

FACOLTÀ di INGEGNERIA - Corso di laurea magistrale interclasse in Ingegneria Civile e Ambientale
Classi LM-35 Ingegneria per l'ambiente e il territorio & LM-23 Ingegneria civile
REGOLAMENTO DIDATTICO
Parte generale

Art. 1. Premessa e ambito di competenza

Il presente Regolamento, in conformità allo Statuto e al Regolamento Didattico di Ateneo, disciplina gli aspetti organizzativi dell'attività didattica del corso di laurea magistrale in Ingegneria Civile e Ambientale, nonché ogni diversa materia ad esso devoluta da altre fonti legislative e regolamentari.

Il Regolamento didattico del corso di laurea magistrale in Ingegneria Civile e Ambientale ai sensi dell'articolo 19, comma 3 del Regolamento Didattico di Ateneo, parte generale, è deliberato dal Consiglio dei corsi di studio (CCS) di Ingegneria Civile e Ambientale a maggioranza dei componenti e sottoposto all'approvazione del Consiglio di Facoltà, in conformità con l'ordinamento didattico riportato nella parte speciale del Regolamento didattico di Ateneo.

Art. 2. Requisiti di ammissione. Modalità di verifica

L'ammissione alla Laurea Magistrale in Ingegneria Civile e Ambientale è subordinata al possesso di specifici requisiti curriculari e di adeguatezza della preparazione personale.

I requisiti curriculari necessari per l'iscrizione al corso di laurea magistrale sono indicati nell'ordinamento didattico del corso e devono essere acquisiti prima dell'immatricolazione.

Nel caso di possesso di lauree differenti da quelle indicate nell'ordinamento didattico del corso, il CCS verificherà la presenza dei requisiti curriculari o delle conoscenze equivalenti, sulla base degli esami sostenuti dallo studente nel corso di laurea di provenienza, nonché la presenza di eventuali esami extracurriculari, le attività di stage e le esperienze lavorative maturate.

Ai fini dell'ammissione al corso di laurea magistrale gli studenti, in possesso dei requisiti curriculari, dovranno sostenere con esito positivo una prova per la verifica della preparazione personale, salvo i casi disposti dall'ultimo comma.

La prova di verifica sarà svolta sotto forma di colloquio pubblico o di test scritto, e sarà finalizzata ad accertare la preparazione generale dello studente con particolare riferimento alle materie ingegneristiche di base specifiche dell'ingegneria civile e ambientale.

La prova è sostenuta davanti ad una Commissione nominata dal CCS e composta da docenti afferenti al CCS.

Nel Bando per l'Immatricolazione ai Corsi di Laurea della Facoltà saranno indicati: la composizione della Commissione d'esame, le modalità della prova, il luogo e la data, gli argomenti oggetto d'esame, i criteri di valutazione dei candidati.

Ai fini della valutazione dello studente la Commissione terrà conto anche del curriculum ottenuto nel percorso di laurea triennale. L'esito della prova prevede la sola dicitura "superato", "non superato".

L'adeguatezza della preparazione personale è automaticamente verificata per coloro che hanno conseguito la laurea triennale, italiana od estera, o titolo giudicato equivalente in sede di accertamento dei requisiti curriculari, con una votazione finale di almeno 9/10 del voto massimo previsto dalla propria laurea o che hanno conseguito una votazione finale corrispondente almeno alla classifica "A" del sistema ECTS.

Tutti gli studenti stranieri con diploma di scuola secondaria superiore conseguito all'estero saranno sottoposti ad una specifica prova di conoscenza di lingua italiana. Il mancato superamento comporta l'attribuzione di obblighi formativi aggiuntivi.

Art. 3. Attività formative

Per ogni insegnamento vi è un docente responsabile. E' docente responsabile di un insegnamento chi ne sia titolare a norma di legge, ovvero colui al quale il Consiglio di Facoltà abbia attribuito la responsabilità stessa in sede di affidamento dei compiti didattici ai docenti.

L'elenco degli insegnamenti e delle altre attività formative attivabili è riportato nell'apposito allegato (ALL. 1) che costituisce parte integrante del presente regolamento.

La lingua usata per erogare le attività formative (lezioni, esercitazioni, laboratori) è l'italiano o un'altra lingua della UE. In ogni insegnamento, se previsto in ogni modulo, e in ogni ciclo di esercitazioni e/o di laboratorio la lingua usata sarà unica. Nel Manifesto degli studi sarà specificata la lingua in cui viene erogata ogni attività formativa.

Art. 4. Curricula

Il corso di laurea magistrale in Ingegneria Civile e Ambientale è articolato nei seguenti curricula: Costruzioni e infrastrutture e Ambiente e protezione del territorio.

Art. 5. Impegno orario complessivo

La definizione della frazione oraria dedicata a lezioni o attività didattiche equivalenti è stabilita, per ogni insegnamento, dal CCS contestualmente alla definizione del Manifesto degli studi. In ogni caso si assumono i seguenti intervalli di variabilità della corrispondenza ore aula/ CFU: 6 ÷ 13 ore di lezione o di attività didattica integrativa = 1 credito; 12 ÷ 19 ore di esercitazione = 1 credito; 18 ÷ 25 ore di laboratorio = 1 credito.

Il Preside e il Presidente del CCS sono incaricati di verificare il rispetto delle predette prescrizioni, anche ai fini della pubblicazione dei programmi dei corsi.

Art. 6. Piani di studio e propedeuticità

Lo studente a tempo pieno svolge la propria attività formativa tenendo conto del piano di studio predisposto dal corso di laurea magistrale, distinto per anni di corso e pubblicato nel Manifesto degli studi. Il piano di studio formulato dallo studente deve contenere l'indicazione delle attività formative, con i relativi crediti che intende conseguire, previsti dal piano di studio ufficiale per tale periodo didattico, da un minimo di 45 ad un massimo di 65 dei crediti previsti in ogni anno.

Il corso di laurea magistrale, con esplicita e motivata deliberazione, può autorizzare gli studenti che nell'anno accademico precedente hanno dimostrato un rendimento negli studi particolarmente elevato ad inserire nel proprio piano di studio un numero di crediti superiore a 65, ma in ogni caso non superiore a 75.

Per "rendimento particolarmente elevato" si intende che lo studente abbia superato tutti gli esami del proprio piano di studio entro il mese di settembre.

Il limite di 75 crediti è elevato a 90 unicamente nei casi di trasferimenti da sedi universitarie diverse o qualora questo consenta il completamento del piano di studio.

La modalità e il termine per la presentazione del piano di studio sono stabiliti annualmente dalla Facoltà nel Manifesto degli studi.

La Facoltà vincola il percorso formativo dello studente attraverso un sistema di propedeuticità che sono indicate esplicitamente per ciascun corso di studio. Le propedeuticità sono indicate nel Manifesto degli studi.

Art. 7. Frequenza e modalità di svolgimento delle attività didattiche

Gli insegnamenti possono assumere la forma di: (a) lezioni, anche a distanza mediante mezzi telematici; (b) esercitazioni pratiche; (c) esercitazioni in laboratorio.

La frequenza alle lezioni e alle altre forme di attività formativa è obbligatoria. La frequenza è riconosciuta agli studenti che frequentano almeno il 70% dell'attività formativa svolta nell'ambito dei singoli insegnamenti e delle altre forme di attività formativa.

In presenza di documentate motivazioni, come lavoro o malattia, l'obbligo della frequenza può essere ridotto o limitato a specifiche attività (esercitazioni, laboratori, ecc.), subordinatamente a specifica delibera del CCS.

Il CCS può esonerare lo studente dall'obbligo di frequenza, in tutto o in parte, limitatamente al periodo di tempo strettamente pertinente, in caso di trasferimento da altra Università in corso d'anno, o di iscrizione tardiva per motivi non imputabili allo studente stesso.

La frequenza è anche riconosciuta per gli insegnamenti non curricolari inseriti nel piano di studio della laurea di provenienza, qualora lo studente ne abbia regolarmente frequentato le attività secondo quanto definito in precedenza.

Gli studenti non possono sostenere esami di profitto per gli insegnamenti e le altre attività formative di cui non abbiano ottenuto il riconoscimento della frequenza e devono frequentare tali attività nell'anno accademico successivo.

Le modalità della verifica della frequenza sono definite e gestite dal CCS e riportate nella relativa parte del manifesto.

Il calendario delle lezioni è articolato in semestri.

Di norma, il semestre è suddiviso in almeno 12 settimane di lezione più almeno 4 settimane complessive per prove di verifica ed esami di profitto.

Il periodo destinato agli esami di profitto termina con l'inizio delle lezioni del nuovo anno accademico.

L'orario delle lezioni per l'intero anno accademico è esposto all'albo della Facoltà e pubblicato prima dell'inizio dell'anno accademico. L'orario delle lezioni garantisce la possibilità di frequenza per anni di corso previsti dal vigente Manifesto degli studi. Per ragioni pratiche non è garantita la compatibilità dell'orario per tutte le scelte formalmente possibili degli insegnamenti opzionali. Gli studenti devono quindi formulare il piano di studio tenendo conto dell'orario delle lezioni.

Art. 8. Esami e altre verifiche del profitto

Gli esami di profitto possono essere svolti in forma scritta, orale, o scritta e orale, secondo le modalità indicate dal docente. Tale modalità è riportata nel Manifesto degli studi.

Nel caso di insegnamenti strutturati in moduli con più docenti, questi partecipano collegialmente alla valutazione complessiva del profitto dello studente che non può, comunque, essere frazionata in valutazioni separate sui singoli moduli.

Il calendario degli esami di profitto è stabilito entro il 31 ottobre per l'anno accademico successivo e viene pubblicizzato dalla Facoltà.

Il calendario delle eventuali prove di verifica in itinere è stabilito dal CCS e comunicato agli studenti prima dell'inizio di ogni ciclo didattico.

Gli esami si svolgono nei periodi di interruzione delle lezioni. Per gli studenti non soggetti a obblighi di frequenza gli esami possono essere svolti in ogni periodo dell'anno.

Tutte le verifiche del profitto relative alle attività formative debbono essere superate dallo studente almeno venti giorni prima della data prevista per il sostenimento della prova finale.

L'esito dell'esame, con la votazione conseguita, è verbalizzato seduta stante. Nel caso in cui l'esame non si concluda con una prova orale la verbalizzazione avviene al momento della presentazione dello studente per la registrazione del voto. Lo studente deve essere convocato a tal fine, di norma, entro un mese dall'effettuazione dell'esame ed è tenuto a presentarsi alla convocazione. Nel caso in cui lo studente non si presenti alla convocazione il voto è registrato d'ufficio.

Il trattamento individualizzato in favore degli studenti diversamente abili per il superamento degli esami è consentito previa intesa con il docente della materia e con l'ausilio del docente referente per gli studenti disabili.

Agli studenti diversamente abili sono consentite prove d'esame equipollenti e tempi più lunghi per l'effettuazione delle stesse e la presenza di assistenti per l'autonomia e/o la comunicazione in relazione al grado e alla tipologia della loro disabilità.

Art. 9. Riconoscimento di crediti

Il corso di laurea magistrale delibera sull'approvazione delle domande di passaggio o trasferimento da un altro corso di laurea magistrale dell'Ateneo o di altre Università secondo le norme previste dall'art. 22 del Regolamento didattico di Ateneo. Delibera altresì il riconoscimento, quale credito formativo, per un numero massimo di 12 CFU, di conoscenze e abilità professionali certificate ai sensi della normativa vigente.

Nella valutazione delle domande di passaggio si terrà conto delle specificità didattiche e dell'attualità dei contenuti formativi dei singoli esami sostenuti, riservandosi di stabilire di volta in volta eventuali forme di verifica ed esami integrativi.

Art. 10. Mobilità, studi compiuti all'estero, scambi internazionali

Il corso di laurea magistrale incoraggia fortemente le attività di internazionalizzazione, in particolare la partecipazione degli studenti ai programmi di mobilità e di scambi internazionali (Socrates/Erasmus, ecc.) e gli accordi per l'ottenimento di titoli multipli e/o congiunti a livello internazionale. A tal fine garantisce, secondo le modalità previste dalle norme vigenti, il riconoscimento dei crediti formativi conseguiti all'interno di tali programmi, e organizza le attività didattiche opportunamente in modo da rendere agevoli ed efficaci tali attività.

Il CCS riconosce agli studenti iscritti, che abbiano regolarmente svolto e completato un periodo di studi all'estero, gli esami sostenuti all'estero e il conseguimento dei relativi crediti che lo studente intenda sostituire a esami del proprio piano di studi.

Ai fini del riconoscimento di tali esami, lo studente all'atto della compilazione del piano delle attività formative che intende seguire nell'ateneo estero, dovrà produrre idonea documentazione comprovante l'equivalenza dei contenuti tra l'insegnamento impartito all'estero e l'insegnamento che intende sostituire impartito nel corso di laurea magistrale in Ingegneria Civile e Ambientale. L'equivalenza è valutata dal CCS.

La conversione dei voti avverrà secondo una tabella approvata dal CCS, congruente con il sistema europeo ECTS.

Art. 11. Modalità della prova finale

La prova finale consiste nella discussione di un elaborato scritto, tendente ad accertare la preparazione tecnico-scientifica e professionale del candidato.

Ai fini del conseguimento della laurea magistrale, l'elaborato finale consiste nella redazione di una tesi, elaborata dallo studente in modo originale sotto la guida di uno o più relatori, su un argomento definito attinente ad una disciplina di cui abbia superato l'esame. In ogni caso tra i relatori deve essere presente almeno un docente della Facoltà.

La tesi può essere redatta anche in lingua Inglese; in caso di utilizzo di altra lingua della UE è necessaria l'autorizzazione del CCS. In questi casi la tesi deve essere corredata dal titolo e da un ampio sommario in italiano. La tesi dovrà rivelare: adeguata preparazione tecnico-scientifica; capacità di autonomia operativa; capacità critica; capacità progettuale e sperimentale; chiarezza di esposizione; corretto uso delle fonti e della bibliografia.

La Commissione per la prova finale è composta da cinque componenti compreso il Presidente ed è nominata dal Preside.

Le modalità di svolgimento della prova finale consistono nella presentazione orale della tesi di laurea da parte dello studente alla commissione per la prova finale, seguita da una discussione sulle questioni eventualmente poste dai membri della commissione.

La valutazione della prova finale da parte della commissione per la prova finale avviene, in caso di superamento della prova finale, attribuendo un incremento, variabile da 0 ad un massimo stabilito dalla Facoltà e riportato nel manifesto degli studi, alla media ponderata dei voti riportati nelle prove di verifica relative ad attività formative che prevedono una votazione finale, assumendo come peso il numero di crediti associati alla singola attività formativa.

Art. 12. Orientamento e tutorato

Il CCS organizza e gestisce un servizio di tutorato per l'accoglienza e il sostegno degli studenti, al fine di prevenire la dispersione e il ritardo negli studi e di promuovere una proficua partecipazione attiva alla vita universitaria in tutte le sue forme.

Il corso di laurea prevede un tutor ogni 20 studenti iscritti e i nominativi dei tutor nonché gli orari di ricevimento sono reperibili nel sito web del CS.

Art. 13. Verifica dell'obsolescenza dei crediti

I crediti acquisiti nell'ambito del corso di laurea magistrale hanno validità per 6 anni.

Trascorso il periodo indicato, i crediti acquisiti debbono essere convalidati con apposita delibera qualora il CCS riconosca la non obsolescenza dei relativi contenuti formativi.

Qualora il CCS riconosca l'obsolescenza anche di una sola parte dei relativi contenuti formativi, lo stesso CCS stabilisce le prove integrative che dovranno essere sostenute dallo studente, definendo gli argomenti delle stesse e le modalità di verifica.

Una volta superate le verifiche previste, il CCS convalida i crediti acquisiti con apposita delibera. Qualora la relativa attività formativa preveda una votazione, la stessa potrà essere variata rispetto a quella precedentemente ottenuta, su proposta della Commissione d'esame che ha proceduto alla verifica.

Art. 14. Verifica periodica dei crediti

Ogni tre anni le competenti strutture didattiche, previa opportuna valutazione, deliberano se debba essere attivata una procedura di revisione dei regolamenti didattici dei corsi di studio, con particolare riguardo al numero dei crediti assegnati ad ogni attività formativa. La stessa procedura viene altresì attivata ogni volta in cui ne facciano richiesta il Presidente del CCS o almeno un quarto dei componenti del consiglio stesso.

Art. 15. Manifesto degli Studi

La Facoltà pubblica annualmente il Manifesto degli studi. Nel manifesto sono indicate le principali disposizioni dell'ordinamento didattico e del regolamento didattico del corso di laurea magistrale, a cui eventualmente si aggiungono indicazioni integrative.

Il Manifesto degli studi del corso di laurea magistrale contiene l'elenco degli insegnamenti attivati per l'anno accademico in questione e per ognuno di essi:

- gli obiettivi formativi specifici
- numero di CFU
- settore scientifico-disciplinare ove pertinente
- tipologia e ambito dell'attività formativa
- modalità di svolgimento delle lezioni
- lingua in cui vengono svolte le lezioni
- numero di ore di lezione frontale
- numero di ore di esercitazioni, se pertinente
- numero di ore di attività di laboratorio, se pertinente
- titolo e numero di ore del corso integrativo, se pertinente
- modalità della prova di esame (scritto, orale, solo scritto o solo orale)
- semestre in cui verrà inserito

Se l'insegnamento è composto da più moduli, tali informazioni sono ripetute per ogni modulo.

Inoltre sono riportate le disposizioni relative alla prova finale, i sistemi di propedeuticità e tutte le altre informazioni utili agli studenti.

Il Manifesto è approvato dalla Facoltà.

Art. 16. Sistema di valutazione della qualità

Il corso di laurea magistrale adotta e gestisce un sistema di gestione per la qualità.

Esso consiste in un sistema di autovalutazione, incentrato sulla compilazione, con cadenza annuale, di una scheda / questionario proposta dal Nucleo di Valutazione di Ateneo, articolata sui seguenti punti caratterizzanti:

1. Obiettivi formativi e di apprendimento
2. Progettazione dell'attività didattica e dell'erogazione dei servizi
3. Criteri di ammissione
4. Erogazione della didattica
5. Esami e prova finale
6. Modalità di monitoraggio
7. Modalità di revisione
8. Comitati di indirizzo
9. Commissioni paritetiche
10. Risorse
11. Verifica dei risultati raggiunti dagli studenti

Le indicazioni proposte sono oggetto di validazione a cura del Nucleo, che esamina punti di forza o debolezza del corso di laurea magistrale e del relativo sistema, e suggerisce azioni finalizzate al miglioramento continuo.

Art. 17. Norme transitorie e finali

Ai sensi dell'art. 13 comma 5 del D.M. 270/2004 è assicurata la facoltà, per gli studenti iscritti a corsi di studio attivati a norma degli ordinamenti didattici previgenti, di optare per l'iscrizione ai corsi di studio previsti dal nuovo ordinamento ex DM 270/04. Le corrispondenti convalide di crediti ed esami saranno riconosciute agli interessati dal CCS.

Allegato 1 al Regolamento didattico del corso di laurea magistrale in Ingegneria Civile e Ambientale della Facoltà di Ingegneria

Elenco delle attività formative attivabili e relativi obiettivi formativi

Attività formativa	CFU	ORE	SSD Ins	Obiettivi formativi
Calcolo Numerico	5	50	MAT/08	Il modulo intende fornire gli elementi di base dell'analisi numerica e dei metodi per la risoluzione delle equazioni differenziali ordinarie e alle derivate parziali. Le lezioni sono affiancate da esercitazioni di laboratorio riguardanti l'Ingegneria Civile-Ambientale e svolte tramite Matlab e Comsol. Matlab è utilizzato sia come software che come linguaggio di programmazione.
Consolidamento delle Costruzioni	5	50	ICAR/09	Il corso illustra le metodologie per la diagnosi strutturale di una costruzione esistente, volta all'interpretazione degli eventuali dissesti e al progetto di interventi di consolidamento compatibili con la conservazione storico culturale. Sono in particolare forniti gli strumenti necessari all'analisi delle costruzioni in muratura (archi, volte).
Costruzioni di ponti	5	50	ICAR/09	Il modulo introduce i concetti fondamentali della progettazione di ponti: sono trattate le diverse tipologie (con particolare attenzione ai ponti di grande luce) e sono analizzati in dettaglio gli elementi strutturali caratterizzanti il ponte (illustrando tipologie, tecniche di costruzione e di calcolo).
Costruzioni in CAP	5	120	ICAR/09	Il modulo intende illustrare le strutture precomprese, analizzando gli aspetti tecnologici dei sistemi di precompressione e il calcolo delle sezioni. Sono analizzati gli elementi strutturali per soluzioni strutturali speciali ed è approfondita l'analisi delle tipologie correnti di edifici civili e industriali (strutture con solai di grande luce).
Costruzioni Marittime	5	50	ICAR/02	Il corso fornisce elementi di base per la scelta e il dimensionamento delle opere di protezione degli specchi portuali, delle opere di accosto e ormeggio e delle opere di protezione costiera.
Costruzioni speciali	5	50	ICAR/09	Nel corso sono trattate alcune tipologie strutturali non oggetto dei corsi precedenti come le strutture composte in acciaio-calcestruzzo, le strutture spaziali e altre tecnologie innovative per la realizzazione di costruzioni a carattere speciale per forma o impieghi. E' svolto un esempio completo di progettazione che comporta l'uso di diverse tecnologie costruttive.
Dinamica delle Strutture I	5	50	ICAR/08	Il corso tratta sistemi a un grado di libertà (vibrazioni libere e forzate, risposta in termini di variabili di stato, analisi in frequenza, azione di vento e sisma, spettro di risposta), sistemi a N gradi di libertà (vibrazioni libere e forzate, forzante sismica), sistemi continui (vibrazioni libere non smorzate, problemi agli autovalori)

Dinamica delle Strutture II	5	50	ICAR/08	Teoria della probabilità e statistica. Variabili aleatorie, processi aleatori, modelli probabilistici, Metodo Monte Carlo per la valutazione della risposta di sistemi dinamici. Risposta aleatoria stazionaria di strutture elastiche lineari. Formulazioni nel dominio del tempo e della frequenza. Stima della risposta massima attesa. Affidabilità per prima escursione di un sistema dinamico. Misura delle vibrazioni in strutture reali, monitoraggio dell'integrità strutturale, identificazione di sistemi dinamici. Aspetti fenomenologici sulla risposta non stazionaria e non lineare di sistemi dinamici. Strumenti per analisi sismica.
Fisica Matematica II	5	50	MAT/07	Il modulo intende fornire conoscenze di meccanica dei sistemi a più gradi di libertà e contestualmente descrivere e studiare le più importanti equazioni differenziali alle derivate parziali attraverso le loro applicazioni più significative della Fisica Matematica.
Fondamenti di progettazione sostenibile	5	50	ICAR/10	Il modulo intende fornire elementi utili per la progettazione sostenibile applicata agli edifici di nuova costruzione ed esistenti.
Fondazioni e Costruzioni in Sottterraneo	10	120	ICAR/07	Il modulo intende fornire allo studente gli strumenti per il progetto e la verifica delle fondazioni dirette e profonde e delle opere di sostegno. Il modulo si propone inoltre di fornire allo studente gli strumenti per la sperimentazione sui pali di fondazione, per il progetto di fondazioni di strutture ed impianti industriali, per il progetto delle gallerie superficiali e profonde.
Geotecnica delle infrastrutture per i trasporti	5	50	ICAR/07	I materiali inerti e leganti per la formazione del corpo stradale: caratterizzazione, classificazione (HBR - AASHTO - CNR-UNI 10006), prove, norme CNR su Geotecnica Stradale - Aggregati Lapidei - Additivi Minerali (filler). La realizzazione del corpo stradale: costipamento, prova Proctor, portanza (CBR), densità in sito, stabilizzazione (calce - cemento) - pavimentazioni rigide e deformabili - costruzione di rilevati su terreni compressibili. La sicurezza geotecnica al contorno delle infrastrutture: stabilità dei versanti in corpi di detrito (frane) e dei fronti in ammassi rocciosi (caduta massi) - regimazione e controllo (temporaneo/definitivo) delle falde freatiche. Il sostegno, la stabilizzazione dei fronti di scavo e opere di presidio: muri a comportamento rigido, barriere deformabili multi-vincolate, tiranti, chiodature e sistemi passivi (reti e barriere di protezione). Cenni sulle Valutazioni d'Impatto Ambientale (per gli aspetti Geotecnici) e sull'applicazione di alcune tecniche d'Ingegneria Naturalistica, nell'ambito del progetto (o dell'adeguamento) delle infrastrutture per i trasporti.

Gestione delle risorse idriche	5	50	ICAR/02	Gestione della Risorsa Idrica Richiami sui sistemi di captazione, fonti di approvvigionamento, opere di accumulo, opere di trasporto – Problemi operativi e problemi economici – Legislazione vigente per gli standard di qualità –Analisi economica e finanziaria di un progetto. La Gestione dei Serbatoi Richiami di idrologia – Variabilità degli afflussi e della domanda – Gestione dei serbatoi: metodi classici per la determinazione dell'invaso ottimale, teoria stocastica dei serbatoi (metodo di Moran), orizzonti sintetici. La Gestione dei Sistemi di approvvigionamento interconnessi Progetto e disegno di un sistema di gestione della risorsa da fonti diverse interconnesse. Idrologia sotterranea e sfruttamento delle falde, falde artesiane, falde fratiche, richiami sulle equazioni fondamentali di flusso nei mezzi saturi – Valutazione della ricarica e delle potenzialità degli acquiferi Pozzi singoli e sistema di pozzi – Prove di pompaggio – Inquinamento delle falde – Risalita del cuneo salino – sfruttamento delle falde. Impianti di Pompaggio da Falda Impianti di prelievo da pozzi in falda: dimensionamento e scelta del macchinario – opere accessorie.
Gestione e manutenzione delle infrastrutture per i trasporti	5	50	ICAR/09	Oggetto del corso è fornire una visione ingegneristica dei procedimenti per la gestione e manutenzione programmata delle strutture necessarie alle grandi linee di comunicazione, specificatamente ponti ed edifici di servizio. Le opere di sostegno e le gallerie sono oggetto di un altro corso specialistico. Per le diverse tipologie di strutture vengono definiti :I criteri progettuali generali, vantaggi e svantaggi delle diverse tipologie;I principi di calcolo e di dimensionamento delle strutture ;Le tecnologie costruttive ;I problemi di durabilità delle diverse tecnologie e tipologie strutturali;Le tecniche di riparazione e prolungamento della vita utile della struttura;I metodi di diagnosi del degrado di una struttura;Le tecniche di monitoraggio delle strutture;La gestione e manutenzione programmata dell'opera, cicli e procedure d'ispezione .Per ogni tipologia strutturale viene analizzato nel dettaglio un esempio di struttura reale.
Idraulica ambientale	10	100	ICAR/01	Il modulo si propone di fornire agli allievi i fondamenti del trasporto di massa in ambienti fluidi. Particolare enfasi è posta nello studio del trasporto di massa nelle correnti.
Idraulica fluviale	5	50	ICAR/01	Il modulo intende fornire gli strumenti interpretativi e predittivi sull'idrodinamica e morfodinamica delle correnti fluviali, i quali costituiscono i presupposti per la progettazione di opere di difesa dalle piene, di opere per la navigazione fluviale e così via.
Idraulica marittima e costiera	5	50	ICAR/01	Il modulo intende fornire conoscenze di base e strumenti operativi per la descrizione delle onde regolari e irregolari, per la previsione del clima ondoso al largo, per lo studio della propagazione del moto ondoso sulle profondità decrescenti, per l'individuazione dell'onda di progetto.
Idrologia II	5	50	ICAR/02	Il modulo si propone di approfondire le tematiche relative ai problemi della difesa dalle piene e dell'uso appropriato delle risorse idriche, sviluppando gli elementi forniti nel corso di Idrologia I.
Impianti idraulici	5	50	ICAR/02	Il modulo intende fornire all'allievo le conoscenze di base necessarie alla progettazione e gestione degli impianti idraulici di sollevamento e produzione di energia.

Ingegneria sanitaria ambientale	10	100	ICAR/03	Il modulo illustra le metodologie e gli strumenti progettuali per i processi e i sistemi di tratt. degli inquinanti di origine antropica. Inizialmente verrà approfondito l'inquinamento e la depurazione degli scarichi idrici civili e industriali. Quindi si tratterà la bonifica dei siti e sedimenti contaminati e del tratt. dei rifiuti solidi.
Ingegneria sismica	5	50	ICAR/09	Il corso affronta le tematiche legate alla progettazione e verifica delle costruzioni in zona sismica. Si illustrano le problematiche tecniche inerenti la progettazione strutturale degli organismi sismo resistenti affrontando il problema della modellazione delle azioni e del calcolo strutturale; sono discussi i diversi approcci del calcolo sismico
Meccanica dei Fluidi	5	50	ICAR/01	Il modulo intende illustrare i principi fondamentali della meccanica dei fluidi e di dedurre le Leggi che ne governano il moto. Inoltre durante il corso vengono formulati e risolti alcuni semplici problemi di interesse pratico.
Meccanica dei Solidi e delle Strutture	5	50	ICAR/08	Formulazione del problema elastico. Soluzioni analitiche: propagazione delle onde, stati piani (trave parete, cilindro in pressione, lastra forata, Boussinesq...). Strutture bidimensionali: teorie di Kirchoff e Mindlin- Reissner. Piastre rettangolari e circolari. Gusci sferici e gusci cilindrici in regime di membrana (cupole, volte cilindriche, condotte, serbatoi,...). Cenni agli effetti flessionali. Soluzioni numeriche: metodo degli elementi finiti e applicazioni con codice FE.
Meccanica delle terre e delle rocce	5	50	ICAR/07	Il corso è finalizzato a fornire allo studente le conoscenze della meccanica delle terre e delle rocce non trattate nei moduli precedenti. Si analizzano alcuni consolidati modelli di comportamento delle terre, al fine di prevedere la risposta di opere geotecniche in generiche condizioni di sollecitazione. Sono inoltre introdotti e trattati gli aspetti di base della meccanica delle rocce e degli ammassi rocciosi.
Pianificazione dei trasporti	5	50	ICAR/05	Il modulo introduce i principi della pianificazione dei trasporti in relazione ai diversi livelli di riferimento sia territoriali sia temporali. Vengono forniti metodi e tecniche per l'analisi dello status quo e la definizione degli obiettivi, la progettazione di scenari alternativi e la valutazione comparativa delle ipotesi progettuali.
Pianificazione territoriale	5	50	ICAR/20	Il modulo intende esaminare l'articolato e complesso insieme degli strumenti urbanistici ordinari e di settore (Piani e Programmi) che disciplinano le modalità d'uso del territorio, ponendo in rilievo gli aspetti più emergenti in ordine alle concrete esigenze di prassi ordinaria e di concrete applicazioni ai casi reali.
Progettazione dei trasporti	5	50	ICAR/05	Il modulo fornisce i concetti relativi al flusso veicolare, ai modelli di deflusso deterministici e probabilistici, alle funzioni di costo, ai flussi ed inquinamento, alla gestione del traffico urbano e alle misure di controllo e valutazione degli effetti. Quindi introduce i principi di base e le caratteristiche proprie del trasporto ferroviario.
Progettazione geotecnica per la difesa del territorio	10	100	ICAR/07	Il corso esamina i principali problemi dell'ingegneria geotecnica e ambientale, con particolare riferimento ai rischi naturali e antropici (rischio sismico, frane, inquinamento sottosuolo). Si forniscono le metodologie di analisi e gli strumenti per il dim. di interventi volti a limitare/impedire le conseguenze delle situazioni di rischio

Protezione idrogeologica del territorio	5	50	ICAR/02	Il modulo intende fornire gli elementi necessari alla progettazione delle opere di sistemazione montane e -fluviali, con particolare riguardo sia agli aspetti tipicamente ingegneristico-progettuale che ai problemi di generali di identificazione delle problematiche della difesa del suolo.
Resistenza dei Materiali e delle Strutture	5	60	ICAR/08	Il modulo intende fornire le conoscenze per valutare la capacità portante delle strutture mediante l'analisi oltre il limite elastico con particolare riferimento ai fenomeni di non linearità e instabilità strutturale indotti sia dallo stato di spostamento-deformazione sia dall'attivazione di meccanismi di deformazione anelastica.
Tecnica delle Costruzioni II	10	100	ICAR/09	Il corso riguarda la progettazione delle strutture in cemento armato e in acciaio. Per entrambe sono affrontate le problematiche relative agli schemi strutturali, al calcolo delle sollecitazioni di progetto nelle diverse ipotesi di funzionamento, il dimensionamento degli elementi strutturali e le verifiche di sicurezza (norme italiane e Eurocodici)
Tecnica ed economia dei trasporti	5	50	ICAR/05	Il corso fornisce i principi di tecnica ed economia dei trasporti, disciplina di base per l'ingegneria dei sistemi di trasporto, branca dell'ingegneria che comprende l'analisi, la progettazione, la gestione e il controllo dei sistemi di trasporto. In particolare, la tecnica dei trasporti analizza le interazioni tra veicolo e infrastruttura, per i diversi modi di trasporto; l'economia dei trasporti studia le principali interazioni tra un sistema di trasporto e il sistema socio-economico in cui opera.
15 CFU Corsi a Scelta	15	150	-----	Il Corso di Studi, nel rispetto della libertà di scelta dello studente, offre un ventaglio di attività formative, articolate di norma in corsi da 5 cfu, utili al completamento della formazione, nell'ottica dell'inserimento nel mondo del lavoro.
5 CFU per Preparazione prova finale	5	----	-----	Attività specifiche per la predisposizione dell'elaborato finale.
5 CFU per Prova finale	5	----	-----	Elaborato finale

Allegato 2 al Regolamento didattico del corso di laurea magistrale in Ingegneria Civile e Ambientale della Facoltà di Ingegneria

Propedeuticità

Non sono stabilite specifiche propedeuticità per i vari corsi offerti. Si fa riferimento a quanto stabilito nel Regolamento nella parte generale.