

|   |   |
|---|---|
| <b>Università</b>   | Politecnico di TORINO   |
| <b>Classe</b>   | LM-24 - Ingegneria dei sistemi edilizi  |
| <b>Nome del corso in italiano</b>   | Ingegneria edile <i>modifica di: Ingegneria edile (1370888)</i>   |
| <b>Nome del corso in inglese</b>  | Building Engineering  |
| <b>Lingua in cui si tiene il corso</b>  | italiano, inglese   |
| <b>Codice interno all'ateneo del corso</b>  | 32034   |
| <b>Data di approvazione della struttura didattica</b>   | 23/01/2020  |
| <b>Data di approvazione del senato accademico/consiglio di amministrazione</b>  | 29/01/2020  |
| <b>Data della consultazione con le organizzazioni rappresentative a livello locale della produzione, servizi, professioni</b> | 18/01/2010 -  |
| <b>Data del parere favorevole del Comitato regionale di Coordinamento</b>   |   |
| <b>Modalità di svolgimento</b>  | a. Corso di studio convenzionale  |
| <b>Eventuale indirizzo internet del corso di laurea</b>   | <a href="http://offerta.polito.it/laurea_magistrale/Edile">http://offerta.polito.it/laurea_magistrale/Edile</a> |
| <b>Dipartimento di riferimento ai fini amministrativi</b>   | INGEGNERIA STRUTTURALE, EDILE E GEOTECNICA  |
| <b>EX facoltà di riferimento ai fini amministrativi</b>   |   |
| <b>Massimo numero di crediti riconoscibili</b>  | 12 DM 16/3/2007 Art 4 <a href="#">Nota 1063 del 29/04/2011</a>  |

### **Obiettivi formativi qualificanti della classe: LM-24 Ingegneria dei sistemi edilizi**

I laureati nei corsi di laurea magistrale della classe devono:

- conoscere approfonditamente gli aspetti storici e teorico-scientifici afferenti all'edilizia, alla sua realizzazione, riabilitazione e recupero, alle articolazioni specialistiche della sua progettazione, al controllo del suo ciclo economico e produttivo;
- conoscere approfonditamente gli aspetti teorico-scientifici, le strumentazioni tecniche e le metodiche operative afferenti all'edilizia, relativamente agli ambiti disciplinari caratterizzanti il corso di studio seguito, ed essere in grado di utilizzare tali conoscenze per identificare, formulare e risolvere anche in modo innovativo problemi complessi o che richiedano un approccio interdisciplinare;
- avere conoscenze nel campo dell'organizzazione aziendale (cultura d'impresa) e dell'etica professionale;
- essere in grado di utilizzare fluentemente, in forma scritta e orale, almeno una lingua dell'Unione Europea oltre l'italiano, con riferimento anche ai lessici disciplinari.

L'ammissione ai corsi di laurea magistrale della classe richiede il possesso di requisiti curriculari che prevedano, comunque, un'adeguata padronanza di metodi e contenuti scientifici generali nelle discipline scientifiche di base e nelle discipline delle scienze e tecniche dell'edilizia, propedeutiche a quelle caratterizzanti previste nell'ordinamento della presente classe di laurea magistrale.

I principali sbocchi occupazionali previsti dai corsi di laurea magistrale della classe sono:

- la progettazione, attraverso gli strumenti propri dell'ingegneria dei sistemi edili, con padronanza dei relativi strumenti, delle operazioni di costruzione, trasformazione e modificazione dell'ambiente fisico e dell'ambiente costruito, con piena conoscenza degli aspetti distributivi, funzionali, strutturali, tecnico-costruttivi, gestionali, economici e ambientali e con attenzione critica ai mutamenti culturali e ai bisogni espressi dalla società contemporanea;
- la predisposizione di progetti di opere edilizie e la relativa realizzazione e il coordinamento, a tali fini, ove necessario, di altri operatori del settore.

I laureati magistrali potranno svolgere, oltre alla libera professione, funzioni di elevata responsabilità in istituzioni ed enti pubblici e privati (enti istituzionali, enti e aziende pubblici e privati, studi professionali e società di progettazione), operanti nei campi della costruzione e trasformazione delle città e del territorio.

Gli atenei organizzano attività esterne come tirocini e stages.

### **Sintesi della relazione tecnica del nucleo di valutazione**

Il Nucleo ribadisce quanto già espresso in sede di trasformazione del corso dall'ordinamento ex D.M. 509/99 all'ordinamento ex D.M. 270/04 e pertanto ripropone il medesimo parere positivo.

### **Sintesi della consultazione con le organizzazioni rappresentative a livello locale della produzione, servizi, professioni**

La consultazione con il sistema socio-economico e le parti interessate, è avvenuta il 18 gennaio 2010 in un incontro della Consulta di Ateneo, a cui sono stati invitati 28 rappresentanti di organizzazioni della produzione, dei servizi e delle professioni, aziende di respiro locale, nazionale ma anche internazionale; presenti anche importanti rappresentanti di esponenti della cultura.

Nell'incontro sono stati delineati elementi di carattere generale rispetto alle attività dell'ateneo, una dettagliata presentazione della riprogettazione dell'offerta formativa ed il percorso di deliberazione degli organi di governo.

Sono stati illustrati gli obiettivi formativi specifici dei corsi di studio, le modalità di accesso ai corsi di studio, la struttura e i contenuti dei nuovi percorsi formativi e gli sbocchi occupazionali.

Sono emersi ampi consensi per lo sforzo di razionalizzazione fatto sui corsi, sia numerico sia geografico, anche a fronte di una difficoltà attuativa ma guidata da una chiarezza di sostenibilità economica al fine di perseguire un sempre più alto livello qualitativo con l'attenzione anche all'internazionalizzazione.

Consensi che hanno trovato riscontro in una votazione formale con esito unanime rispetto al percorso e alle risultanze della riprogettazione dell'Offerta formativa.

### **Obiettivi formativi specifici del corso e descrizione del percorso formativo**

Le figure professionali che il corso di laurea magistrale intende formare, e le competenze necessarie per ricoprire il ruolo e le funzioni da esercitare nel ruolo medesimo, sono riconducibili alla figura dell'Ingegnere Edile. Il Corso di Laurea magistrale in Ingegneria edile forma un professionista avente specifiche conoscenze e competenze per lavorare con metodologia BIM (progettazione, realizzazione, gestione e manutenzione) in relazione a opere nel settore dell'edilizia e anche per coordinare altri specialisti operanti nell'architettura, nell'ingegneria in genere, nell'urbanistica, con attitudini a gestire i rapporti interdisciplinari e l'innovazione.

Egli ha la consapevolezza della complessità del sistema edilizio, sia in rapporto con i suoi sottosistemi che in rapporto con il sovrasisistema ambientale, e ha la competenza per la sua gestione, secondo conseguenti criteri etici e di eco-sostenibilità, in piena e autonoma responsabilità.

L'ingegnere edile:

- coordina e sviluppa il progetto nei diversi livelli di approfondimento, fattibilità, definitivo, esecutivo, costruttivo;
- dirige la realizzazione di opere in cantieri tradizionali e industrializzati, sia per interventi di nuova edificazione che di recupero del patrimonio edilizio esistente;
- opera nel settore della gestione e organizzazione dell'operazione immobiliare;
- opera nel settore della gestione e organizzazione del processo edilizio, relativamente alle prestazioni attese dei materiali, dei prodotti e dei componenti;
- opera nel settore del rilievo e della valutazione del patrimonio edilizio;
- opera nel settore della sicurezza dei cantieri secondo il Dlgs 81/2008 e s.m.i. mediante un percorso opzionale che fornisce l'equipollenza per ottenere l'abilitazione professionale relativa;
- opera nel settore della sicurezza antincendio secondo il Codice di Prevenzione incendi (D.M. 3 agosto 2015).

Il percorso formativo è strutturato in due anni, con due orientamenti: Resilienza del costruito (offerto in lingua italiana) e Green Building (offerto in lingua inglese).

Entrambe gli orientamenti contemplano una offerta formativa obbligatoria al primo anno e una offerta formativa "libera" al secondo anno. Infatti, il secondo anno, oltre a prevedere la tesi, disciplina che gli studenti possano scegliere 4 insegnamenti tra dei Corsi di Ingegneria Edile/Building Engineering Courses e 2/3 insegnamenti tra i Crediti liberi. Mentre i Crediti liberi sono tutti offerti ad entrambe gli indirizzi, i Corsi di Ingegneria Edile/Building Engineering Courses sono offerti in parte nella lingua specifica dell'orientamento (perché ritenuti professionalizzanti l'orientamento stesso) e in parte in lingua inglese ad entrambe gli indirizzi (perché ritenuti professionalizzanti la figura dell'ingegnere edile in generale).

I due orientamenti, fortemente focalizzati all'intervento sul costruito, rispondono a due esigenze specifiche: (i) i cambiamenti climatici comportano rischi sempre più gravi e frequenti per il territorio, per l'uomo e anche per l'economia; (ii) l'Italia è un Paese fragile. L'obiettivo è quello di insegnare agli studenti a definire nuovi modelli di gestione, di prevenzione e di intervento basati su un approccio multidisciplinare capace di analizzare, sintetizzare, progettare e verificare gli ambiti di azione, utilizzando le tecnologie più innovative a partire da una approfondita conoscenza del passato.

Nell'orientamento Resilienza del Costruito, lavorando alla scala tipicamente urbana, il primo anno forma l'allievo sul metodo della conoscenza e della progettazione integrale, sviluppando e coordinando tutti gli aspetti tipici della progettazione, della realizzazione e della manutenzione di interventi sul costruito (comprese eventuali ricostruzioni) con visione sistemica e con valutazioni economiche di trasformazioni urbane, secondo i principi della sicurezza (con particolare attenzione a quella antisismica), utilizzando volta per volta strumenti innovativi.

Nell'orientamento Green Building, lavorando alla scala tipicamente edilizia, il primo anno forma l'allievo sul metodo della conoscenza del costruito e della progettazione integrale, sviluppando e coordinando tutti gli aspetti tipici della progettazione, della realizzazione e della manutenzione di interventi sul costruito o di nuova costruzione con visione sistemica e con integrazioni impiantistiche, secondo i principi della sostenibilità energetica, utilizzando volta per volta strumenti innovativi.

Il secondo anno di entrambe gli orientamenti, offre all'allievo l'opportunità di costruire un percorso di approfondimento "personalizzato", basato su tematiche professionalizzanti e a crediti liberi progettate per formare una figura professionale abile nel problem solving con un approccio multidisciplinare.

La formazione può essere perfezionata anche con attività organizzata di team studenteschi, con obiettivi mirati e sotto la guida di docenti. Tali attività sono sostenute da contributi destinati al finanziamento della progettualità studentesca e delle attività culturali degli studenti del Politecnico di Torino.

## **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 contenuti scientifico-disciplinari suddivisi per area di apprendimento e definiti tramite i "descrittori di Dublino" sono riportati nel quadro A4b - Risultati di apprendimento attesi.

Il corso di laurea è presentato secondo due aree di apprendimento. La prima è relativa alla Resilienza del Costruito; la seconda riguarda il Green Building. Tutti gli insegnamenti estendono e rafforzano le conoscenze e la capacità di comprensione già acquisite e consentono di elaborare e applicare idee originali anche in contesti di ricerca.

Per l'Area di apprendimento Resilienza del Costruito, lavorando alla scala tipicamente urbana, gli insegnamenti rafforzano il metodo della conoscenza e della progettazione integrale, sviluppando e coordinando tutti gli aspetti tipici della progettazione, della realizzazione e della manutenzione di interventi sul costruito (comprese eventuali ricostruzioni) con visione sistemica e con valutazioni economiche di trasformazioni urbane, secondo i principi della sicurezza (con particolare attenzione a quella antisismica), utilizzando volta per volta strumenti innovativi.

Per l'Area di apprendimento Green Building, lavorando alla scala tipicamente edilizia, gli insegnamenti rafforzano il metodo della conoscenza del costruito e della progettazione integrale, sviluppando e coordinando tutti gli aspetti tipici della progettazione, della realizzazione e della manutenzione di interventi sul costruito o di nuova costruzione con visione sistemica e con integrazioni impiantistiche, secondo i principi della sostenibilità energetica, utilizzando volta per volta strumenti innovativi.

Modalità didattiche.

Queste conoscenze e capacità vengono acquisite dagli studenti attraverso lezioni frontali, esercitazioni in aula (sviluppate anche in maniera collaborativa tra i diversi insegnamenti, soprattutto il primo anno) e in laboratori informatici, e di tipo sperimentale. Nella maggior parte degli insegnamenti sono anche presenti altre attività, condotte in modo autonomo da ciascuno studente o da gruppi di lavoro organizzati con specifici obiettivi, assistiti dai docenti, ad esempio approfondimento di argomenti monografici e progetti di tipo settoriale e di tipo integrale. Ogni insegnamento indica quanti crediti sono riservati a ciascuna modalità didattica.

Modalità di accertamento.

L'accertamento delle conoscenze e della capacità di comprensione avviene tramite esami scritti e orali, che comprendono quesiti relativi agli aspetti teorici ed applicativi e tramite la discussione dei risultati delle attività autonome singole o di gruppo. Si richiede la capacità di integrare le conoscenze acquisite in insegnamenti e contesti diversi, e la capacità di valutare criticamente e scegliere modelli e metodi di soluzione.

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

Si raggiungono le capacità, sia critiche che selettive e sintetiche, per progettare e realizzare opere edili, con particolare riferimento ai legami con il contesto, alla cultura tecnologica e secondo principi della eco-sostenibilità e della sicurezza ambientale.

Per l'Area di apprendimento Resilienza del Costruito, lavorando alla scala tipicamente urbana, gli insegnamenti rafforzano il metodo della conoscenza e della progettazione integrale, sviluppando e coordinando tutti gli aspetti tipici della progettazione, della realizzazione e della manutenzione di interventi sul costruito (comprese eventuali ricostruzioni) con visione sistemica e con valutazioni economiche di trasformazioni urbane, secondo i principi della sicurezza (con particolare attenzione a quella antisismica), utilizzando volta per volta strumenti innovativi.

Per l'Area di apprendimento Green Building, lavorando alla scala tipicamente edilizia, gli insegnamenti rafforzano il metodo della conoscenza del costruito e della progettazione integrale, sviluppando e coordinando tutti gli aspetti tipici della progettazione, della realizzazione e della manutenzione di interventi sul costruito o di nuova costruzione con visione sistemica e con integrazioni impiantistiche, secondo i principi della sostenibilità energetica, utilizzando volta per volta strumenti innovativi.

Modalità didattiche.

La capacità di applicare conoscenze e comprensione sono acquisite dallo studente tramite l'analisi e la progettazione guidata di organismi edilizi. Lezioni ed esercitazioni in aula sono fortemente correlate alle attività progettuali, e le attività sperimentali sono finalizzate alla verifica di criticità e limiti dei modelli rispetto ai casi reali. Viene curata l'applicazione integrata di conoscenze acquisite in differenti insegnamenti o in modo autonomo.

Modalità di accertamento.

Gli accertamenti comprendono esami tradizionali (scritti e orali), con quesiti relativi agli aspetti teorici, all'analisi e al progetto di organismi edilizi. I quesiti di progetto richiedono la valutazione comparata di diverse scelte ("problem solving"). Viene verificata la capacità di applicare le conoscenze acquisite a problemi nuovi, anche di carattere interdisciplinare.

Un accertamento complessivo delle capacità di applicare quanto appreso nei diversi insegnamenti avviene con la elaborazione della tesi di laurea. Questa prova finale richiede l'integrazione di conoscenze acquisite e la capacità di apportare nuovi sviluppi. Vedere Quadro A5.

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

La struttura della didattica, tipica dell'area politecnica dell'ingegneria, impartisce conoscenze teoriche seguite da applicazioni di tipo progettuale interdisciplinare.

Sono appunto queste ultime che stimolano nello studente la necessità e l'opportunità di compiere scelte, basate anche sulla integrazione di informazioni limitate o incomplete e sulla loro interpretazione.

La verifica del grado di autonomia di giudizio avviene tramite la presentazione e la discussione degli elaborati progettuali.

Le applicazioni nell'area della progettazione integrale abitano a gestire la complessità derivante dalla interazione tra ideazione, costruzione, gestione e mantenimento di un organismo edilizio.

E' centrale l'educazione al contesto, intesa come consapevolezza dei fattori etici, economici, sociali, istituzionali ed ambientali che hanno implicazioni per le attività dell'ingegnere edile.

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

Le attività di apprendimento sono sia singole che di gruppo. All'interno del gruppo si sviluppano e si sperimentano le capacità di lavoro, tramite collaborazione, confronto, rispetto, governo del personale e disponibilità a essere guidati.

Nel confronto con l'esterno si sviluppa la capacità di comunicare con chiarezza e decisione gli esiti delle attività professionali, esplicitando le ragioni delle scelte con linguaggi specialistici e non specialistici.

Si sottolinea l'importanza della cultura politecnica, allenata dalla sintesi multidisciplinare, radicata in lezioni ed esercitazioni.

Le prove d'esame orale di parecchi insegnamenti e la prova finale, con marcate caratteristiche di sintesi progettuale, accrescono le abilità comunicative e ne consentono la verifica.

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

Il corso di laurea magistrale si preoccupa di fornire all'allievo metodi, strumenti e comportamenti utilizzabili con un alto grado di autonomia.

Tale caratteristica è fondamentale per la successiva formazione continua, anche autodiretta, che presuppone disponibilità all'aggiornamento delle proprie conoscenze, interazione col mondo delle scienze applicate, capacità di controllare e verificare le fonti documentarie e corrispondente capacità di spiegare e documentare le proprie scelte.

### **Conoscenze richieste per l'accesso**

#### **(DM 270/04, art 6, comma 1 e 2)**

Costituiscono requisiti curriculari il titolo di laurea o di un diploma universitario di durata triennale ovvero di altro titolo di studio conseguito all'estero, riconosciuto idoneo, e le competenze e conoscenze che lo studente deve aver acquisito nel percorso formativo pregresso, espresse sotto forma di crediti riferiti a specifici settori scientifico-disciplinari o a gruppi di essi. In particolare lo studente deve aver acquisito un minimo di 40 cfu sui settori scientifico-disciplinari di base ICAR/17, CHIM/07, FIS/01, FIS/03, MAT/02, MAT/03, MAT/05 e 60 cfu sui settori scientifico-disciplinari caratterizzanti e affini CHIM/07, ICAR/01, ICAR/06, ICAR/07, ICAR/08, ICAR/09, ICAR/10, ICAR/11, ICAR/17, ICAR/22, ING-IND/10, ING-IND/11, ING-IND/13, ING-IND/22, ING-IND/33, ING-INF/05, IUS/09, SECS-S/01.

Inoltre, lo studente deve essere in possesso di un'adeguata preparazione personale e della conoscenza certificata della Lingua inglese almeno di livello B2.

Le modalità di verifica dell'adeguatezza della preparazione personale e i criteri per il riconoscimento della conoscenza certificata della lingua inglese sono riportati nel regolamento didattico del corso di studio.

### **Caratteristiche della prova finale**

#### **(DM 270/04, art 11, comma 3-d)**

La prova finale rappresenta un importante momento formativo del corso di laurea magistrale e consiste in una tesi che deve essere elaborata in modo originale dallo studente sotto la guida di un relatore. E' richiesto che lo studente svolga autonomamente la fase di studio approfondito di un problema tecnico progettuale, prenda in esame criticamente la documentazione disponibile ed elabori il problema, proponendo soluzioni ingegneristiche adeguate. Il lavoro può essere svolto presso i dipartimenti e i laboratori dell'Ateneo, presso altre università italiane o straniere, presso laboratori di ricerca esterni e presso industrie e studi professionali con i quali sono stabiliti rapporti di collaborazione.

L'esposizione e la discussione dell'elaborato avvengono di fronte ad apposita commissione. Il laureando dovrà dimostrare capacità di operare in modo autonomo, padronanza dei temi trattati e attitudine alla sintesi nel comunicarne i contenuti e nel sostenere una discussione.

La Tesi può essere eventualmente redatta e presentata in lingua inglese.

Modalità di assegnazione e dettagli sullo svolgimento della prova finale sono precisati nel regolamento didattico di Corso di Laurea Magistrale.

### **Comunicazioni dell'ateneo al CUN**

## **Sbocchi occupazionali e professionali previsti per i laureati**

### **Ingegnere Edile, qualificato in Resilienza del Costruito**

#### **funzione in un contesto di lavoro:**

I laureati magistrali sono in grado di progettare, attraverso gli strumenti propri dell'ingegneria edile e avendo padronanza degli strumenti relativi alla fattibilità costruttiva dell'opera ideata, organismi edilizi ed architettonici, e trasformazioni dell'ambiente di contesto, con piena conoscenza degli aspetti estetici, funzionali, strutturali, costruttivi, gestionali, economici e ambientali anche innovativi e con attenzione critica ai mutamenti climatici e culturali e ai bisogni espressi dalla società contemporanea.

I laureati qualificati in Resilienza del Costruito operano in particolare nella gestione del processo progettuale e di manutenzione anche in riferimento a tecnologie innovative e sperimentali.

Essi, quindi, predispongono progetti di opere e ne dirigono la realizzazione coordinando a tali fini, ove necessario, altri specialisti e operatori prevalentemente nei campi dell'ingegneria, dell'architettura, dell'urbanistica e del recupero del patrimonio costruito.

I laureati magistrali svolgono funzioni, anche di elevata responsabilità, in enti e aziende pubblici e privati, in studi professionali e società di progettazione, operanti nei campi della costruzione, trasformazione e gestione della città e del territorio. Tali funzioni sono connesse alla formazione metodologica e culturale indirizzata allo svolgimento di attività di progettazione e consulenza con assunzione della responsabilità prevista dalla legislazione.

#### **competenze associate alla funzione:**

- progettare e dirigere lavori edili e di ingegneria civile anche complessi e con approccio interdisciplinare e metodologia BIM

- eseguire collaudi amministrativi e prestazionali (strutturali, impiantistici, energetici, ecc.)

- applicare standard, criteri di funzionalità e requisiti prestazionali nel progetto delle opere

- applicare al progetto i sistemi di certificazione dell'eco-sostenibilità

- fornire consulenza

- curare gli aspetti progettuali del lavoro

- effettuare ricerche sulle caratteristiche tecnologiche di materiali e di prodotti e sui processi di lavorazione

- effettuare rilievi, calcoli e misurazioni

- coordinare il lavoro o le attività

- effettuare calcoli statici per le opere strutturali (in cemento armato, acciaio, legno, muratura, ecc.)

- redigere e presentare documenti tecnici e contabili (verbali di cantiere, studi di fattibilità, ecc.)

- curare i rapporti con il committente, le maestranze, i colleghi, le istituzioni

- fare sopralluoghi presso i cantieri

- predisporre perizie (per tribunali, imprese, ecc.)

- tenere riunioni di progettazione delle attività

- allestire e gestire il cantiere

- progettare e coordinare la sicurezza in cantiere

- gestire e coordinare le risorse umane

- leggere e analizzare documenti o rapporti

- predisporre i capitolati delle gare pubbliche

- gestire attività di manutenzione ordinaria e straordinaria di edifici e opere civili

- svolgere attività didattica e di formazione

- effettuare stime di costo e preventivi

- effettuare valutazioni di beni immobili

- sperimentare sistemi e componenti innovativi

- integrare dati provenienti dall'IoT in modelli urbani ed edilizi

#### **sbocchi occupazionali:**

L'ingegnere edile opera prevalentemente nell'ambito della progettazione integrale, in quello della gestione e organizzazione del processo edilizio, in quello del rilievo, in quello della manutenzione e della valutazione del patrimonio costruito. Le attività di tipo professionale, comportanti quindi responsabilità nei confronti di terzi, avvengono con l'iscrizione all'Ordine degli ingegneri, nella sezione A, dopo il superamento dell'esame di Stato.

Tali figure professionali, sia nella libera professione che nel lavoro dipendente, trovano occupazione prioritariamente in attività di progettazione edilizia ed architettonica, e in attività gestionali, organizzative e costruttive, presso uffici tecnici pubblici e privati, imprese edili e società di ingegneria.

### **Ingegnere Edile, qualificato in Green Building**

#### **funzione in un contesto di lavoro:**

I laureati magistrali sono in grado di progettare, attraverso gli strumenti propri dell'ingegneria edile e avendo padronanza degli strumenti relativi alla fattibilità costruttiva dell'opera ideata, organismi edilizi ed architettonici, e trasformazioni dell'ambiente di contesto, con piena conoscenza degli aspetti estetici, funzionali, strutturali, costruttivi, gestionali e di marketing, economici e ambientali e con attenzione critica ai mutamenti climatici e culturali, e ai bisogni espressi dalla società contemporanea.

I laureati qualificati in Green Building in particolare operano nei controlli di fattibilità tecnica ed economica del recupero edilizio o della progettazione in chiave eco-sostenibile, anche con strumenti innovativi.

Essi, quindi, predispongono progetti di opere e ne dirigono la realizzazione coordinando a tali fini, ove necessario, altri specialisti e operatori prevalentemente nei campi dell'ingegneria, dell'architettura, dell'urbanistica e del recupero del patrimonio costruito.

I laureati magistrali svolgono funzioni, anche di elevata responsabilità, in enti e aziende pubblici e privati, in studi professionali e società di progettazione, operanti nei campi della costruzione, trasformazione e gestione della città e del territorio. Tali funzioni sono connesse alla formazione metodologica e culturale indirizzata allo svolgimento di attività di progettazione e consulenza con assunzione della responsabilità prevista dalla legislazione.

#### **competenze associate alla funzione:**

- progettare e dirigere lavori edili e di ingegneria civile anche complessi e con approccio interdisciplinare e metodologia BIM

- eseguire collaudi amministrativi e prestazionali (strutturali, impiantistici, energetici, ecc.)

- applicare standard, criteri di funzionalità e requisiti prestazionali nel progetto delle opere

- applicare al progetto i sistemi di certificazione dell'eco-sostenibilità

- fornire consulenza

- curare gli aspetti progettuali del lavoro

- effettuare ricerche sulle caratteristiche tecnologiche di materiali e di prodotti e sui processi di lavorazione

- effettuare rilievi, calcoli e misurazioni

- coordinare il lavoro o le attività

- effettuare calcoli statici per le opere strutturali (in cemento armato, acciaio, legno, muratura, ecc.)

- redigere e presentare documenti tecnici e contabili (verbali di cantiere, studi di fattibilità, ecc.)

- curare i rapporti con il committente, le maestranze, i colleghi, le istituzioni

- fare sopralluoghi presso i cantieri

- predisporre perizie (per tribunali, imprese, ecc.)

- tenere riunioni di progettazione delle attività

- allestire e gestire il cantiere

- progettare e coordinare la sicurezza in cantiere
- gestire e coordinare le risorse umane
- leggere e analizzare documenti o rapporti
- predisporre i capitolati delle gare pubbliche
- gestire attività di manutenzione ordinaria e straordinaria di edifici e opere civili
- svolgere attività didattica e di formazione
- effettuare stime di costo e preventivi
- effettuare valutazioni di beni immobili
- sperimentare sistemi e componenti innovativi
- integrare dati provenienti dall'IoT in modelli urbani ed edilizi

**sbocchi occupazionali:**

L'ingegnere edile opera prevalentemente nell'ambito della progettazione integrale, in quello della gestione e organizzazione del processo edilizio e in quello del rilievo, della manutenzione e della valutazione del patrimonio costruito. Le attività di tipo professionale, comportanti quindi responsabilità nei confronti di terzi, avvengono con l'iscrizione all'Ordine degli ingegneri, nella sezione A, dopo il superamento dell'esame di Stato.

Tali figure professionali, sia nella libera professione che nel lavoro dipendente, trovano occupazione prioritariamente in attività di progettazione edilizia ed architettonica, e in attività gestionali, organizzative e costruttive, presso uffici tecnici pubblici e privati, imprese edili e società di ingegneria.

**Il corso prepara alla professione di (codifiche ISTAT)**

- Ingegneri edili e ambientali - (2.2.1.6.1)

**Il corso consente di conseguire l'abilitazione alle seguenti professioni regolamentate:**

- ingegnere civile e ambientale

**Il rettore dichiara che nella stesura dei regolamenti didattici dei corsi di studio il presente corso ed i suoi eventuali curricula differiranno di almeno 30 crediti dagli altri corsi e curriculum della medesima classe, ai sensi del DM 16/3/2007, art. 1 c.2.**

**Attività caratterizzanti**

| ambito disciplinare   | settore   | CFU |     | minimo da D.M. per l'ambito |
|---|---|-----|-----|-----------------------------|
|   |   | min | max |                             |
| Architettura ed urbanistica                                       | ICAR/10 Architettura tecnica<br>ICAR/11 Produzione edilizia<br>ICAR/17 Disegno<br>ICAR/21 Urbanistica   | 22  | 36  | -                           |
| Edilizia e ambiente   | ICAR/01 Idraulica<br>ICAR/06 Topografia e cartografia<br>ICAR/07 Geotecnica<br>ICAR/08 Scienza delle costruzioni<br>ICAR/09 Tecnica delle costruzioni<br>ICAR/22 Estimo<br>ING-IND/11 Fisica tecnica ambientale<br>ING-IND/33 Sistemi elettrici per l'energia | 24  | 42  | -                           |
| <b>Minimo di crediti riservati dall'ateneo minimo da D.M. 45:</b> |   | -   |     |                             |

**Totale Attività Caratterizzanti**

46 - 78

### Attività affini

| <b>ambito: Attività formative affini o integrative</b>   |   | <b>CFU</b> |    |
|--|---|------------|----|
| intervallo di crediti da assegnarsi complessivamente all'attività ( <b>minimo da D.M. 12</b> ) |   | 12         | 18 |
| <b>A11</b>   | ICAR/10 - Architettura tecnica<br>ICAR/17 - Disegno<br>ICAR/18 - Storia dell'architettura   | 0          | 18 |
| <b>A12</b>   | ICAR/01 - Idraulica<br>ICAR/06 - Topografia e cartografia<br>ICAR/07 - Geotecnica<br>ICAR/08 - Scienza delle costruzioni<br>ICAR/09 - Tecnica delle costruzioni<br>ICAR/22 - Estimo<br>ING-IND/11 - Fisica tecnica ambientale<br>ING-IND/33 - Sistemi elettrici per l'energia | 0          | 18 |
| <b>A13</b>   | ING-IND/22 - Scienza e tecnologia dei materiali<br>MAT/08 - Analisi numerica<br>SECS-S/01 - Statistica  | 0          | 6  |
| <b>Totale Attività Affini</b>  |   | 12 - 18    |    |

### Altre attività

| <b>ambito disciplinare</b>  |   | <b>CFU min</b> | <b>CFU max</b> |
|---|---|----------------|----------------|
| A scelta dello studente   |   | 8              | 12             |
| Per la prova finale   |   | 16             | 20             |
| Ulteriori attività formative<br>(art. 10, comma 5, lettera d)                       | Ulteriori conoscenze linguistiche                             | -              | -              |
|   | Abilità informatiche e telematiche                            | -              | -              |
|   | Tirocini formativi e di orientamento                          | 0              | 6              |
|   | Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro | 0              | 12             |
| 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 |   | -              | -              |
| <b>Totale Altre Attività</b>  |   | 27 - 50        |                |

### Riepilogo CFU

|   |                 |
|---|-----------------|
| <b>CFU totali per il conseguimento del titolo</b> | <b>120</b>      |
| <b>Range CFU totali del corso</b>                 | <b>85 - 146</b> |

### Motivazioni dell'inserimento nelle attività affini di settori previsti dalla classe o Note attività affini

(Settori della classe inseriti nelle attività affini e anche/già inseriti in ambiti di base o caratterizzanti : ICAR/01 , ICAR/06 , ICAR/07 , ICAR/08 , ICAR/09 , ICAR/10 , ICAR/17 , ICAR/22 , ING-IND/11 , ING-IND/33 )

Sono state inserite fra le attività "affini e integrative" quelle relative ai settori scientifico-disciplinari ICAR/01, ICAR/06, ICAR/07, ICAR/08, ICAR/09, ICAR/10, ICAR/17, ICAR/22, ING-IND/11, ING-IND/33 previsti dal decreto sulle classi per le attività formative caratterizzanti, in quanto l'organizzazione del Corso di Studio prevede l'articolazione in percorsi specialistici caratterizzati dall'erogazione di discipline i cui contenuti formativi devono considerarsi integrativi rispetto ai contenuti erogati in altri insegnamenti dello stesso SSD e offerti a tutti gli studenti.

Il regolamento didattico del corso di studio e l'offerta formativa saranno tali da consentire agli studenti che lo vogliono di seguire percorsi formativi nei quali sia presente un'adeguata quantità di crediti in settori affini e integrativi che non sono già caratterizzanti.

### Note relative alle altre attività

### Note relative alle attività caratterizzanti

RAD chiuso il 19/02/2020