

<b>Università</b>	Università degli Studi di Napoli Federico II
<b>Classe</b>	L-23 R - Scienze e tecniche dell'edilizia
<b>Nome del corso in italiano</b>	Ingegneria edile per la sostenibilità <i>adeguamento di: Ingegneria edile per la sostenibilità (1450750)</i>
<b>Nome del corso in inglese</b>	Building Engineering for Sustainability
<b>Lingua in cui si tiene il corso</b>	italiano
<b>Codice interno all'ateneo del corso</b>	DD5
<b>Data di approvazione della struttura didattica</b>	31/01/2025
<b>Data di approvazione del senato accademico/consiglio di amministrazione</b>	24/02/2025
<b>Data della consultazione con le organizzazioni rappresentative a livello locale della produzione, servizi, professioni</b>	14/11/2007 - 15/05/2024
<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="https://www.dicea.unina.it/corsi-di-laurea/ingegneria-edile/">https://www.dicea.unina.it/corsi-di-laurea/ingegneria-edile/</a>
<b>Dipartimento di riferimento ai fini amministrativi</b>	Ingegneria Civile, Edile e Ambientale
<b>EX facoltà di riferimento ai fini amministrativi</b>	
<b>Massimo numero di crediti riconoscibili</b>	48 - max 48 CFU, da DM 931 del 4 luglio 2024
<b>Numero del gruppo di affinità</b>	1

### **Obiettivi formativi qualificanti della classe: L-23 R Scienze e tecniche dell'edilizia**

#### a) Obiettivi culturali della classe

I corsi della classe hanno l'obiettivo di formare laureate e laureati dotati di una solida conoscenza degli aspetti metodologici delle scienze di base e delle scienze e tecniche dell'edilizia, nonché di competenze di tipo analitico idonee per svolgere attività professionale, anche concorrendo alla progettazione e gestione di manufatti edilizi, strutture, opere impiantistiche e componenti tecnologiche. Le tematiche culturali proprie della classe, inerenti al sistema edilizio, sono principalmente riferibili alle attività di:- progettazione, recupero e manutenzione;

- valutazione analitica delle prestazioni tecnologico-ambientali e di sicurezza;
- gestione digitale dei processi e dei dati correlati;
- pianificazione economica degli interventi;
- gestione dei processi realizzativi e dei cantieri;
- gestione della sicurezza in fase realizzativa e d'uso;
- automazione di procedimenti costruttivi. Le laureate e i laureati della classe devono essere capaci di:- identificare, modellare e risolvere i problemi, utilizzando metodi, tecniche e strumenti anche aggiornati;
- comprendere e rappresentare gli organismi edilizi nei loro caratteri storici, morfologici, tipologico-funzionali, costruttivi, strutturali e geotecnici, impiantistici, anche in rapporto alle dinamiche evolutive dei sistemi edilizi e dei contesti urbani e territoriali;
- utilizzare il linguaggio tecnico codificato finalizzato alla progettazione, costruzione, manutenzione e trasformazione di sistemi e sottosistemi edilizi nonché le tecniche per la gestione e modellazione digitale dei processi costruttivi al fine di svilupparne la sequenza operativa in termini produttivi, economici e gestionali;
- comprendere gli aspetti dell'ingegneria della sicurezza e della protezione delle costruzioni edili;
- comprendere gli aspetti impiantistici anche ai fini dell'ottimizzazione del comfort e della sicurezza degli utenti;
- comprendere gli aspetti economici connessi alla programmazione e gestione di processi di progettazione e trasformazione degli edifici e dell'ambiente costruito alla scala edilizia;
- padroneggiare strumenti metodologici e operativi per rilevare l'edificio e comprenderne le relazioni con l'ambiente costruito;
- coniugare l'impiego di tecniche digitali con soluzioni ingegneristiche codificate per la progettazione, riqualificazione, gestione e monitoraggio di componenti, opere e reti impiantistiche, anche usando strumenti di modellazione digitale;
- condurre prove sperimentali su materiali, componenti, edifici;
- fornire un supporto tecnico nel contenzioso relativo alle costruzioni.

#### b) Contenuti disciplinari indispensabili per tutti i corsi della classe

- Le attività formative dei corsi della classe sono finalizzate all'acquisizione di conoscenze: - nelle discipline di base relative alla formazione matematico-scientifica;
- nelle discipline di base nell'ambito della rappresentazione e della storia dell'architettura;
  - nelle discipline caratterizzanti le scienze e tecniche dell'edilizia, per l'identificazione, il rilievo, la rappresentazione e la comunicazione delle caratteristiche tipologico-costruttive, fisiche, strutturali, geotecniche e impiantistiche dei sistemi e sottosistemi edilizi;
  - nel campo della gestione dei processi di digitalizzazione finalizzati alla progettazione, realizzazione, trasformazione e manutenzione edilizia;
  - nel campo dell'analisi e della progettazione di sistemi e sottosistemi edilizi e impianti tecnologici, nonché nel controllo delle loro prestazioni tecnologico-ambientali e di sicurezza in relazione al contesto specifico di applicazione;
  - nel campo della sicurezza in fase di progettazione ed esecuzione dei manufatti edilizi;
  - nel campo della normativa tecnica;
  - nel campo del monitoraggio del costruito.

#### c) Competenze trasversali non disciplinari indispensabili per tutti i corsi della classe

- Le laureate e i laureati nei corsi della classe devono:- conoscere le proprie responsabilità professionali ed etiche;
- possedere gli strumenti di base per l'aggiornamento continuo delle proprie conoscenze;
  - essere in grado di valutare le implicazioni delle proprie attività in termini di sostenibilità ambientale;
  - avere capacità relazionali e decisionali ed essere in grado di operare in gruppi di lavoro;
  - essere in grado di promuovere e gestire la digitalizzazione dei processi, nell'ambito della produzione e dei servizi per l'edilizia;
  - essere in grado di operare in contesti aziendali e professionali;
  - essere capaci di comunicare efficacemente, in forma scritta e orale.

#### d) Possibili sbocchi occupazionali e professionali dei corsi della classe

- Le laureate e i laureati della classe sono in possesso di conoscenze idonee a svolgere attività professionali quali:- attività di analisi, valutazione tecnico-economica, interpretazione, rilievo e rappresentazione di manufatti edilizi e di contesti costruiti;
- attività di supporto alla progettazione e gestione di nuovi edifici e contesti, nonché di interventi su edifici e sull'ambiente costruito;
  - attività di supporto alla definizione di soluzioni tecniche mirate al miglioramento delle prestazioni, all'individuazione delle cause e al contenimento dei processi di degrado e di dissesto strutturale di manufatti edilizi e di contesti costruiti;
  - attività di organizzazione e conduzione del cantiere edile, di gestione e valutazione economica dei processi edilizi, di collaborazione alla direzione dei processi tecnico-amministrativi e produttivi connessi;
  - gestione di servizi correlati alla sicurezza e protezione di costruzioni e infrastrutture edili, di cantieri e luoghi di lavoro, di luoghi destinati all'uso

pubblico;

- attività correlate alla digitalizzazione dei processi progettuali e di costruzione di edifici, componenti tecnologiche e materiali;

- attività correlate alla progettazione e gestione di sistemi impiantistici.

e) Livello di conoscenza di lingue straniere in uscita dai corsi della classe

Oltre l'italiano, le laureate e i laureati dei corsi della classe devono essere in grado di utilizzare efficacemente, in forma scritta e orale, almeno una lingua dell'Unione Europea, con riferimento anche ai lessici disciplinari.

f) Conoscenze e competenze richieste per l'accesso a tutti i corsi della classe

Per l'accesso ai corsi della classe sono richieste le seguenti conoscenze e competenze: capacità di comunicare efficacemente, in forma scritta e orale, e di interpretare correttamente il significato di un testo; conoscenze di base nelle scienze matematiche e fisiche; capacità di ragionamento logico.

g) Caratteristiche della prova finale per tutti i corsi della classe

La prova finale dei corsi della classe è intesa a verificare la capacità di applicare le conoscenze acquisite durante il corso di studio per identificare, modellare e risolvere problemi relativi alle scienze e tecniche dell'edilizia.

h) Attività pratiche e/o laboratoriali previste per tutti i corsi della classe

I percorsi formativi dei corsi della classe devono prevedere: - esercitazioni di laboratorio, anche finalizzate alla conoscenza delle metodiche sperimentali e delle procedure tecniche;

- attività laboratoriali di gruppo su tematiche applicative.

i) Tirocini previsti per tutti i corsi della classe

I corsi della classe possono prevedere tirocini formativi, in Italia o all'estero, presso enti o istituti di ricerca, studi professionali, università, laboratori, aziende e/o amministrazioni pubbliche, anche nel quadro di accordi internazionali.

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

Il corso di laurea in Ingegneria Edile, proposto con la stessa denominazione, appartiene alla facoltà di Ingegneria. La facoltà nell'anno accademico 2007-2008 si articola in 20 corsi di laurea (di cui 3 teleimpartiti), 1 corso di laurea specialistica a ciclo unico e 17 corsi di laurea specialistica (non proposti per la trasformazione). Ai sensi del D.M.270/2004 propone 16 corsi di laurea, 1 laurea magistrale e 1 laurea magistrale a ciclo unico.

Alla luce delle procedure di valutazione delineate nella parte generale, il Nucleo ha rilevato per questo corso di laurea, già nella prima formulazione, l'aderenza alle disposizioni normative in merito alla correttezza della progettazione e conseguentemente al contributo alla razionalizzazione e alla qualificazione dell'offerta formativa.

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

I contenuti del presente ordinamento sono stati definiti anche alla luce delle esigenze della società e del mondo produttivo. Sono state organizzate, allo scopo, consultazioni con numerosi stakeholder appartenenti al mondo della produzione, dei servizi e delle professioni a livello locale (Parti Interessate). Ulteriori consultazioni si sono svolte con la sfera studentesca, così da offrire una proposta formativa coerente anche con le istanze degli utenti finali dell'Ateneo.

Le consultazioni con le Parti Interessate sono state condotte nel periodo compreso tra aprile e maggio 2024, in presenza o per via telematica nel seguente ordine cronologico:

1. 17/04/2024 per via telematica con il Presidente dell'Associazione Est(ra)Moenia (cfr. all. verbale n. 1).

2. 07/05/2024 in presenza con il Presidente dell'Ordine degli Ingegneri di Napoli e con un consigliere dell'Ordine (cfr. all. verbale n. 2).

3. 08/05/2024 per via telematica con il Comune di Napoli; in particolare, sono stati consultati:

3.1 il dirigente dell'Area Infrastrutture di Trasporti;

3.2 il dirigente dell'Area Tutela del Territorio;

3.3 il dirigente dell'Area Ambiente;

3.4 il dirigente dell'Area Trasformazione Urbana e Politiche dell'Abitare;

3.5 il dirigente dell'Area Urbanistica;

3.6 il responsabile per lo Sportello Unico Edilizia.

4. 15/05/2024 in presenza con il Presidente dei giovani imprenditori dell'Unione Industriali di Napoli, con il presidente della sezione "Impianti, Facility Management e Global Service", con il project Manager della SIRAM S.p.A.

5. 15/05/2024 in presenza con l'ex-vice direttore nelle funzioni di indirizzo, coordinamento e programmazione nelle attività inerenti all'ambiente, tutela, pianificazione e gestione del territorio del Comune di Napoli.

6. 15/05/2024 in via telematica con vicepresidente e altri membri del direttivo dell'Associazione Costruttori Edili Napoli (ACEN).

7. 15/05/2024 in presenza con la rappresentante degli studenti del corso di Ingegneria Edile Triennale, Delegazione degli studenti di Ingegneria Edile Triennale dell'Università degli Studi di Napoli Federico II.

A conclusione di ciascun incontro è stato somministrato un questionario, preparato ad hoc, in modo da sintetizzare i suggerimenti forniti dalle Parti Interessate sia per migliorare il progetto formativo del CdS, che per aumentare le potenzialità occupazionali dei laureati e l'eventuale proseguimento di studi in cicli successivi.

Le consultazioni con le Parti Interessate sono state organizzate con l'obiettivo di far emergere:

Punti di forza in merito alla formazione di un profilo tecnico-professionale coerente con le esigenze dell'attuale mercato del lavoro e del contesto socioeconomico.

Criticità eventuali da eliminare o almeno da minimizzare, anche queste relative alla formazione di un profilo tecnico-professionale coerente con le esigenze dell'attuale mercato del lavoro e del contesto socioeconomico, tecnologiche e pratico-operative.

Suggerimenti migliorativi soprattutto in ragione delle criticità riscontrate.

La descrizione dei risultati dettagliati degli incontri con le Parti Interessate è contenuta nei verbali delle riunioni (cfr. Allegato n. 3 del Regolamento didattico)

## **Vedi allegato**

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

Gli obiettivi formativi specifici del CdS sono volti a formare un tecnico-professionista capace di modificare, conservare o innescare relazioni virtuose tra i due sistemi complessi che l'ingegnere edile è chiamato a integrare: il sistema edilizio (nelle sue componenti fisiche, funzionali e socioeconomiche) e il sistema ambientale. Le competenze e le capacità dell'ingegnere edile, d'altra parte, devono cambiare in ragione sia dell'evoluzione tecnologica che delle numerose le sfide poste nell'attuale periodo storico (da quella climatica all'energetica, dall'aumento della popolazione urbana alle disuguaglianze socioeconomiche, dalla resilienza ai rischi naturali e antropici alla rigenerazione urbana) anche usufruendo del portato innovativo della transizione digitale e delle potenzialità dell'Intelligenza Artificiale (A.I.).

Il progetto formativo del CdS, quindi, è incentrato sul concetto di sostenibilità nella sua accezione ampia, che include la sostenibilità edilizia, urbana e ambientale e rappresenta la parte iniziale di un percorso formativo che trova la sua naturale prosecuzione nella magistrale di Ingegneria Edile per la Sostenibilità.

In ragione di tali competenze, oltre a obiettivi che assicurano la capacità di utilizzare metodi e tecniche delle scienze di base, delle scienze e tecniche dell'edilizia, nonché di competenze di tipo analitico idonee a svolgere attività professionale di progettazione e gestione dell'intero processo edilizio, obiettivi specifici del CdS riguardano i nuovi standard di efficientamento energetico, la riduzione degli impatti ambientali, la sicurezza strutturale e tecnologica, anche agli impatti dovuti ai cambiamenti climatici, il comfort edilizio e urbano, l'applicazione dei nuovi strumenti di offerta dalle tecnologie di ultima generazione e, in particolare, dall'Intelligenza Artificiale, l'adozione di tecnologie sostenibili all'interno del processo edilizio, dalla progettazione alla realizzazione dell'opera.

Il laureato è un ingegnere che ha conseguito un titolo di studio di primo livello (triennale) e che ha competenze nella progettazione edilizia di base con ruolo di coordinamento nel processo costruttivo.

La durata legale del CdS è di tre anni. Gli studenti che maturano 180 Crediti Formativi (CFU) secondo le modalità previste nel regolamento didattico del CdS, ivi compresi quelli relativi alla preparazione della prova finale, sono ammessi a sostenere la prova finale e conseguire il titolo di studio indipendentemente dal numero di anni di iscrizione all'università.

Gli esami o le valutazioni di profitto da sostenere sono fissati in un numero massimo di 20. Gli insegnamenti fanno riferimento ad attività formative di base, caratterizzanti, affini ed integrative, a scelta, suggerita o autonoma, purché coerenti con il progetto formativo, oltre alle altre attività. Le attività di base sono proprie della formazione dell'ingegnere edile per la sostenibilità e sono contenute all'interno dei due ambiti disciplinari (formazione scientifica di base, formazione nella storia e rappresentazione). Tali attività sono distribuite nel biennio del corso di studi e sono dimensionate in modo da fornire gli elementi necessari a conoscere e comprendere gli aspetti metodologico-operativi dell'analisi matematica, della fisica sperimentale, della geometria, della meccanica razionale e della geologia applicata. Tra queste vengono introdotte materie che preparano alla conoscenza e all'uso delle nuove tecnologie con particolare riferimento alla IA. Le attività formative caratterizzanti sono articolate nei tre ambiti disciplinari dell'Architettura e Urbanistica; dell'Edilizia e Ambiente; dell'Ingegneria della sicurezza e protezione delle costruzioni edili. Tali attività, distribuite sul secondo e terzo anno del corso di studi, sono indispensabili per definire contenuti culturali e abilità che qualificano la figura professionale dell'ingegnere edile per la sostenibilità; pertanto, esse sono selezionate e dimensionate in modo da fornire sia le conoscenze fondanti dell'ingegneria -come la scienza e tecnica delle costruzioni, l'idraulica, la tecnica urbanistica-, sia quelle utili a innovare la figura professionale dell'ingegnere edile introducendolo alla conoscenza e all'uso di strumenti e tecniche digitali e della produzione edilizia sostenibile. Le attività affini e integrative completano le conoscenze fornite dalle attività di base e caratterizzanti con contenuti specialistici a valenza sia metodologica, sia applicativa e sono finalizzate a garantire l'interdisciplinarietà in maniera coerente con il profilo culturale e professionale che il CdS intende formare. Completano il percorso le altre attività che si contraddistinguono anche per la loro trasversalità. Infine, attraverso un accorto utilizzo dei crediti a scelta libera e della prova finale, i laureati del CdS possono concludere la formazione del proprio profilo professionale in ragione delle proprie preferenze, purché coerenti con il progetto formativo. In estrema sintesi, il progetto formativo del CdS si articola in tre aree di apprendimento. La prima è relativa alla formazione tecnico-scientifica di base per gli studi di ingegneria; la seconda è caratterizzante per la figura dell'ingegnere interessato al settore delle costruzioni edili e alle dinamiche insediative urbane con particolare attenzione agli aspetti della sostenibilità; la terza riguarda la formazione su aspetti innovativi che si riferiscono alle nuove sfide che l'ingegnere edile deve affrontare: la transizione climatica, la transizione energetica e la transizione tecnologica e digitale.

### **Descrizione sintetica delle attività affini e integrative**

Le attività affini e integrative ampliano la formazione di base e caratterizzante offerta dal CdS. Il numero di crediti formativi assegnato a tali attività varia da un minimo di 18 a un massimo di 36 CFU che contribuiscono al raggiungimento degli obiettivi formativi specifici del corso di studi, integrando il profilo culturale del laureato con conoscenze e competenze utili ad accrescere la sua capacità di operare in contesti diversificati. Sono annoverate in questa categoria le attività relative alla tecnologia dei materiali, alla sostenibilità ambientale con particolare riferimento alle conoscenze per contenere gli impatti del cambiamento climatico, alla progettazione sostenibile, alle conoscenze di ingegneria idraulica e geotecnica. Tali discipline sono attività utili ad assicurare agli allievi una formazione multi e interdisciplinare. L'erogazione delle attività formative affini e integrative consente agli allievi di acquisire conoscenze e abilità funzionalmente correlate al profilo culturale e professionale identificato dal CdS. L'ordinamento didattico del CdS è articolato in maniera da individuare tra le attività affini o integrative anche attività formative comprese nelle attività di base e/o caratterizzanti. Tale scelta è stata effettuata anche per rispondere in maniera efficace alle richieste provenienti dal mondo del lavoro, espresse in sede di consultazione delle Parti Interessate. Completano il percorso formativo le altre attività formative, sia per dar seguito ai suggerimenti proposti dalle Parti Interessate, sia per garantire di acquisire competenze trasversali e prevedere l'eventuale rilascio di Open Badge.

### **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)**

Conoscenza e capacità di comprensione (knowledge and understanding)

La struttura del CdS è tesa a fornire ai laureati conoscenze multidisciplinari, capacità di analisi e comprensione del processo edilizio per individuare in autonomia soluzioni adeguate ai casi che si presenteranno durante la pratica professionale. La particolare attenzione posta nella formazione dell'ingegnere edile per la sostenibilità attento alle problematiche ambientali e all'efficientamento energetico dei manufatti edilizi potrà consentire di controllare altri tipi di prestazioni oltre quelle strutturali e funzionali dei manufatti.

Le capacità di comprensione dei problemi tecnici e della ricerca delle soluzioni idonee a risolverli sono sviluppate, oltre che nell'ambito delle discipline impartite nel CdS, anche attraverso la programmazione di visite guidate, lo svolgimento di esercitazioni assistite in aula, a corredo degli insegnamenti, le attività di laboratorio finalizzate all'uso di strumenti e tecniche digitali innovative, le attività applicative di gruppo e le attività progettuali, la formazione sugli aspetti normativi propri del settore edile. L'acquisizione delle conoscenze e della capacità di comprensione vengono verificate nel corso degli esami di profitto dei singoli insegnamenti. Le modalità di verifica ed i criteri adottati ai fini della valutazione possono essere diversi e sono dettagliatamente descritti nelle schede di insegnamento.

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

I laureati in Ingegneria Edile per la Sostenibilità sono in grado di applicare le conoscenze acquisite durante il CdS sostanzialmente finalizzate a comprendere le problematiche tecniche e strutturali dei sistemi edilizi e delle relazioni con il contesto urbano e territoriale. L'acquisizione di tali competenze avviene in maniera trasversale durante tutto il percorso formativo e in modo graduale attraverso tutte le occasioni di formazione progettate nell'offerta del CdS. Con particolare riferimento alla capacità di applicazione delle conoscenze gli allievi devono essere in grado di affrontare, gestire e risolvere le questioni relative ai processi di costruzione, trasformazione e recupero degli edifici, tenendo conto sia della dimensione tecnico-formale, sia della dinamicità culturale, sociale ed economica del contesto urbano. Ai laureati di questo CdS oltre alle modalità tradizionali di trasmissione della conoscenza, viene fornita una formazione tecnica, impartita nei laboratori e nelle esercitazioni pratiche a corredo degli insegnamenti teorici, particolarmente finalizzata all'insegnamento delle modalità di uso di strumenti digitali innovativi sia per la rappresentazione che per la prefigurazione di ipotesi progettuali semplici. La verifica della capacità di applicare conoscenza e comprensione avviene nel corso degli esami di profitto dei singoli insegnamenti e delle attività formative che compongono il percorso di studi.

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

La struttura del percorso di studi, il contenuto degli insegnamenti, le metodologie didattiche offrono agli studenti l'acquisizione di una buona autonomia di giudizio. Nel triennio di studi, durante le ore di lezione e/o di laboratorio, gli allievi imparano a sviluppare una visione di sistema, attenta a molteplici aspetti. Le modalità previste per consentire loro di sviluppare, ma anche comprendere, le proprie capacità in maniera autonoma, si riferiscono prevalentemente alla progettazione dei tempi che lo studente trascorre in aula e svolge attività assistite in presenza del docente, sia, soprattutto, alle attività svolte in autonomia, per le quali il progetto formativo predispone tempi di verifica (esami di profitto, e/o verifiche intermedie). La coesistenza tra conoscenze teoriche e pratiche nello stesso percorso formativo consente agli studenti di sviluppare la capacità critica necessaria per analizzare e, successivamente, operare scelte decisionali speditive adeguate alla fattibilità tecnico-costruttiva. Al tempo stesso, gli studenti imparano a valutare l'appropriatezza delle loro scelte in relazione alla complessità dei processi di trasformazione del settore edilizio e del contesto urbano di riferimento. I laureati di questo corso di studi dimostreranno capacità di autonomia di giudizio nelle fasi relative alla progettazione, alla realizzazione e al recupero di edifici edilizi attraverso la progettazione in autonomia e con metodi innovativi (European Qualifications Framework recepito con decreto n.8 del 2018).

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

Le attività formative dell'intero CdS prevedono in modo trasversale tempi specifici soprattutto nello svolgimento delle attività laboratoriali e/o esercitative, durante le quali agli studenti viene richiesto di comunicare, prevalentemente in forma verbale, gli avanzamenti del lavoro che hanno svolto in aula o in maniera autonoma, anche attraverso adeguate tecniche comunicative (role-playing, simulazioni, ecc.). Il progetto formativo del CdS, infatti, mira a sviluppare le capacità comunicative per trasmettere correttamente e in modo efficace informazioni, idee e soluzioni ad interlocutori esperti o meno, anche attraverso l'utilizzo del linguaggio tecnico. Gli studenti vengono formati per utilizzare anche il linguaggio grafico, attraverso elaborati di progetto o di rilievo dei quali sono chiamati ad esporre obiettivi e risultati. Tali attività sono fortemente connesse alla presenza nell'offerta formativa di laboratori tecnici e/o insegnamenti che alla parte metodologica affiancano una consistente parte esercitativa. La presenza di attività integrative per l'acquisizione della lingua inglese consente agli allievi di comunicare con linguaggio tecnico in lingua inglese, in forma scritta e orale. Abituati al lavoro di gruppo, i laureati del CdS

triennale sono propensi al confronto finalizzato alla soluzione di questioni relative all'ambito delle scienze e tecniche dell'edilizia. La verifica delle capacità comunicative avviene durante l'intero percorso formativo, ma trova la massima espressione in occasione degli esami di profitto e nella prova finale per il conseguimento del titolo. Per la lingua inglese oltre alla presenza di un insegnamento specifico, vengono progettati seminari di approfondimento tenuti da studiosi e/o esperti stranieri in lingua inglese. L'impostazione del CdS sostiene lo svolgimento di periodi di studio all'estero ritenuti estremamente utili per implementare, tra le altre, le abilità tecniche e comunicative.

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

Il corso di Laurea triennale in Ingegneria Edile per la Sostenibilità assicura la maturazione di capacità di apprendimento che garantiscono ai laureati di acquisire nuove conoscenze e metodologie, sia per l'attività professionale, sia per il proseguimento degli studi su percorsi di livello successivo (Master, Laurea Magistrale). L'articolazione dell'intero percorso formativo è strutturata in maniera da prevedere lo svolgimento di attività sia individuali che di gruppo, offrendo agli allievi la possibilità di relazionarsi tra loro e, al contempo, di misurare le singole capacità di apprendimento, espressive e di ragionamento logico. La predisposizione all'uso di strumenti innovativi, connessa alla pratica della rappresentazione e del progetto, rende i laureati in Ingegneria Edile per la Sostenibilità particolarmente inclini all'autonomia organizzativa e di apprendimento. Le modalità e gli strumenti didattici con cui i risultati di apprendimento attesi vengono conseguiti consistono in lezioni frontali ed esercitazioni assistite in aula; attività di laboratorio; attività di analisi di specifici contesti costruiti e di progettazione nei diversi ambiti dell'Ingegneria Edile per la Sostenibilità; seminari integrativi anche a carattere interdisciplinare tenuti sia da rappresentanti del mondo professionale, sia da esperti e studiosi nelle scienze e tecniche dell'edilizia, all'interno degli insegnamenti. La verifica delle capacità di apprendimento acquisite dagli studenti avviene attraverso il superamento delle prove durante gli esami di profitto. La messa a punto dell'elaborato finale di tesi, seppure non particolarmente complesso, rappresenta un altro momento di verifica delle capacità di apprendimento e di ragionamento logico-analitico acquisite. Il momento conclusivo del percorso formativo rappresenta, infatti, un'occasione di approfondimento delle tematiche affrontate in uno o più insegnamenti.

### **Conoscenze richieste per l'accesso (DM 270/04, art 6, comma 1 e 2)**

L'accesso al CdS è libero, previo il possesso del diploma di scuola secondaria di secondo grado o altro titolo acquisito all'estero e ritenuto idoneo. Per la proficua frequenza al percorso formativo è richiesta la conoscenza dei fondamenti di aritmetica e algebra, geometria, geometria analitica, funzioni, trigonometria, conoscenze digitali di base oltre alla padronanza della lingua italiana, parlata e scritta.

Al fine di fornire agli aspiranti allievi la possibilità di valutare se le proprie conoscenze sono coerenti con il percorso formativo scelto, tutti i corsi di ingegneria prevedono lo svolgimento di un test di ammissione preliminare alle iscrizioni. In caso di valutazione negativa, l'iscrizione è consentita con Obblighi Formativi Aggiuntivi (OFA) che devono essere soddisfatti entro il primo anno del Corso di Studi. Per sanare gli eventuali OFA, oltre al fondamentale impegno dello studente, il CdS attiva opportune azioni di recupero per facilitare l'apprendimento.

### **Caratteristiche della prova finale (DM 270/04, art 11, comma 3-d)**

La Laurea si consegue al termine del percorso formativo (120 CFU), dopo il superamento di tutti gli esami. L'esame di laurea consiste nella discussione di un argomento che lo studente sceglie tra quelli trattati durante il percorso di studi, sotto la guida di uno o più docenti dei quali almeno uno appartenente al corpo docente del CdS. Lo studente, a supporto dell'argomento scelto, può presentare elaborati scritti e/o grafici, non necessariamente originali, riguardanti tematiche affrontate durante il percorso formativo o il periodo di soggiorno all'estero. La discussione è sostenuta innanzi alla Commissione di Laurea, presieduta dal Coordinatore del CdS. Il laureando può avvalersi di un supporto audio-visivo da proiettare durante la prova. Al termine della presentazione, ciascun componente della Commissione può rivolgere al candidato osservazioni inerenti all'argomento scelto per l'elaborato finale.

### **Motivi dell'istituzione di più corsi nella classe**

L'attivazione di uno specifico Corso di Laurea in Ingegneria Edile nell'ambito della Classe delle Lauree in Scienze e tecniche dell'edilizia (L-23) ha fondamento nelle seguenti motivazioni:

1. Sono chiaramente individuabili ambiti operativi –dalle costruzioni alla pubblica amministrazione ed alle professioni- nei quali figure professionali con specifiche competenze in ingegneria edile trovano proficuo inserimento nello svolgimento di attività alle quali non si potrebbe rispondere altrettanto efficacemente con professionalità di altra formazione. A tali ambiti fa peraltro esplicito e specifico riferimento la declaratoria degli obiettivi formativi qualificanti della classe L-23 (DM 16.3.2007);
2. Il profilo culturale dell'ingegnere edile è radicato nel tempo e chiaramente consolidato a livello nazionale. Il suo percorso formativo guarda ad un'impostazione curriculare internazionale condivisa, al fine di favorire mobilità nel mondo del lavoro e scambio culturale negli ambiti specifici.

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

### **Ingegnere Edile per la Sostenibilità**

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

I laureati del CdS acquisiscono una formazione che consente loro di ricoprire funzioni di responsabilità e coordinamento in un contesto di lavoro. Gli Ingegneri Edili per la Sostenibilità triennali parteciperanno attivamente nella definizione e nel coordinamento delle attività progettuali di base e svolgeranno un ruolo di rilievo nel supporto alle attività di controllo e gestione di processi costruttivi, con attenzione agli aspetti di sostenibilità edilizia, urbana e ambientale. Contribuiranno alla progettazione di organismi edilizi utilizzando metodi, tecniche e strumenti operativi innovativi. Potranno acquisire ulteriori competenze che consentiranno loro di rivestire ruoli di maggiore responsabilità sia proseguendo il percorso formativo con il conseguimento della laurea magistrale in Ingegneria Edile per la Sostenibilità (che rappresenta la prosecuzione ideale degli studi anche perché risponde alla stessa logica e visione formativa) o laurea magistrale diversa, sia accedendo a corsi master e/o di specializzazione di primo livello inerenti al settore delle scienze e tecniche dell'edilizia.

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

L'Ingegnere Edile per la Sostenibilità triennale possiede competenze che gli consentono:

- conoscenza delle tecniche costruttive e dei materiali edili, del disegno tecnico e dei relativi programmi informatici;
- capacità organizzative per assumere ruoli organizzativi e di responsabilità nella gestione del processo costruttivo edilizio di base;
- pensiero analitico e capacità di problem solving anche in situazioni di emergenza.

I laureati di questo CdS, inoltre, acquisiscono anche competenze che consentono loro di impostare gli interventi secondo una logica particolarmente attenta alle questioni della sostenibilità nella sua accezione più ampia.

#### **sbocchi occupazionali:**

L'Ingegnere Edile per la Sostenibilità svolge attività di ausilio alla progettazione edilizia ed in ambiti organizzativi, costruttivi e gestionali presso uffici tecnici pubblici e privati, imprese edili e società di ingegneria.

Le attività di tipo professionale, comportanti responsabilità nei confronti di terzi, avvengono con l'iscrizione all'Ordine degli ingegneri, nella sezione B, dopo il superamento dell'esame di Stato.

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

- Disegnatori tecnici - (3.1.3.7.1)
- Tecnici della gestione di cantieri edili - (3.1.5.2.0)
- Tecnici delle costruzioni civili e professioni assimilate - (3.1.3.5.0)
- Rilevatori e disegnatori di prospezioni - (3.1.3.7.3)
- Tecnici della sicurezza sul lavoro - (3.1.8.2.0)
- Corrispondenti in lingue estere e professioni assimilate - (3.3.1.4.0)

**Attività di base**

ambito disciplinare	settore	CFU		minimo da D.M. per l'ambito
		min	max	
Formazione scientifica di base	CHIM/03 Chimica generale ed inorganica CHIM/07 Fondamenti chimici delle tecnologie FIS/01 Fisica sperimentale FIS/02 Fisica teorica modelli e metodi matematici FIS/03 Fisica della materia FIS/04 Fisica nucleare e subnucleare FIS/05 Astronomia e astrofisica FIS/07 Fisica applicata (a beni culturali, ambientali, biologia e medicina) FIS/08 Didattica e storia della fisica GEO/02 Geologia stratigrafica e sedimentologica GEO/04 Geografia fisica e geomorfologia GEO/05 Geologia applicata GEO/07 Petrologia e petrografia GEO/09 Georisorse minerarie e applicazioni mineralogico-petrografiche per l'ambiente e i beni culturali INF/01 Informatica ING-INF/05 Sistemi di elaborazione delle informazioni MAT/02 Algebra MAT/03 Geometria MAT/05 Analisi matematica MAT/06 Probabilità e statistica matematica MAT/07 Fisica matematica MAT/08 Analisi numerica MAT/09 Ricerca operativa SECS-S/01 Statistica SECS-S/02 Statistica per la ricerca sperimentale e tecnologica	42	80	-
Formazione nella storia e rappresentazione	ICAR/17 Disegno ICAR/18 Storia dell'architettura	6	12	-
<b>Minimo di crediti riservati dall'ateneo minimo da D.M. 36:</b>		48		

<b>Totale Attività di Base</b>	48 - 92
--------------------------------	---------

**Attività caratterizzanti**

ambito disciplinare	settore	CFU		minimo da D.M. per l'ambito
		min	max	
Architettura e urbanistica	ICAR/10 Architettura tecnica ICAR/11 Produzione edilizia ICAR/14 Composizione architettonica e urbana ICAR/15 Architettura del paesaggio ICAR/17 Disegno ICAR/19 Restauro ICAR/20 Tecnica e pianificazione urbanistica ICAR/21 Urbanistica	30	60	-
Edilizia e ambiente	ICAR/01 Idraulica ICAR/03 Ingegneria sanitaria - ambientale ICAR/04 Strade, ferrovie ed aeroporti ICAR/06 Topografia e cartografia ICAR/07 Geotecnica ICAR/08 Scienza delle costruzioni ICAR/09 Tecnica delle costruzioni ICAR/22 Estimo ING-IND/10 Fisica tecnica industriale ING-IND/11 Fisica tecnica ambientale ING-IND/22 Scienza e tecnologia dei materiali ING-IND/31 Elettrotecnica ING-IND/35 Ingegneria economico-gestionale IUS/10 Diritto amministrativo SECS-P/06 Economia applicata SECS-P/07 Economia aziendale SECS-P/08 Economia e gestione delle imprese	12	24	-
Ingegneria della sicurezza e protezione delle costruzioni edili	ICAR/06 Topografia e cartografia ICAR/07 Geotecnica ICAR/08 Scienza delle costruzioni ICAR/09 Tecnica delle costruzioni ICAR/11 Produzione edilizia ING-IND/10 Fisica tecnica industriale ING-IND/31 Elettrotecnica ING-IND/33 Sistemi elettrici per l'energia	12	24	-
<b>Minimo di crediti riservati dall'ateneo minimo da D.M. 45:</b>		54		

<b>Totale Attività Caratterizzanti</b>	54 - 108
--	----------

**Attività affini**

ambito disciplinare	CFU		minimo da D.M. per l'ambito
	min	max	
Attività formative affini o integrative	18	36	<b>18</b>

<b>Totale Attività Affini</b>	18 - 36
-------------------------------	---------

## Altre attività

ambito disciplinare		CFU min	CFU max
A scelta dello studente		12	18
Per la prova finale e la lingua straniera (art. 10, comma 5, lettera c)	Per la prova finale	3	3
	Per la conoscenza di almeno una lingua straniera	3	3
Minimo di crediti riservati dall'ateneo alle Attività art. 10, comma 5 lett. c		-	
Ulteriori attività formative (art. 10, comma 5, lettera d)	Ulteriori conoscenze linguistiche	-	-
	Abilità informatiche e telematiche	-	-
	Tirocini formativi e di orientamento	-	-
	Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro	3	12
Minimo di crediti riservati dall'ateneo alle Attività art. 10, comma 5 lett. d			
Per stages e tirocini presso imprese, enti pubblici o privati, ordini professionali		0	6
<b>Totale Altre Attività</b>		21 - 42	

## Riepilogo CFU

<b>CFU totali per il conseguimento del titolo</b>	<b>180</b>
<b>Range CFU totali del corso</b>	<b>141 - 278</b>

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

### Note relative alle altre attività

Le ulteriori attività formative previste si riferiscono ad insegnamenti volti ad arricchire l'offerta formativa di base e caratterizzante. Riguardano tematiche attuali con le quali l'ingegnere edile per la sostenibilità deve avere dimestichezza (Cambiamento climatico, scrittura tecnica, legislazione degli appalti).

### Note relative alle attività di base

Le attività di base si concentrano soprattutto nel biennio e sono orientate all'acquisizione di conoscenze comuni a tutti i percorsi dell'ingegneria. In maniera innovativa il CdS in Ingegneria Edile per la sostenibilità introduce come attività di base al primo semestre del secondo anno l'insegnamento di fondamenti di programmazione e IA per l'ingegnere edile (IINF/05A). Si tratta di un insegnamento appositamente pensato per la formazione dell'ingegnere edile che avrà sempre più spesso a che fare con gli strumenti di IA.

### Note relative alle attività caratterizzanti

Le attività caratterizzanti offerte dal CdS in oggetto sono previste a partire dal secondo anno di corso in ragione del fatto che esse rappresentano gli insegnamenti che caratterizzano le conoscenze dell'ingegnere edile per la sostenibilità.

RAD chiuso il 07/05/2025