



Università degli Studi di Brescia

Facoltà di Ingegneria

## Regolamento Didattico del Corso di Laurea Magistrale in INGEGNERIA CIVILE

LM23-INGEGNERIA CIVILE (ex DM 270/04)

(Ciclo di studio che inizia nell'a.a. 2011-12)

((Approvato dal Consiglio della Facoltà di Ingegneria nella seduta del 13 luglio 2011))



Il Regolamento Didattico specifica gli aspetti organizzativi del Corso di Laurea Magistrale, secondo il corrispondente ordinamento nel rispetto della libertà di insegnamento e dei diritti-doveri dei docenti e degli Allievi e determina (art. 15 del Regolamento Didattico di Ateneo):

- a) gli obiettivi formativi specifici del corso, il quadro delle conoscenze, delle competenze e abilità da acquisire e i profili professionali di riferimento;***
- b) i requisiti curriculari e di preparazione personale richiesti per l'ammissione al Corso di Studio e le modalità di verifica;***
- c) i curricula ed i percorsi opzionali offerti agli studenti e le regole di presentazione dei piani di studio individuali;***
- d) l'elenco degli insegnamenti con l'indicazione dei settori scientifico-disciplinari di riferimento e l'articolazione in moduli i crediti assegnati ed il tipo di attività;***
- e) le eventuali propedeuticità e precedenze d'esame;***
- f) la tipologia delle forme didattiche adottate e le modalità della verifica della preparazione;***
- g) le attività a scelta dello studente ed i relativi crediti;***
- h) le altre attività formative previste ed i relativi crediti;***
- i) le modalità di verifica della conoscenza delle lingue straniere ed i relativi crediti;***
- j) le modalità di verifica di altre competenze richieste ed i relativi crediti;***
- k) le modalità di verifica dei risultati degli stage, dei tirocini e dei periodi di studio all'estero ed i relativi crediti;***
- l) i crediti assegnati per la preparazione della prova finale, le caratteristiche della prova medesima e della relativa attività formativa personale;***
- m) le altre disposizioni sugli obblighi degli studenti;***
- n) le modalità per il trasferimento e passaggio da altri corsi di studio;***
- o) le forme di verifica di crediti acquisiti e gli esami integrativi da sostenere su singoli insegnamenti qualora ne siano obsoleti i contenuti culturali e professionali.***



**a) Gli obiettivi formativi specifici, conoscenze e competenze e abilità da acquisire, profili professionali di riferimento**

**a.1) Obiettivi formativi specifici del corso e descrizione del percorso formativo**

Il Corso di Laurea magistrale in Ingegneria Civile ha durata biennale e l'obiettivo formativo di offrire allo studente:

- la capacità di utilizzare la conoscenza degli aspetti metodologico-operativi della matematica e delle altre scienze di base per interpretare e descrivere i problemi dell'ingegneria;
- una conoscenza adeguata degli aspetti metodologico-operativi delle scienze dell'ingegneria, sia in generale, sia in modo approfondito relativamente a quelli di una specifica area dell'ingegneria civile e la capacità di identificare, formulare e risolvere i problemi, utilizzando metodi, tecniche e strumenti aggiornati;
- la capacità di utilizzare tecniche e strumenti per la progettazione di componenti, sistemi e processi;
- la capacità di condurre esperimenti e di analizzarne e interpretarne i dati;
- la capacità di comprendere l'impatto delle soluzioni ingegneristiche nel contesto sociale e fisico-ambientale;
- la conoscenza delle proprie responsabilità professionali ed etiche;
- la conoscenza dei contesti aziendali e la cultura d'impresa nei suoi aspetti economici, gestionali e organizzativi;
- la conoscenza dei contesti contemporanei;
- capacità relazionali e decisionali;
- la capacità di comunicare efficacemente, in forma scritta e orale, in almeno una lingua dell'Unione Europea, oltre l'italiano;
- gli strumenti cognitivi di base per l'aggiornamento continuo delle proprie conoscenze.

Il laureato magistrale in Ingegneria Civile deve essere capace di comprendere le problematiche e le interazioni dei vari campi disciplinari in modo da intervenire, utilizzando le metodologie adeguate delle scienze dell'ingegneria, per risolvere gli aspetti operativi dell'attività ingegneristica.

In particolare il laureato magistrale in Ingegneria Civile deve saper:

- svolgere le attività connesse alla progettazione di opere civili;
- condurre e coordinare le attività di cantiere;
- valutare economicamente i processi edilizi, i piani urbanistici e le opere civili;
- organizzare la produzione industriale di componenti e manufatti delle costruzioni civili;
- svolgere l'attività di tecnico amministrativo relativamente alle opere civili e alla gestione del settore urbanistico nelle pubbliche amministrazioni;
- operare nel campo delle infrastrutture idrauliche, nei sistemi dell'ingegneria sanitaria-ambientale e nel settore dei sistemi dei trasporti;
- operare nel campo della conoscenza territoriale, dei tessuti urbani e dei manufatti edilizi;
- condurre gli esperimenti e analizzare i dati nelle attività dei laboratori di analisi tecniche;
- usare gli strumenti informatici di supporto alla progettazione.

Nel primo anno lo studente segue un percorso articolato in sei corsi semestrali di 9 crediti ciascuno, di alcune materie caratterizzanti la LM ed una affine. I corsi hanno l'obiettivo di fornire la prima parte dei contenuti teorico-scientifici del percorso formativo.

Nel secondo anno lo studente segue un percorso formativo articolato in cinque corsi semestrali di 9 crediti ciascuno, di alcune materie caratterizzanti la LM ed una affine. I corsi hanno l'obiettivo di concludere l'esposizione dei contenuti teorico-scientifici del percorso formativo. Il secondo anno prevede poi un esame a scelta libera e la prova finale.

**a.2) Risultati di apprendimento attesi, espressi tramite i Descrittori europei del titolo di studio (DM 16/03/2007, art. 3, comma 7)**

**Conoscenza e capacità di comprensione (knowledge and understanding)**

I laureati magistrali in Ingegneria civile devono aver acquisito conoscenze e capacità di comprensione che estendono e rafforzano quelle tipicamente associate alla laurea di primo livello e consentono di elaborare e applicare idee originali, spesso in un contesto di ricerca.

Al termine del processo formativo, l'allievo avrà acquisito conoscenze avanzate e capacità di comprensione interdisciplinari nei principali settori dell'ingegneria civile, ad esempio:

- la capacità di utilizzare la conoscenza degli aspetti metodologico-operativi della matematica e delle altre scienze di base per interpretare e descrivere i problemi dell'ingegneria;
- la capacità di utilizzare tecniche e strumenti per la progettazione di componenti, sistemi e processi;



- la capacità di svolgere le attività connesse alla progettazione di opere civili, condurre e coordinare le attività di cantiere, valutare economicamente i processi edilizi, i piani urbanistici e le opere civili, operare nel campo delle infrastrutture idrauliche, nei sistemi dell'ingegneria sanitaria-ambientale, nel settore dei sistemi dei trasporti, del rilevamento del territorio, dei tessuti urbani, dei centri storici e dei manufatti edilizi;
- la capacità di usare gli strumenti informatici di supporto alla progettazione.

La maturazione di queste conoscenze e capacità di comprensione si otterrà tramite diversi strumenti e modalità: (i) curando nella didattica frontale sia la trasmissione del bagaglio di conoscenze teoriche sia l'approccio metodologico ai problemi; (ii) dando rilievo agli aspetti progettuali ed alle problematiche operative nelle esercitazioni; (iii) per migliorare la comprensione delle tematiche specifiche ed aumentare la conoscenza della realtà industriale/della professione, nell'ambito degli insegnamenti più avanzati sono previsti interventi di professionisti che operano in imprese/studi professionali del territorio, nazionali ed internazionali; (iv) in molti insegnamenti vengono adottati testi e documentazione in lingua inglese ed alcuni di essi sono tenuti in lingua inglese; (v) una congrua parte del tempo è dedicato allo studio ed all'approfondimento personale, anche favorito dalla disponibilità di materiale e testi specialistici presso le biblioteche di Dipartimento e di Facoltà.

La verifica delle conoscenze e della capacità di comprensione viene condotta in modo organico nel quadro di tutte le verifiche di profitto previste nel corso di studio: esami, scritti ed orali, in cui saranno valutate sia la preparazione teorica sia la capacità di elaborazione, anche progettuale. Per quanto riguarda in particolare la capacità di comprensione, un momento privilegiato sia di maturazione sia di verifica sarà costituito dal confronto stretto con il docente durante la preparazione della tesi di laurea magistrale.

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

I laureati magistrali in Ingegneria civile devono essere capaci di applicare le loro conoscenze, capacità di comprensione e abilità nel risolvere problemi a tematiche nuove o non familiari, inserite in contesti più ampi (o interdisciplinari) connessi al proprio settore di studio.

Uno degli scopi dell'impostazione didattica del corso di studio è infatti quello di sollecitare la partecipazione attiva degli allievi e la loro capacità di elaborazione autonoma.

Pertanto il laureato sarà in grado di applicare le conoscenze acquisite, anche integrando conoscenze diverse, per: (i) analisi, progettazione, realizzazione di sistemi di acquisizione e trattamento delle informazioni; (ii) gestione di un sistema complesso, quale la produzione industriale di componenti e manufatti delle costruzioni civili; (iii) analisi e progettazione di una importante opera civile con l'uso di sistemi tecnologici strutturali innovativi; (iv) comprensione dell'impatto delle soluzioni ingegneristiche nel contesto sociale e fisico-ambientale.

L'acquisizione di queste capacità di applicare conoscenza e comprensione avverrà soprattutto attraverso le esercitazioni dei corsi dove, acquisiti gli strumenti concettuali, gli allievi vengono posti di fronte a casistiche progettuali concrete sempre più complesse, per le quali dovranno proporre soluzioni complete di tipo progettuale, anche attraverso l'impiego di software di simulazione e calcolo. Ulteriori opportunità in questo senso sono offerte dalle attività di laboratorio previste (quali i laboratori di materiali per le costruzioni, idraulica, costruzioni idrauliche, geomatica e geotecnica) nelle quali verranno stimolate le capacità di interagire in gruppo con gli altri studenti. Attraverso il confronto con i docenti, nella revisione critica delle scelte operate, si affinerà poi la capacità di applicare i concetti appresi, di tener conto anche di elementi non puramente tecnici, quali quelli imposti da vincoli di tipo legislativo o economico, si maturerà la padronanza delle tecniche applicabili nei diversi casi e la consapevolezza delle loro limitazioni. Il momento formativo culminante sarà poi costituito dal lavoro di preparazione della tesi di laurea magistrale che rappresenta il punto di arrivo per la messa a punto e la verifica delle abilità maturate, con l'aggiunta di eventuali spunti inerenti innovazione e ricerca.

La verifica delle capacità acquisite avviene: nelle prove in itinere; nelle esercitazioni incluse quelle che avvengono in laboratorio che prevedono lo svolgimento di compiti specifici nei quali l'allievo dimostra la padronanza di argomenti, strumenti, metodologie ed autonomia critica; nelle periodiche revisioni dei progetti attraverso la discussione con il docente; in sede di esami di profitto, attraverso le prove scritte ed orali e le discussioni progettuali e infine nella preparazione e discussione della tesi di laurea che, in molti casi, viene associata ad una attività di stage esterno presso aziende/professionisti/enti.

#### **Autonomia di giudizio (making judgements)**

I laureati magistrali in Ingegneria civile devono avere la capacità di integrare le conoscenze e gestire la complessità, nonché di formulare giudizi sulla base di informazioni limitate o incomplete, includendo la riflessione sulle responsabilità sociali ed etiche collegate all'applicazione delle loro conoscenze e giudizi.



Il percorso di studio proposto all'allievo nel corso di laurea in Ingegneria civile accompagna lo studente ad assumere un crescente grado di autonomia di giudizio nelle attività correlate con le problematiche oggetto di studio o di progetto proposte per: (i) individuare i dati richiesti attraverso ricerche bibliografiche e su basi di dati; (ii) selezionare criticamente i dati da utilizzare; (iii) esaminare i risultati ottenuti da elaborazioni effettuate con strumenti informatici oppure da prove sperimentali di laboratorio; (iv) valutare criticamente l'utilizzo di tecnologie nuove o emergenti; (v) sviluppare un atteggiamento aperto, critico, orientato alla scelta della soluzione più adatta a risolvere problemi complessi ed articolati con presa di coscienza delle implicazioni etiche e sociali dei risultati del proprio lavoro. Un esempio di queste attività è la gestione di un percorso progettuale completo, dall'individuazione del sito, allo sviluppo del progetto urbanistico, alla valutazione ambientale, al progetto architettonico, a quello strutturistico, fino alla gestione del cantiere e della contabilità. L'obiettivo formativo sarà perseguito anche incentivando incontri e colloqui con esponenti del mondo del lavoro promossi attraverso seminari e partecipazione a conferenze, visite guidate in aziende/studi professionali/enti/cantieri di grandi opere, presentazione e studio di specifici casi progettuali e di gestione di grandi opere sui quali esprimere valutazioni preliminari, proposte di intervento, analisi dei risultati attesi. La verifica dell'acquisizione di capacità autonome di giudizio sarà effettuata progressivamente attraverso gli esami di profitto, soprattutto quelli connessi ad attività progettuale, nei quali le scelte effettuate dovranno essere adeguatamente motivate e discusse, tenendo conto delle possibili alternative. La preparazione e discussione della tesi finale di laurea magistrale sarà poi il momento privilegiato nel quale le capacità sviluppate di elaborazione critica del contesto, definizione degli obiettivi, ideazione delle soluzioni, valutazione delle alternative, valutazione delle implicazioni, trovano un momento di sintesi in un lavoro non solo unitario, ma di personale responsabilizzazione dell'allievo di fronte al docente relatore ed alla commissione d'esame.

#### **Abilità comunicative (communication skills)**

I laureati magistrali in Ingegneria civile devono essere saper comunicare in modo chiaro e privo di ambiguità le loro conclusioni, nonché le conoscenze e la ratio ad esse sottese, a interlocutori specialisti e non specialisti.

Il laureato magistrale in Ingegneria civile deve saper: (i) inquadrare compiutamente il proprio lavoro in contesti più ampi e motivare in modo comprensibile e convincente le scelte effettuate; (ii) trasferire le proprie conoscenze sfruttando le più moderne metodologie e tecnologie di presentazione e documentazione ed adeguando la forma comunicativa alle necessità dell'interlocutore; (iii) cooperare in maniera efficace alle attività di gruppi di lavoro omogenei ed eterogenei; (iv) intessere facilmente relazioni di lavoro e sociali comunicando efficacemente in modo scritto ed orale anche in contesti internazionali attraverso la padronanza della lingua inglese e la conoscenza di altre lingue diverse dall'italiano; (v) coordinare e partecipare a gruppi di progetto ed addestrare collaboratori di studi professionali, enti territoriali, ecc.; pianificare e condurre la formazione del personale.

Tali obiettivi saranno perseguiti e verificati costantemente nello svolgimento ordinario dell'attività didattica, incoraggiando la partecipazione attiva degli allievi alle lezioni ed esercitazioni, al momento delle verifiche di profitto, che sono effettuate nella maggior parte dei casi con delle prove sia scritte sia orali, attraverso lo svolgimento di lavori di gruppo che comportano la necessità di relazionare anche in forma seminariale e con la stesura di relazioni scritte. Gli allievi saranno stimolati a comunicare, motivare e valorizzare verso i docenti e gli altri studenti le scelte progettuali e le valutazioni di merito attraverso la discussione in gruppo sia in forma scritta e grafica. In particolare verrà curata la redazione organica di relazioni di accompagnamento agli elaborati di progetto, che sappiano sintetizzare sia gli aspetti tecnici sia comunicare e motivare le scelte in un linguaggio comprensibile al non specialista. Le eventuali attività di tirocinio svolte in Italia o all'estero ed i periodi di formazione all'estero contribuiranno in maniera notevole allo sviluppo delle capacità di comunicazione. Per il miglioramento della conoscenza delle lingue straniere da parte del laureato magistrale sono stati destinati appositamente un certo numero di crediti formativi.

Infine, la prova finale prevede la discussione, in contraddittorio con una commissione, di un elaborato di tesi sviluppato autonomamente, sotto la guida di un docente relatore. Oggetto di valutazione in questo caso non sono solo i contenuti dell'elaborato, ma anche le capacità di sintesi, comunicazione ed esposizione del candidato.

#### **Capacità di apprendimento (learning skills)**

I laureati magistrali in Ingegneria civile devono aver sviluppato quelle capacità di apprendimento che consentano loro di continuare a studiare per lo più in modo auto-diretto o autonomo.

Al termine del processo formativo lo studente avrà acquisito: (i) la consapevolezza della necessità dell'apprendimenti continuo, da intraprendere autonomamente attraverso tutto l'arco della carriera lavorativa; (ii) la capacità di acquisire autonomamente nuove conoscenze di carattere tecnico e scientifico relative agli argomenti tema del corso stesso a partire dalla letteratura scientifica e tecnica nel settore specifico; (iii) la capacità di impostare in modo autonomo lo studio di discipline ingegneristiche e di base anche non contemplate nel suo percorso formativo universitario. Queste



capacità consentiranno al laureato di intraprendere con autonomia e profitto sia eventuali studi successivi (Master e Dottorati di ricerca) sia percorsi di aggiornamento e perfezionamento delle proprie conoscenze.

Tali capacità si sviluppano prevalentemente nel corso dello studio individuale dei temi trattati nelle lezioni e nelle esercitazioni, mediante il rilievo dato agli aspetti metodologici e lo stimolo all'approfondimento individuale su tesi specialistiche, documenti di standardizzazione e letteratura scientifica. L'ampia disponibilità di accesso alle Biblioteche Dipartimentale e della Facoltà, nonché il facile accesso alle banche dati disponibili in rete informatica forniscono all'allievo fin dall'inizio del percorso formativo, l'abitudine ad utilizzare i mezzi più aggiornati ed efficaci per reperire i dati e le informazioni di cui necessita. Per l'ottenimento di questi obiettivi saranno molto efficaci le esperienze di tirocinio, in particolare se svolti all'estero, nell'ambito delle quali l'allievo sarà confrontato con la complessità delle situazioni reali che necessitano capacità di auto-organizzazione, di sintesi critica e l'acquisizione autonoma di informazioni e competenze in settori molto diversi e non necessariamente precedentemente conosciuti. Gli eventuali periodi di formazione all'estero contribuiranno in maniera determinante allo sviluppo delle capacità autonome di apprendimento. Infine, lo sviluppo della tesi di laurea necessiterà la consultazione ampia e sistematica della letteratura scientifica e tecnologica nel settore per affrontare in modo autonomo un tema di lavoro con contenuti originali e, in qualche caso, innovativi.

La verifica delle capacità di apprendimento viene effettuata principalmente attraverso le prove in itinere, gli esami di profitto ed attraverso i colloqui con il docente durante la preparazione della tesi di laurea. Essa sarà anche efficacemente verificata durante i tirocini presso studi professionali, enti territoriali ed aziende oppure durante i periodi di formazione in sedi diverse o all'estero.

### **a.3) Sbocchi occupazionali e professionali previsti per i laureati**

Gli ambiti professionali del laureato nel Corso di laurea magistrale in Ingegneria civile sono legati:

- alla risoluzione autonoma delle attività connesse alla progettazione delle strutture e delle costruzioni ordinarie, alla progettazione e gestione delle infrastrutture e alla pianificazione territoriale;
- alla attività dirigenziale e di coordinamento presso studi di progettazione, imprese di costruzioni civili, industrie di prefabbricazione, industrie di costruzioni metalliche e in legno;
- alla attività dirigenziale, tecnico-amministrativa e tecnico-commerciale, di elevato livello, presso Amministrazioni pubbliche, Enti pubblici e privati, Assicurazioni, produttori e industrie del settore civile.

Il corso prepara alle professioni di:

Ingegneri e professioni assimilate - (2.2.1)

Ingegneri edili - (2.2.1.6.1)

Ingegneri idraulici - (2.2.1.6.2)

Urbanisti e specialisti del recupero e della conservazione del territorio - (2.2.2.0.2)

### **b) I requisiti curriculari e di preparazione personale richiesti per l'ammissione al Corso di Studio e le modalità di verifica**

Al fine di regolamentare l'ammissione ai Corsi di Laurea Magistrale non a ciclo unico, la Facoltà di Ingegneria ha adottato procedure generali e normative specifiche, destinate a trattare casistiche particolari, nel "Regolamento per l'ammissione alle Lauree Magistrali in Ingegneria" approvato con delibera n. 3 del Consiglio di Facoltà del 7-07-2010 che viene allegato al presente Regolamento Didattico del Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Civile e ne costituisce parte integrante.

Le procedure di ammissione di studenti che non siano cittadini italiani in possesso di un titolo di studio di primo livello rilasciato in Italia, sono disciplinate dalle "Norme per l'accesso degli studenti stranieri ai corsi universitari" del Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca Prot. n. 602 del 18 maggio 2011, nel seguito indicate come *Norme ministeriali*.

L'ammissione alla Laurea Magistrale sarà deliberata con decisione insindacabile dal Consiglio di Coordinamento Didattico (CCD) sulla base della verifica del possesso dei requisiti curriculari, a seguito di una valutazione del curriculum accademico del candidato, e della verifica della preparazione personale, secondo quanto specificato nelle successive sezioni. Il candidato sarà ammesso solo in caso di esito positivo di entrambe le verifiche. Per l'espletamento di queste verifiche il CCD potrà avvalersi di apposita Commissione di Valutazione.

#### **b.1) Studenti cittadini comunitari ovunque residenti e cittadini stranieri regolarmente soggiornanti in Italia con titolo di studio di primo livello conseguito in Italia.**



Ai sensi dell'art. 6 D.M. 270/04, per essere ammessi ad un Corso di Laurea Magistrale, occorre essere in possesso della Laurea o del Diploma universitario di durata triennale. Inoltre, ai sensi dell'art. 6 D.M. 270/04 e del D.M. 386/07 allegato 1, Cap.3 lettera e), sono stabiliti dall'Università specifici criteri di accesso che prevedono il possesso di requisiti curriculari e la verifica dell'adeguatezza della preparazione personale del candidato. Ai sensi dell'art. 6 comma 1 del D.M. 16/3/2007, eventuali integrazioni curriculari in termini di crediti formativi universitari devono essere acquisite prima della verifica della preparazione individuale. Le domande di ammissione devono essere presentate direttamente alla Segreteria Studenti secondo le modalità e le scadenze previste. Gli studenti che non siano cittadini italiani possono accedere senza limitazioni di contingente (Cap. II, punto 1 delle *Norme ministeriali*).

### **b.1.1) Verifica del possesso dei requisiti curriculari**

Ai sensi del Regolamento di Facoltà precedentemente citato, la verifica sul possesso dei requisiti curriculari viene effettuata: (i) per i candidati già in possesso di idoneo titolo di primo livello oppure laureandi di questa Facoltà, considerando i crediti formativi già acquisiti dai candidati ai fini del conseguimento del titolo di primo livello, nonché quelli acquisiti in ulteriori attività formative universitarie certificate; (ii) per i candidati studenti di questa Facoltà in fase conclusiva del percorso di primo livello, che presentano domanda di ammissione sotto condizione, sulla base sia dei crediti già acquisiti sia di quelli previsti nel piano degli studi approvato.

Per accedere al Corso di Studio, i candidati devono avere acquisito oppure devono acquisire, entro i termini previsti, **almeno 100 CFU nell'ambito dei seguenti gruppi di settori scientifico-disciplinari (SSD)**, con i limiti di volta in volta specificati. I requisiti curriculari che devono essere posseduti fanno riferimento al numero di CFU che sono previsti in insiemi di SSD relativi alle attività formative della Classe della Lauree in Ingegneria Civile.

1) Attività formative di base:

**40 CFU nel SSD ING-INF/05, MAT/02, MAT/03, MAT/05, MAT/06, MAT/07, MAT/08, CHIM/07, FIS/01**

Di cui almeno:

15 CFU nel SSD MAT/05. Per gli studenti in possesso di Laurea di primo livello dall'ordinamento ex D.M. 509/99 dovranno essere stati in particolare acquisiti almeno 5 CFU i cui contenuti siano corrispondenti ai contenuti dell'insegnamento di Analisi Matematica C (SSD MAT/05, 5 CFU) o dell'insegnamento di Complementi di Analisi Matematica (SSD MAT/05, 6 CFU) erogati da questa Facoltà rispettivamente in ordinamento ex D.M. 509/99 e ex D.M. 270/04. L'acquisizione di tali crediti è condizione indispensabile per l'iscrizione alla Laurea Magistrale (ai sensi della delibera del CCSA Ingegneria per l'ambiente e il territorio, Ingegneria civile, Ingegneria Edile-Architettura, del 1-10-2009, punto 3B).

15 CFU nel SSD CHIM/07, FIS/01

2) Attività formative caratterizzanti

**55 CFU nel SSD GEO/05, ICAR/01, ICAR/02, ICAR/03, ICAR/04, ICAR/05, ICAR/06, ICAR/07, ICAR/08, ICAR/09, ICAR/10, ICAR/17, ICAR/20, ING-IND/35, ING-INF/04**

Di cui almeno:

5 CFU nel SSD ICAR/01

5 CFU nel SSD ICAR/08

3) Attività formative affini e integrative

**5 CFU nel SSD ICAR/11, ICAR/18, ICAR/21, ICAR/22, ING-IND/10, ING-IND/11, ING-IND/22, MAT/02, SECS-P/06, SPS/09**

Ai fini della verifica di tali requisiti potranno essere considerate, a fronte di valutazioni specifiche ed espressamente indicate nella delibera del CCD, opportune corrispondenze tra CFU acquisiti dallo studente nel suo precedente curriculum accademico e CFU richiesti nei settori scientifico-disciplinari sopra indicati. Nella delibera del CCD i risultati della verifica condotta potranno essere espressi in maniera globale riferita a ciascuno degli insiemi di SSD relativi alle attività formative della Classe della Lauree in Ingegneria Civile.

In sede di verifica dei requisiti curriculari e di esame della carriera pregressa, il CCD può attribuire agli studenti ammessi specifici piani degli studi individuali, oppure imporre prescrizioni sulla formulazione del piano degli studi, che tengano conto dei contenuti già acquisiti nella precedente carriera e dei crediti formativi già acquisiti che possano essere riconosciuti per una eventuale abbreviazione della carriera nel Corso di Laurea Magistrale.

Nel caso in cui il candidato risultasse carente dei requisiti curriculari richiesti, il CCD indicherà le integrazioni curriculari in termini di crediti formativi universitari oppure di specifici insegnamenti che dovranno essere necessariamente acquisite prima di una nuova presentazione della domanda di ammissione.





**b.1.1.1) Casi particolari nella verifica dei requisiti curriculari**

1) Il candidato ha conseguito o conseguirà il titolo di primo livello della Laurea In Ingegneria Civile in ordinamento ex D.M. 270/04 presso questa Facoltà. I requisiti curriculari risultano in questo caso implicitamente rispettati.

2) Il candidato ha conseguito o conseguirà presso questa Facoltà il titolo di primo livello della Laurea In Ingegneria Civile o in Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio, secondo l'ordinamento ex D.M. 509/99. Nel caso in cui il candidato abbia già acquisito i crediti dell'insegnamento di *Analisi Matematica C* oppure, pur non avendoli ancora acquisiti, abbia inserito l'insegnamento nel suo piano degli studi della Laurea di primo livello in posizione curriculare, i requisiti curriculari risultano implicitamente soddisfatti.

In caso contrario si renderà necessaria la verifica dei requisiti curriculari che sarà condotta attraverso l'esame del curriculum accademico pregresso del candidato, anche stabilendo, ove possibile, opportune procedure semplificate e generali per il riconoscimento delle equipollenze tra CFU acquisiti dallo studente nel suo precedente curriculum accademico e CFU richiesti per il soddisfacimento dei requisiti curriculari.

Ai sensi del punto b.1.1), potranno essere stabilite prescrizioni generali sulla formulazione del piano degli studi, che tengano conto dei contenuti già acquisiti nella precedente carriera e dei crediti formativi già acquisiti che possano essere riconosciuti per una eventuale abbreviazione della carriera nel Corso di Laurea Magistrale.

3) Il candidato è in possesso di titolo di studio conseguito in Italia secondo l'ordinamento previgente al D.M. 509/99 o ancora di titolo di studio conseguito all'estero riconosciuto idoneo per l'ammissione. La verifica dei requisiti curriculari sarà condotta attraverso l'esame dettagliato del curriculum accademico pregresso del candidato, anche stabilendo, ove possibile, opportune corrispondenze tra gli esami superati con profitto dallo studente ed i settori scientifico-disciplinari richiesti secondo quanto precedentemente specificato. Nella delibera del CCD l'esito della verifica e le relative motivazioni saranno esplicitamente indicati e potranno essere espressi in maniera globale riferita a ciascuno degli insiemi di SSD relativi alle attività formative della Classe della Laurea in Ingegneria Civile.

**b.1.2) Verifica della preparazione personale**

La verifica della preparazione personale viene effettuata con riferimento al voto ottenuto nel conseguimento del titolo di studio richiesto per l'accesso alla Laurea Magistrale ed in relazione al livello di conoscenza posseduto della lingua inglese. Tale conoscenza deve essere dimostrata tramite presentazione di una certificazione internazionale di conoscenza della lingua inglese considerata idonea dalla Facoltà; l'elenco delle certificazioni linguistiche accettate dalla Facoltà è stabilito con delibera del Consiglio di Facoltà del 14-5-2008.

Nel caso in cui il candidato non possieda detta certificazione all'atto della domanda di ammissione, ma ritenga comunque di possedere una adeguata conoscenza della lingua inglese, può richiedere di sostenere presso la Facoltà di Ingegneria il test linguistico ELSA-online (English Language Skill Assessment) della London Chamber of Commerce and Industry Examination Board (LCCIB). Il test verrà organizzato in tempo utile per consentire la valutazione delle competenze linguistiche del candidato ai fini dell'esame della sua domanda di ammissione e della eventuale immatricolazione al Corso di Studio. Tenuto conto dei tempi ristretti a disposizione per la preparazione alla prova, il test sarà considerato superato nel caso in cui il candidato ottenga almeno il livello B1 in tre delle quattro abilità linguistiche valutate (reading, writing, listening, speaking) ed almeno il livello A2 nella quarta.

**b.1.2.1) Candidati che hanno conseguito o consegiranno il titolo di primo livello presso questa Facoltà di Ingegneria**

La verifica della preparazione personale viene effettuata unicamente in relazione alla conoscenza posseduta della lingua inglese. Il candidato deve possedere una adeguata conoscenza della lingua inglese almeno al livello B1 del CEFR. Detto livello di conoscenza si intende implicitamente riconosciuto se i crediti previsti per la conoscenza di una lingua dell'Unione europea di cui all'art. 10, comma 5, lettera c) del D.M. 270/04, ai fini del conseguimento del titolo di primo livello, sono stati acquisiti dal candidato per la lingua inglese.

(Per l'anno accademico 2011-12 quest'ultima norma si intende estesa a tutte le lingue dell'Unione europea).

La prospettiva futura è di innalzare dall'a.a. 2012-2013 il livello richiesto per la lingua inglese a B2 del CEFR.

**b.1.2.2) Candidati che hanno conseguito il titolo di primo livello presso altra Facoltà italiana**

Le verifiche della preparazione personale vengono effettuate in relazione sia alla conoscenza posseduta della lingua inglese, sia al voto ottenuto nel conseguimento del titolo di studio di primo livello. Il candidato deve possedere la conoscenza della lingua inglese certificata dal livello B1 del CEFR; inoltre deve aver conseguito il titolo di studio di primo livello con una votazione minima di 85/110 o 77/100.





Nel caso in cui la preparazione personale non sia considerata adeguata, il candidato non sarà ammesso all'iscrizione alla Laurea Magistrale.

**b.2) Studenti cittadini comunitari ovunque residenti e cittadini stranieri regolarmente soggiornanti in Italia con titolo di studio di primo livello conseguito all'Estero.**

Detti studenti accedono ai Corsi di Laurea Magistrale non a ciclo unico senza limitazioni di contingente se in possesso di un titolo di studio valido ai sensi della Parte I, Cap. II, punto 1.B) delle *Norme ministeriali*. La domanda di ammissione va presentata direttamente alla Segreteria Studenti secondo le modalità e le scadenze previste (Parte I, Cap. II, punto 2 delle *Norme ministeriali*) e accompagnata dalla documentazione richiesta stabilita dall'Ateneo. I titoli di studio rilasciati dalle autorità estere vanno corredati da traduzione ufficiale in lingua italiana, nonché da legalizzazione e da "dichiarazione di valore in loco" a cura della rappresentanza diplomatico-consolare italiana competente per il territorio (Parte I, Cap. II, punto 3 e punto 5 delle *Norme ministeriali*). Fermo restando l'obbligo di traduzione in lingua italiana del titolo di studio, lo studente può produrre la restante documentazione che certifica i contenuti del suo percorso di studio senza traduzione in italiano, se detta documentazione è scritta in originale nelle seguenti lingue: inglese, francese, spagnolo.

**b.2.1) Verifica del possesso dei requisiti curriculari**

I requisiti curriculari richiesti sono quelli elencati al punto b.1.1) precedente. La verifica di tali requisiti sarà condotta attraverso l'esame dettagliato della documentazione presentata a corredo della domanda di ammissione, in particolare dei titoli di studio e del curriculum accademico pregresso del candidato, anche stabilendo, ove possibile, opportune corrispondenze tra gli esami superati con profitto dallo studente ed i settori scientifico-disciplinari richiesti secondo quanto precedentemente specificato. Nella delibera del CCD, l'esito della verifica e le relative motivazioni saranno esplicitamente indicati e potranno essere espressi in maniera globale riferita a ciascuno degli insiemi di SSD relativi alle macroaree precedentemente definite. Ove sia ritenuto opportuno per chiarire alcuni elementi del curriculum accademico presentato, il CCD potrà richiedere un colloquio in presenza o telematico con il candidato stesso.

**b.2.2) Verifica della preparazione personale**

La verifica della preparazione personale viene effettuata in relazione sia alla conoscenza posseduta della lingua inglese, sia alla votazione ottenuta nel conseguimento del titolo di studio di primo livello. Ai fini della valutazione quantitativa di questi aspetti della preparazione del candidato, in relazione ai livelli previsti per l'ammissione di studenti italiani con titolo di primo livello conseguito in Italia, il CCD si baserà su un esame analitico degli elementi disponibili nel caso particolare considerato. Ove sia ritenuto opportuno per meglio appurare la conoscenza della lingua inglese da parte del candidato, il CCD potrà richiedere un colloquio in presenza o telematico con il candidato stesso.

**b.2.3) Valutazione preventiva delle candidature**

Gli studenti residenti all'estero, possono, attraverso mezzi informatici o di comunicazione, in attesa dell'avvio delle procedure formali successive alla domanda di ammissione, contattare la Facoltà ed il CCD e fornire copia della documentazione relativa al proprio percorso di studio in modo da consentire una valutazione preventiva della propria candidatura. Il CCD potrà in tal modo, in via informale, comunicare agli interessati indicazioni preventive sulla possibile ammissione all'immatricolazione o la richiesta di un colloquio integrativo in forma telematica oppure consigliare l'iscrizione ad altro Corso di Studio ritenuto idoneo. La comunicazione preventiva del CCD non sostituisce l'effettiva procedura di immatricolazione al Corso di Studio con verifica dei requisiti curriculari e di personale preparazione sulla base dei documenti originali.

**b.3) Studenti stranieri residenti all'Estero (non comunitari e non regolarmente soggiornanti in Italia)**

Per questi studenti valgono le norme della Parte I, Cap. I delle *Norme Ministeriali*. Gli studenti interessati a Corsi di Laurea Magistrale non a ciclo unico producono alla Rappresentanza italiana nel paese di provenienza la domanda di preiscrizione. L'accettazione delle domande di preiscrizione è sottoposta alla limitazione del contingente di posti previsto per il Corso di Studio. Alla domanda vanno allegati, come previsto nella Parte I, Cap. I, punto B delle *Norme Ministeriali* a cui si rimanda per i dettagli: (i) il titolo di studio conseguito presso una Università o titolo post-secondario idoneo; (ii) certificato rilasciato dalla competente Università, debitamente confermato dalla rappresentanza diplomatica, attestante gli esami superati nonché, per ogni disciplina, i programmi dettagliati per il conseguimento dei predetti titoli. Fermo restando l'obbligo della traduzione in lingua italiana del titolo di studio, il certificato rilasciato dalla competente Università, qualora redatto in originale in una delle seguenti lingue: inglese, francese, spagnolo, può non essere corredato da traduzione in lingua italiana.



### **b.3.1) Richiesta della documentazione per la verifica del possesso dei requisiti di ammissione**

Una volta ricevuto dalle Rappresentanze consolari l'elenco degli studenti che hanno prescelto la sede ed il Corso di Studio corredato da tutte le informazioni necessarie riguardanti i singoli interessati, il CCD provvede a richiedere a ciascuno di loro l'invio per fax o posta elettronica della documentazione tradotta e legalizzata restituita agli studenti dalle Rappresentanze consolari (Parte III, punto 2 delle *Norme Ministeriali*). Detta documentazione è indispensabile per procedere alla verifica dei requisiti curriculari e di preparazione personale dei candidati. I candidati risultati idonei sono comunque tenuti a consegnare alla Segreteria Studenti gli originali della documentazione tradotta e legalizzata, restituita dalle Rappresentanze consolari, ai fini del perfezionamento dell'immatricolazione al Corso di Studio.

### **b.3.2) Prova di conoscenza della lingua italiana**

Ai fini dell'immatricolazione al Corso di Studio, detti studenti devono sottoporsi ad una prova obbligatoria di conoscenza della lingua italiana che si svolge presso la sede Universitaria, organizzata dalla apposita Commissione per la verifica della conoscenza della lingua italiana, nella data fissata dalla Facoltà. La Parte I, Cap. I punto 10 delle *Norme Ministeriali* prevede i casi di esonero dall'obbligatorietà delle prova di conoscenza della lingua italiana.

### **b.3.3) Verifica del possesso dei requisiti curriculari**

I requisiti curriculari richiesti sono quelli elencati al punto b.1.1) precedente. La verifica di tali requisiti sarà condotta attraverso l'esame dettagliato del curriculum accademico pregresso del candidato, anche stabilendo, ove possibile, opportune corrispondenze tra gli esami superati con profitto dallo studente ed i settori scientifico-disciplinari richiesti secondo quanto precedentemente specificato. Nella delibera del CCD, l'esito della verifica e le relative motivazioni saranno esplicitamente indicati e potranno essere espressi in maniera globale riferita a ciascuno degli insiemi di SSD relativi alle macroaree precedentemente definite. Ove sia ritenuto opportuno per chiarire alcuni elementi del curriculum accademico presentato, il CCD potrà richiedere un colloquio in presenza o telematico con il candidato stesso.

### **b.3.4) Verifica della preparazione personale**

La verifica della preparazione personale viene effettuata in relazione sia alla conoscenza posseduta della lingua inglese, sia alla votazione ottenuta nel conseguimento del titolo di studio di primo livello. Ai fini della valutazione quantitativa di questi aspetti della preparazione del candidato, in relazione ai livelli indicati nei casi precedenti, il CCD si baserà su un esame analitico degli elementi disponibili nel caso particolare considerato. Ove sia ritenuto opportuno per meglio appurare la conoscenza della lingua inglese, il CCD potrà richiedere un colloquio in presenza o telematico con il candidato.

### **b.3.5) Comunicazione al candidato dell'esito della procedura di valutazione dei requisiti di ammissione**

L'esito delle verifica dei requisiti di ammissione da parte del CCD, effettuato secondo le modalità sopra descritte, sarà comunicato via fax o posta elettronica al candidato nel più breve tempo possibile, al fine di consentirgli l'organizzazione del viaggio e facilitarli, se necessario, l'ottenimento del visto di ingresso.

### **b.3.6) Valutazione preventiva delle candidature**

Gli studenti possono, attraverso mezzi informatici o di comunicazione, in attesa dell'avvio delle procedure di competenza delle Rappresentanze consolari, contattare la Facoltà ed il CCD e fornire copia della documentazione relativa al proprio percorso di studio in modo da consentire una valutazione preventiva della propria candidatura. Il CCD potrà in tal modo, in via informale, comunicare agli interessati indicazioni preventive sulla possibile ammissione all'immatricolazione, o la richiesta di un colloquio integrativo in forma telematica, oppure consigliare l'iscrizione ad altro Corso di Studio ritenuto idoneo. La comunicazione preventiva del CCD non sostituisce l'effettiva procedura di preiscrizione al Corso di Studio con successiva verifica dei requisiti curriculari e di personale preparazione sulla base dei documenti originali, che ha luogo solo ed esclusivamente per il tramite delle rappresentanze diplomatico consolari (Parte III delle *Norme Ministeriali*).

### **b.3.7) Protocolli o convenzioni con Università o associazioni di Università estere per la mobilità studentesca**

Nel caso in cui il candidato venga selezionato nell'ambito di una apposita convenzione stipulata fra l'Università degli Studi di Brescia con una Università o con associazioni di Università straniera finalizzata alla mobilità studentesca, le modalità di ammissione sono regolamentate dalla Convenzione stessa. Se previsto dal protocollo o dalla Convenzione, la selezione e la verifica dei requisiti possono essere effettuate dall'Università di partenza, ed i candidati sono in tal caso ammessi direttamente all'immatricolazione al Corso di Studio.



**c)+d) I curricula offerti agli studenti, le regole di presentazione dei piani di studio individuali, l'elenco degli insegnamenti con l'indicazione dei settori scientifico-disciplinari di riferimento e l'eventuale articolazione in moduli ed i crediti assegnati**

**c.1) I curricula offerti agli studenti**

Il Corso di Studio ha tre curricula denominati:

- Curriculum Strutturistico
- Curriculum Costruzioni Edili
- Curriculum Civil and Environmental Engineering.

Nel seguito sono riportate le attività formative previste con l'indicazione dell'elenco degli insegnamenti-moduli con la loro denominazione, l'indicazione del relativo SSD, l'attribuzione di crediti formativi universitari e della tipologia di attività, l'anno di corso ed il periodo didattico di erogazione. Vengono inoltre indicati i gruppi di insegnamenti che possono essere scelti in opzione.

**Curriculum Strutturistico (Ciclo di studio che inizia nell'a.a. 2011-12)**

	Insegnamento/modulo	SSD	CFU	Attività	Anno/ Semestre
1	Costruzioni idrauliche	ICAR/02	9	C	I / S1
2	Tecnica delle costruzioni	ICAR/09	9	C	I / S2
3	Geotecnica	ICAR/07	9	C	I / S1
4	Complementi di scienza delle costruzioni	ICAR/08	9	C	I / S1
5.a	Tecnica urbanistica-Organica urbanistica	ICAR/20	6	I	I / S1
5.b	Tecnica urbanistica-Indagini urbanistiche	ICAR/20	3	M	I / S1
6	Analisi numerica	MAT/08	9	I	I / S1
7	Teoria e progetto delle costruzioni in CA e CAP	ICAR/09	9	C	II / S1
8	Costruzioni in zona sismica	ICAR/09	9	C	II / S2
9	Fondazioni	ICAR/07	9	C	II / S1
10	Calcolo anelastico	ICAR/08	9	C	II / S2
	Dinamica delle strutture	ICAR/08	9	C	II / S1
11	Riabilitazione strutturale	ICAR/09	9	C	II / S2
	Progetto di strutture in acciaio e legno	ICAR/09	9	C	II / S2
12	Crediti a scelta dello studente		9		
13	Prova finale		12		

Tipo di attività formativa: **B** = base; **C** = caratterizzante; **I** = affine o integrativa; **M** = ulteriore attività formativa; **V** = a scelta dello studente; **L** = prova finale

Gli studenti dovranno acquisire complessivamente 9 crediti esercitando scelte autonome (vedi anche punto g)). Per le scelte autonome lo studente potrà usufruire prioritariamente di tutti gli insegnamenti attivati presso la Facoltà, nel rispetto dei vincoli di precedenza d'esame previsti dai Regolamenti Didattici e previa valutazione positiva degli organi didattici competenti. Insegnamenti consigliati per i crediti a scelta dello studente.

	Insegnamento/modulo	SSD	CFU	Semestre
1	Architettura e composizione 1	ICAR/14	9	S2
2	Costruzioni idrauliche	ICAR/02	9	S1
3	Estimo	ICAR/22	9	S2
4	Organizzazione del cantiere	ICAR/11	9	S2
5	Restauro architettonico	ICAR/19	9	S1
6	Storia dell'architettura contemporanea	ICAR/18	9	S1
7	Storia delle tecniche architettoniche	ICAR/18	9	S1
8	Insegnamenti alternativi in posizioni 10-11		9	
9	Stage esterno		6, 9	



Tutti gli studenti che nella Laurea in Ingegneria civile o in Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio precedentemente conseguita, non hanno acquisito almeno 15 crediti del settore FIS/01, devono sostenere l'esame di **FISICA SPERIMENTALE (Elettrom., Ottica Onde e.m.)** da 6 CFU, erogato nell'a.a. 2011-12 per il II° anno della Laurea in Ingegneria Informatica, inserendolo nei crediti a scelta libera.

### Curriculum Costruzioni edili (Ciclo di studio che inizia nell'a.a. 2011-12)

	Insegnamento/modulo	SSD	CFU	Attività	Anno/ Semestre
1	Acquedotti e fognature	ICAR/02	9	C	I / S1
2	Tecnica delle costruzioni	ICAR/09	9	C	I / S2
3	Geotecnica	ICAR/07	9	C	I / S1
4	Complementi di scienza delle costruzioni	ICAR/08	9	C	I / S1
5.a	Tecnica urbanistica-Organica urbanistica	ICAR/20	6	I	I / S1
5.b	Tecnica urbanistica-Indagini urbanistiche	ICAR/20	3	M	I / S1
6	Impianti tecnici dell'edilizia	ICAR/11	9	C	I / S2
	Organizzazione del cantiere	ICAR/11	9	C	I / S2
7	Teoria e progetto delle costruzioni in CA e CAP	ICAR/09	9	C	II / S1
8	Costruzioni in zona sismica	ICAR/09	9	C	II / S2
	Riabilitazione strutturale	ICAR/09	9	C	II / S2
	Progetto di strutture in acciaio e legno	ICAR/09	9	C	II / S2
9	Fondazioni	ICAR/07	9	C	II / S1
10	Tecnica ed economia dei trasporti	ICAR/05	9	C	II / S2
11	Restauro architettonico	ICAR/19	9	I	II / S1
12	Crediti a scelta dello studente				
13	Prova finale				

Tipo di attività formativa: **B** = base; **C** = caratterizzante; **I** = affine o integrativa; **M** = ulteriore attività formativa; **V** = a scelta dello studente; **L** = prova finale

Gli studenti dovranno acquisire complessivamente 9 crediti esercitando scelte autonome(vedi anche punto g)). Per le scelte autonome lo studente potrà usufruire prioritariamente di tutti gli insegnamenti attivati presso la Facoltà, nel rispetto dei vincoli di precedenza d'esame previsti dai Regolamenti Didattici e previa valutazione positiva degli organi didattici competenti. Insegnamenti consigliati per i crediti a scelta dello studente.

	Insegnamento/modulo	SSD	CFU	Semestre
1	Architettura e composizione arch. 1	ICAR/14	9	S2
2	Costruzioni idrauliche	ICAR/02	9	S1
3	Estimo	ICAR/22	9	S2
3	Restauro architettonico	ICAR/19	9	S1
4	Storia delle tecniche architettoniche	ICAR/18	9	S1
5	Storia dell'architettura contemporanea	ICAR/18	9	S1
6	Insegnamenti alternativi in posizioni 6 e 8		9	
7	Stage esterno		6, 9	

Tutti gli studenti che, nella Laurea in Ingegneria Civile o in Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio precedentemente conseguita, non hanno acquisito almeno 15 crediti del settore FIS/01, devono sostenere l'esame di **FISICA SPERIMENTALE (Elettrom., Ottica Onde e.m.)** da 6 CFU, erogato nell'a.a. 2011-12 per il II° anno della Laurea in Ingegneria Informatica, inserendolo nei crediti a scelta libera.

### Curriculum Civil and environmental engineering (Ciclo di studio che inizia nell'a.a. 2011-12)

Il curriculum "**Civil and environmental engineering**" ha l'obiettivo di formare un laureato magistrale che possa inserirsi nel mercato del lavoro internazionale, con una preparazione sia nel campo dell'ingegneria civile che



dell'ingegneria ambientale. Gli insegnamenti previsti nel percorso formativo di questo curriculum sono erogati interamente in lingua inglese.

Il curriculum ha anche la finalità di attrarre studenti stranieri per aumentare il livello di internazionalizzazione dell'Ateneo. **Gli studenti stranieri che intendono iscriversi a detto curriculum non sono tenuti a sostenere la prova di conoscenza della lingua italiana di cui al punto b.3.2).**

	Insegnamento/modulo	SSD	CFU	Attività	Anno/ Semestre
1	Environmental hydraulics	ICAR/01	9	C	I / S2
2	Structural design	ICAR/09	9	C	I / S1
3	Geotechnical engineering	ICAR/07	9	C	I / S1
4	Structural dynamics and seismology	ICAR/08	9	C	I / S2
5.a	Urban planning and risk mitigation-Basic principles of urban planning	ICAR/20	6	I	I / S2
5.b	Urban planning and risk mitigation-Planning and risk mitigation	ICAR/20	3	M	I / S2
6	Building performance engineering	ICAR/11	9	C	I / S2
7	Hydraulic structures	ICAR/02	9	C	I / S1
8	Design of seismic resistant structures	ICAR/09	9	C	II / S1
	Structural rehabilitation	ICAR/09	9	C	II / S1
9	Water and waste treatment plant design	ICAR/03	9	I	II / S2
10	Advanced geomatics	ICAR/06	9	C	II / S2
	Monitoraggio e sistemazione dei bacini idrografici	ICAR/02	9	C	II / S2
11	Architectural restoration and conservation	ICAR/19	9	I	II / S2
	Gestione e controllo impianti di trattamento di acque e rifiuti	ICAR/03	9	I	II / S2
12	Elective subjects				
13	Final thesis				

Tipo di attività formativa: **B** = base; **C** = caratterizzante; **I** = affine o integrativa; **M** = ulteriore attività formativa; **V** = a scelta dello studente; **L** = prova finale

Gli studenti dovranno acquisire complessivamente 9 crediti esercitando scelte autonome(vedi anche punto g)). Per le scelte autonome lo studente potrà usufruire prioritariamente di tutti gli insegnamenti attivati presso la Facoltà, nel rispetto dei vincoli di precedenza d'esame previsti dai Regolamenti Didattici e previa valutazione positiva degli organi didattici competenti. Insegnamenti consigliati per i crediti a scelta dello studente.

	Insegnamento/modulo	SSD	CFU	Semestre
1	Environmental system modelling	ING-INF/04	9	S1
2	Exams in positions 8, 10, 11		9	
3	Stage esterno		6, 9	

#### Tabella dello scioglimento degli intervalli di crediti del RAD per il curriculum "Strutturistico"

Sono di seguito riportati i crediti attribuiti alle diverse attività ed ambiti disciplinari a seguito dello scioglimento degli intervalli di crediti del RAD, nonché i crediti attribuiti a specifici SSD e considerati obbligatori, che sono stati inseriti nella sezione Off.F della banca dati del Ministero in sede di attivazione del Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Civile.

**Attività caratterizzanti**

ambito disciplinare	settore	CFU	CFU Rad
Ingegneria civile	ICAR/02 Costruzioni idrauliche e marittime e idrologia <i>9 cfu</i> ICAR/07 Geotecnica <i>18 cfu</i> ICAR/08 Scienza delle costruzioni <i>18 cfu</i> ICAR/09 Tecnica delle costruzioni <i>36 cfu</i>	81	60 - 82
Minimo di crediti riservati dall'ateneo: 60 minimo da D.M. 45			
<b>Totale Attività Caratterizzanti</b>		81	60 - 82

**Attività affini**

ambito disciplinare	settore	CFU	CFU Rad
Attività formative affini o integrative	ICAR/20 Tecnica e pianificazione urbanistica <i>6 cfu</i> MAT/08 Analisi numerica <i>9 cfu</i>	15	12 - 38 min 12
<b>Totale Attività Affini</b>		15	12 - 38

**Altre attività**

ambito disciplinare		CFU	CFU Rad
A scelta dello studente		9	8 - 15
Per la prova finale		12	9 - 18
Ulteriori attività formative (art. 10, comma 5, lettera d)	Ulteriori conoscenze linguistiche	-	0 - 3
	Abilità informatiche e telematiche	-	0 - 6
	Tirocini formativi e di orientamento	-	0 - 6
	Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro	3	3 - 6
Minimo di crediti riservati dall'ateneo alle Attività art. 10, comma 5 lett. d		3	
Per stages e tirocini presso imprese, enti pubblici o privati, ordini professionali		-	0 - 6
<b>Totale Altre Attività</b>		24	20 - 60
CFU totali per il conseguimento del titolo		120	
CFU totali inseriti nel curriculum <i>Strutturistico</i> :		120	92 - 178

**Tabella dello scioglimento degli intervalli di crediti del RAD per il curriculum "Costruzioni edili"**

Sono di seguito riportati i crediti attribuiti alle diverse attività ed ambiti disciplinari a seguito dello scioglimento degli intervalli di crediti del RAD, nonché i crediti attribuiti a specifici SSD e considerati obbligatori, che sono stati inseriti nella sezione Off.F della banca dati del Ministero in sede di attivazione del Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Civile.



**Attività caratterizzanti**

ambito disciplinare	settore	CFU	CFU Rad
Ingegneria civile	ICAR/02 Costruzioni idrauliche e marittime e idrologia 9 cfu ICAR/05 Trasporti 9 cfu ICAR/07 Geotecnica 18 cfu ICAR/08 Scienza delle costruzioni 9 cfu ICAR/09 Tecnica delle costruzioni 27 cfu ICAR/11 Produzione edilizia 9 cfu	81	60 - 82
Minimo di crediti riservati dall'ateneo: 60 minimo da D.M. 45			
<b>Totale Attività Caratterizzanti</b>		81	60 - 82

**Attività affini**

ambito disciplinare	settore	CFU	CFU Rad
Attività formative affini o integrative	ICAR/19 Restauro 9 cfu ICAR/20 Tecnica e pianificazione urbanistica 6 cfu	15	12 - 36 min 12
<b>Totale Attività Affini</b>		15	12 - 36

**Altre attività**

ambito disciplinare		CFU	CFU Rad
A scelta dello studente		9	8 - 15
Per la prova finale		12	9 - 18
Ulteriori attività formative (art. 10, comma 5, lettera d)	Ulteriori conoscenze linguistiche	-	0 - 3
	Abilità informatiche e telematiche	-	0 - 6
	Tirocini formativi e di orientamento	-	0 - 6
	Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro	3	3 - 6
Minimo di crediti riservati dall'ateneo alle Attività art. 10, comma 5 lett. d		3	
Per stages e tirocini presso imprese, enti pubblici o privati, ordini professionali		-	0 - 6
<b>Totale Altre Attività</b>		24	20 - 60

CFU totali per il conseguimento del titolo	120
CFU totali inseriti nel curriculum Costruzioni edili:	120
	92 - 178

**Tabella dello scioglimento degli intervalli di crediti del RAD per il curriculum "Civil and environmental engineering"**

Sono di seguito riportati i crediti attribuiti alle diverse attività ed ambiti disciplinari a seguito dello scioglimento degli intervalli di crediti del RAD, nonché i crediti attribuiti a specifici SSD e considerati obbligatori, che sono stati inseriti nella sezione Off.F della banca dati del Ministero in sede di attivazione del Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Civile.



**Attività caratterizzanti**

ambito disciplinare	settore	CFU	CFU Rad
Ingegneria civile	ICAR/01 Idraulica <i>9 cfu</i> ICAR/02 Costruzioni idrauliche e marittime e idrologia <i>9 cfu</i> ICAR/06 Topografia e cartografia ICAR/07 Geotecnica <i>9 cfu</i> ICAR/08 Scienza delle costruzioni <i>9 cfu</i> ICAR/09 Tecnica delle costruzioni <i>18 cfu</i> ICAR/11 Produzione edilizia <i>9 cfu</i>	72	60 - 82
Minimo di crediti riservati dall'ateneo: 60 minimo da D.M. 45			

<b>Totale Attività Caratterizzanti</b>	72	60 - 82
--	----	---------

**Attività affini**

ambito disciplinare	settore	CFU	CFU Rad
Attività formative affini o integrative	ICAR/03 Ingegneria sanitaria - ambientale <i>9 cfu</i> ICAR/19 Restauro ICAR/20 Tecnica e pianificazione urbanistica <i>6 cfu</i>	24	12 - 36 min 12

<b>Totale Attività Affini</b>	24	12 - 36
-------------------------------	----	---------

**Altre attività**

ambito disciplinare		CFU	CFU Rad
A scelta dello studente		9	8 - 15
Per la prova finale		12	9 - 18
Ulteriori attività formative (art. 10, comma 5, lettera d)	Ulteriori conoscenze linguistiche	-	0 - 3
	Abilità informatiche e telematiche	-	0 - 6
	Tirocini formativi e di orientamento	-	0 - 6
	Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro	3	3 - 6
Minimo di crediti riservati dall'ateneo alle Attività art. 10, comma 5 lett. d			3
Per stages e tirocini presso imprese, enti pubblici o privati, ordini professionali		-	0 - 6

<b>Totale Altre Attività</b>	24	20 - 60
------------------------------	----	---------

<b>CFU totali per il conseguimento del titolo</b>	<b>120</b>	
<b>CFU totali inseriti nel curriculum <i>Civil and environmental engineering</i>:</b>	120	92 - 178

**Docenti di riferimento del Corso di Studio:**

Prof. Angelo CARINI  
Prof. Giovanni PLIZZARI  
Prof. Maurizio TIRA

**c.2) I piani di studio individuali e le modalità di presentazione della domanda**

Lo studente, nel rispetto dei vincoli dell'ordinamento del Corso di Studio (RAD) e dei crediti considerati obbligatori in sede di attivazione del Corso di Studio, può presentare domanda al CCD per l'approvazione di un piano di studio individuale (PSI) diverso dai percorsi opzionali indicati al precedente punto. I PSI possono essere presentati per le seguenti motivazioni:

- partecipazione a programmi di mobilità studentesca (vedi anche punto k.1);
- adesione a percorsi didattici appositamente predisposti dalla Facoltà con finalità di eccellenza e/o di conseguimento di doppio titolo o titolo congiunto con altre sedi;



- passaggio o trasferimento da altri Corsi di Studio e/o da altri Atenei;
- specifiche prescrizioni stabilite dal CCD al momento dell'ammissione secondo quanto indicato al precedente punto b.1.1).
- altre motivazioni adeguatamente documentate dallo studente tramite richiesta scritta contestualmente alla presentazione della proposta piano di studi individuale.

Il PSI deve contenere tutte le attività necessarie al conseguimento del titolo, ed è soggetto all'approvazione del relativo CCD. Il PSI può prevedere dei vincoli sui crediti a scelta dello studente.

### e) le eventuali propedeuticità e precedenze d'esame

Non sono previste precedenze d'esame.

**Gli studenti sono tenuti a verificare gli ulteriori prerequisiti di ogni insegnamento sul programma d'esame del corso sul relativo sito di e-learning.**

### f) Informazioni sugli insegnamenti, la tipologia delle forme didattiche adottate, anche a distanza, e le modalità della verifica della preparazione

#### Informazioni sugli insegnamenti

Nel "Portale Didattica in rete" sono specificati il docente coordinatore dell'insegnamento, gli eventuali moduli didattici che compongono l'insegnamento, scopi e programma del modulo, testi consigliati, orari di ricevimento, pagine del docente, avvisi e materiale.

#### Tipologia delle forme didattiche

Le forme didattiche potranno essere del tipo:

- Lezioni ex cathedra: l'Allievo partecipa ad una lezione ed elabora autonomamente i contenuti teorici ed i risvolti pratici degli argomenti.
- Esercitazioni: si sviluppano esempi che consentono di chiarire dal punto di vista analitico, numerico e grafico i contenuti delle lezioni.
- Attività di Laboratorio/Progetto: sono previste attività guidate per l'interazione dell'Allievo con strumenti, apparecchiature o altri supporti di vario genere, e/o lo sviluppo di una soluzione progettuale a diversi livelli di astrazione partendo da specifiche assegnate dal docente.
- Seminari: l'Allievo partecipa ad incontri in cui sono presentate tematiche d'interesse per il proprio corso di studi, senza che sia prevista una fase di verifica dell'apprendimento.
- Visite guidate: l'Allievo partecipa a visite tecniche presso aziende o centri di ricerca operanti in settori d'interesse del Corso di studio.
- Tirocinio/stage: l'attività può essere svolta all'interno o all'esterno dell'Università, anche in relazione alla preparazione dell'elaborato finale, presso qualificate strutture pubbliche e private con le quali siano state stipulate apposite convenzioni a livello di Ateneo, Facoltà o Dipartimenti delle Facoltà.
- Elaborato finale: attività di sviluppo di progetto, di analisi o di approfondimento attribuita da un docente e svolta autonomamente dall'Allievo.

#### Esami e verifiche del profitto

Gli esami e le prove di verifica sono attività volte ad accertare il grado di preparazione degli Allievi. Possono essere orali e/o scritti e/o grafici, o consistere in prove pratiche o nella stesura di elaborati. La votazione degli esami viene espressa in trentesimi.

Possono essere presenti insegnamenti integrati costituiti da più moduli distinti per i quali è prevista un'unica prova finale di profitto. Gli insegnamenti possono essere erogati con collocazione semestrale oppure annuale.

Le modalità d'esame, ivi comprese eventuali forme di verifica in itinere, sono rese note all'inizio delle lezioni dell'insegnamento.

Il calendario didattico è articolato secondo due periodi didattici (semestri).

Per ogni insegnamento semestrale sono previsti cinque appelli la cui collocazione all'interno del calendario didattico per ciascun anno accademico viene definita a livello coordinato da parte del Consiglio di Facoltà, garantendo un'equilibrata distribuzione temporale degli appelli stessi.



**g) le attività a scelta dello studente e i relativi crediti**

Le scelte relative alle attività a scelta dello studente vengono effettuate all'atto dell'iscrizione ai crediti (del I e/o II anno), nell'ambito del numero dei CFU ad esse dedicati ed indicati nei piani di studio.

Le attività a scelta libera devono essere coerenti con il progetto formativo e possono riguardare:

- insegnamenti attivi nell'Ateneo
- attività di tirocinio o stage
- altre attività deliberate allo scopo dalla Facoltà, secondo quanto riportato nei piani di studio

La verifica della coerenza delle attività con il progetto formativo è effettuata dal CCD competente in sede di valutazione e approvazione dei piani di studio degli studenti.

**h) le altre attività formative previste e i relativi crediti**

Nella Laurea magistrale è prevista quale attività formativa di diversa natura rispetto a quelle precedentemente elencate il modulo Indagini urbanistiche del corso integrato di Tecnica urbanistica e – per il curriculum Civil and Environmental engineering – il modulo Planning and risk mitigation del corso integrato Urban planning and risk mitigation.

Nel primo caso si tratta di un modulo che mette in grado lo studente di acquisire informazioni territoriali prodromiche ad ogni azione progettuale nei diversi settori di intervento dell'ingegnere ambientale. Per questo il modulo è offerto quale "conoscenza utile per l'inserimento nel mondo del lavoro".

Nel secondo caso, il modulo Planning and risk mitigation costituisce un modulo per la preparazione di base all'analisi di rischio, valida per uno svariato ventaglio di discipline ingegneristiche e di particolare attualità.

**i) le modalità di verifica della conoscenza delle lingue straniere e i relativi crediti**

Come specificato nel punto b.2) la conoscenza della lingua inglese almeno al livello B1 del CEFR fa parte dei requisiti di adeguatezza della preparazione personale necessari per l'ammissione alla Laurea Magistrale.

E' prevista dall'ordinamento di questa Laurea Magistrale la possibilità di acquisire fino a 3 crediti per *Ulteriori conoscenze linguistiche* (art. 10, comma 5, lettera d) del D.M. 270/04). Tale possibilità è riservata agli studenti che partecipano a iniziative di mobilità internazionale ed è soggetta a verifica di coerenza con il progetto formativo da parte del CCD competente.

Tale possibilità è preclusa agli iscritti al curriculum Civil and Environmental Engineering.

Ai fini dell'attribuzione di crediti per *Ulteriori conoscenze linguistiche* lo studente dovrà presentare idonea certificazione di attività di perfezionamento linguistico che gli abbiano fatto acquisire conoscenze diverse rispetto alle conoscenze esibite per l'acquisizione dei crediti di lingua nella carriera di primo livello e da quelle esibite per soddisfare i requisiti di personale preparazione in sede di ammissione alla Laurea Magistrale. Tali conoscenze potranno essere certificate tramite presentazione di idonea certificazione internazionale riconosciuta dalla Facoltà, oppure da certificazione di attività riguardanti il perfezionamento linguistico effettuate presso la sede universitaria di destinazione dell'iniziativa di mobilità internazionale e quantificate in crediti formativi.

Le certificazioni presentate daranno luogo all'acquisizione di crediti solo in caso di valutazione positiva della loro coerenza con il progetto formativo da parte del CCD competente.

**j) le modalità di verifica di altre competenze richieste e i relativi crediti**

All'Allievo non sono attualmente richieste altre competenze.

**k) le modalità di verifica dei risultati degli stage, dei tirocini e dei periodi di studio all'estero e i relativi crediti**

**k.1) Periodi di studio all'estero**

Le attività degli Allievi nei programmi di mobilità sono disciplinate dall'allegato



*“Regolamento didattico della Facoltà di Ingegneria (compatibile DM 270/04) per la partecipazione e l’accreditamento di attività formative svolte da studenti coinvolti in programmi di mobilità”*  
(Approvato dal Consiglio di Facoltà del 6-5-2009).

#### **k.2) Stage e tirocini**

Le attività di stage e di tirocinio sono accreditate con la sola verifica di idoneità senza attribuzione di votazione da apposite Commissioni nominate dal Preside su indicazione dei CCD, che stabiliscono a priori i criteri di valutazione. In particolare, per quanto riguarda il presente Corso di Studio, le attività di stage esterno possono consistere in moduli da 6 CFU oppure da 9 CFU da collocare fra le attività formative autonomamente scelte. Per lo svolgimento di eventuali attività di progetto formativo interno richieste dallo studente ed attribuite secondo quanto previsto dal regolamento citato, non verranno riconosciuti crediti formativi.

#### **l) i crediti assegnati per la preparazione della prova finale, le caratteristiche della prova medesima e della relativa attività formativa personale**

##### **l.1) Caratteristiche della prova finale**

Alla prova finale sono attribuiti 12 CFU. La prova finale consiste nella preparazione, presentazione e discussione di fronte ad apposita Commissione, costituita a norma del Regolamento Didattico di Ateneo, di una tesi di ampio respiro, sviluppata in autonomia ed in modo originale, con significativo apporto personale. Nel caso in cui l’allievo abbia svolto attività di tirocinio o stage, la prova finale verterà di norma sull’attività svolta e sui risultati ottenuti presso la struttura (azienda pubblica o privata, centri di ricerca o laboratori universitari, enti, ordini professionali) che lo ha ospitato. Il lavoro di tesi comporterà la redazione di un elaborato scritto e/o progettuale che potrà anche essere redatto in una lingua dell’Unione Europea diversa dall’Italiano.

Per quanto riguarda le norme per l’elaborazione e la presentazione del titolo della tesi, per la domanda di ammissione alla prova finale, per la consegna della tesi e per la valutazione si rimanda al *“Regolamento per la prova finale di Laurea Specialistica/Magistrale”*, approvato dal Consiglio di Facoltà del 19-07-2005, e a sue eventuali successive modifiche ed integrazioni.

#### **m) le altre disposizioni su eventuali obblighi degli studenti**

Gli Allievi sono tenuti a controllare la corrispondenza ricevuta all’indirizzo di posta elettronica a loro assegnato dall’Ateneo, all’atto dell’immatricolazione, in quanto canale ufficiale di comunicazione con la Facoltà

L’Allievo è tenuto a rispettare gli obblighi di frequenza stabiliti dalla Facoltà. Nel caso di frequenza obbligatoria l’accertamento della presenza è demandata ai docenti responsabili di ciascun insegnamento nel rispetto del Regolamento di Facoltà.

#### **n) le modalità per l’eventuale trasferimento e passaggio da altri corsi di studio**

Le modalità per il trasferimento e passaggio da altri Corsi di Studio sono disciplinate dagli allegati:

*“Regolamento dei crediti formativi nell’adeguamento dei piani di studio e nei passaggi interni”*  
(Approvato nel Consiglio di Facoltà del 12-3-2008)

*“Linee Guida per gli adempimenti per la prosecuzione delle carriere, formazione dei piani di studio, l’iscrizione ai corsi di studio, l’iscrizione ai crediti, passaggi, trasferimenti, riconoscimento di titolo accademico per l’a.a. 2011-12.”*  
(Approvato nel Consiglio di Facoltà del 13-7-2011)

#### **o) le forme di verifica di crediti acquisiti e gli esami integrativi da sostenere su singoli insegnamenti qualora ne siano obsoleti i contenuti culturali e professionali**



Università degli Studi di Brescia

## Facoltà di Ingegneria

Qualora risulti che un Allievo, iscritto al Corso di Studio, non abbia acquisito crediti formativi per più di 8 anni consecutivi, i crediti precedentemente acquisiti saranno soggetti a verifica di obsolescenza da parte del competente Consiglio di Coordinamento Didattico che potrà proporre alla Facoltà il loro riconoscimento in tutto o in parte.

Le attività formative i cui crediti risultino obsoleti, potranno essere valutate esclusivamente in relazione alla determinazione di specifici programmi di studio, ferma restando l'obbligatorietà delle verifiche di profitto ai fini dell'acquisizione dei crediti.