stradali e ferroviarie con Laboratorio	10	ICAR/04	caratterizzante	1	
Elementi di meccanica delle rocce e costruzioni in sottoterraneo	6	ICAR/07	caratterizzante	1	
Progetto, gestione e ottimizzazione delle infrastrutture idrauliche urbane		ICAR/02	affine integrativa	1	
Costruzione di ponti con Laboratorio	10	ICAR/09	caratterizzante	2	
Costruzioni in acciaio e resistenti al fuoco	6	ICAR/09	caratterizzante	2	
Una scelta tra					
Risk analysis and structural reliability	6	ICAR/09	caratterizzante	2	
Opere di Sostegno		ICAR/07	caratterizzante	2	
Una scelta tra					
Digital urban planning	6	ICAR/20	affine integrativa	1	
Optimization methods for electromagnetic diagnostics of civil infrastructures		ING-INF/02	affine integrativa	1	
Una scelta tra					
Monitoraggio delle Strutture Civili con Laboratorio	10	ICAR/09	caratterizzante	2	
Teoria e progetto di strutture con Laboratorio		ICAR/09 ICAR/08	caratterizzante	2	

**Completano il percorso formativo di ciascun curriculum i seguenti crediti:**

Descrizione	CFU			
Insegnamenti a scelta	12	-	a scelta dello/la studente/-essa	
Altre attività	3	-	ulteriori attività formative	
Prova finale	15	-	per la prova finale	

**REGOLE DI SBARRAMENTO PER TUTTI I CURRICULA:** non previste

**REGOLE DI PROPEDEUTICITA' SUI CORSI DI INSEGNAMENTO PER TUTTI I CURRICULA:** non previste