

Università	Università degli Studi di Napoli Federico II
Classe	LM-24 - Ingegneria dei sistemi edilizi
Nome del corso in italiano	Ingegneria edile per la sostenibilità <i>adeguamento di:</i> <i>Ingegneria edile per la sostenibilità (1450753.)</i>
Nome del corso in inglese	Building Engineering
Lingua in cui si tiene il corso	italiano
Codice interno all'ateneo del corso	DD8
Data di approvazione della struttura didattica	31/01/2025
Data di approvazione del senato accademico/consiglio di amministrazione	24/02/2025
Data della consultazione con le organizzazioni rappresentative a livello locale della produzione, servizi, professioni	03/10/2019 - 15/05/2024
Data del parere favorevole del Comitato regionale di Coordinamento	25/01/2008
Modalità di svolgimento	a. Corso di studio convenzionale
Eventuale indirizzo internet del corso di laurea	https://www.dicea.unina.it/corsi-di-laurea/ingegneria-edile/
Dipartimento di riferimento ai fini amministrativi	Ingegneria Civile, Edile e Ambientale
EX facoltà di riferimento ai fini amministrativi	
Massimo numero di crediti riconoscibili	24 - max 24 CFU, da DM 931 del 4 luglio 2024

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

a) Obiettivi culturali della classe

I corsi della classe formano laureate e laureati magistrali dotati della capacità di gestire, anche con l'ausilio di strumenti digitali, i processi progettuali e realizzativi di sistemi e sottosistemi edilizi complessi integrandone gli aspetti funzionali, tecnologico-impiantistici, strutturali e geotecnici. Le laureate e i laureati della classe sapranno operare nei seguenti campi relativi a manufatti edilizi, strutture e componenti: progettazione, costruzione, recupero e trasformazione; controllo e modellazione delle prestazioni; progettazione e gestione di opere impiantistiche; pianificazione economica degli interventi; gestione digitale dei processi; gestione dei cantieri; programmazione e gestione dei processi manutentivi; progettazione e gestione della sicurezza in fase realizzativa e d'uso; supporto tecnico esperto nel contenzioso relativo alle costruzioni; automazione e pianificazione operativa di procedimenti costruttivi; valutazione degli impatti ambientali e della sostenibilità energetica. Le laureate e i laureati nei corsi di laurea magistrale della classe devono essere capaci di: - svolgere approfondimenti nelle scienze di base e sugli aspetti teorico-scientifici dell'ingegneria per identificare, modellare e risolvere problematiche tecniche proprie dei sistemi edilizi semplici e complessi, adottando una visione integrata e un approccio interdisciplinare; - approfondire gli aspetti storici e teorico-scientifici dei sistemi edilizi, ai fini della loro realizzazione, riabilitazione e recupero, tenendo conto della sostenibilità energetica e del controllo del ciclo economico e produttivo; - approfondire gli aspetti teorico-scientifici relativi alle strumentazioni tecniche e alle metodiche operative afferenti all'edilizia ed essere in grado di utilizzare tali conoscenze per identificare, modellare e risolvere, anche in modo innovativo, problemi complessi o che richiedano un approccio interdisciplinare; - impiegare i linguaggi comunicativi di tipo tecnico e le tecnologie funzionali dell'informazione per acquisire, gestire e interpretare dati e flussi informativi utili a progettare opere e processi dell'edilizia in termini organizzativi, economici e gestionali; - impiegare conoscenze nel campo dell'organizzazione aziendale e dell'etica professionale; - avere un'adeguata consapevolezza della necessità di gestire in modo sostenibile le risorse naturali e garantire caratteristiche di resilienza all'ambiente costruito per la sua tutela attiva; - ideare, realizzare e utilizzare consapevolmente modelli fisici, analitici e numerici per la simulazione digitale dei processi e di saperne interpretare criticamente i risultati; - condurre attività sperimentali complesse correlate a materiali, componenti, edifici e di analizzarne e interpretarne criticamente i risultati.

b) Contenuti disciplinari indispensabili per tutti i corsi della classe

I contenuti disciplinari acquisiti mediante le attività formative previste nei corsi di laurea della classe comprendono: - conoscenze nelle discipline dell'ingegneria dei sistemi edilizi, quali ulteriori fondamenti teorico-scientifici nelle scienze fisiche e applicate per la risoluzione delle problematiche del comfort ambientale e della abitabilità degli spazi costruiti, dell'ingegneria sismica, delle strutture in rapporto alle tipologie dei manufatti edilizi e alla destinazione d'uso degli stessi, delle loro fondazioni e delle altre strutture che interagiscono con il terreno; - conoscenze approfondite di prassi, procedure e metodologie per il supporto tecnico esperto nel contenzioso nel campo delle costruzioni; - conoscenza dei fondamenti cognitivi e degli strumenti applicativi della modellazione infografica, del BIM e HBIM, della rappresentazione virtuale e di reverse modeling, nonché delle tecnologie funzionali all'acquisizione, gestione e interpretazione dei dati e dei flussi informativi connessi ai processi progettuali e realizzativi; - conoscenze relative all'analisi dei rischi correlati alle attività edilizie, alla sicurezza in fase di progettazione, nei cantieri, nei luoghi di lavoro, alle procedure e ai provvedimenti tecnico-operativi necessari alla mitigazione/eliminazione delle condizioni di pericolo; - conoscenze interdisciplinari finalizzate al progetto e alla validazione sperimentale delle formulazioni teoriche acquisite.

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

Le laureate e i laureati magistrali nei corsi della classe devono essere in grado di: - prevedere e gestire le implicazioni delle proprie attività nel quadro di uno sviluppo sostenibile sotto il profilo economico e ambientale e nel rispetto dell'etica professionale; - interagire in gruppi di lavoro interdisciplinari, mediante la conoscenza dei diversi linguaggi tecnico-scientifici di settore e dei metodi della comunicazione; - comunicare efficacemente, in forma scritta e orale, anche con riferimento ai lessici disciplinari.

d) Possibili sbocchi occupazionali e professionali dei corsi della classe

Le laureate e i laureati magistrali della classe potranno trovare occupazione presso società di ingegneria, imprese operanti nella costruzione, gestione e manutenzione di opere edili, imprese manifatturiere e di servizi, enti pubblici e privati, enti operanti nella cooperazione internazionale, studi professionali, società di consulenza, società assicurative e immobiliari: - nella progettazione e gestione funzionale, tecnologica, strutturale, geotecnica e impiantistica di sistemi e sottosistemi edilizi nonché dell'ambiente costruito; - nella gestione digitale dei processi ideativi e realizzativi di sistemi e sottosistemi edilizi nuovi o da recuperare; - nella valutazione analitica delle prestazioni tecnologico-ambientali, energetiche e di sicurezza; - nella gestione e pianificazione dei processi costruttivi di opere e impianti; - nella gestione, manutenzione e recupero di opere edili, sistemi, impianti e servizi; - nella gestione della sicurezza strutturale, geotecnica e impiantistica dei fabbricati e dei loro contesti; - nella pianificazione economica degli interventi; - nel supporto tecnico esperto al contenzioso nelle costruzioni; - nell'automazione e gestione di procedimenti costruttivi e nell'organizzazione dei cantieri temporanei; - nella valutazione degli impatti ambientali.

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

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

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

L'ammissione ai corsi di laurea magistrale della classe richiede il possesso di un'adeguata padronanza di metodi e contenuti scientifici generali nelle discipline di base e dell'ingegneria propedeutiche a quelle caratterizzanti della presente classe.

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

I corsi di laurea magistrale della classe prevedono una prova finale, consistente in un'attività di progettazione o di ricerca, l'elaborazione di una tesi che dimostri la padronanza degli argomenti, la capacità di operare in modo autonomo, di analizzare criticamente i risultati ottenuti e di comunicarli con efficacia.

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

I corsi di laurea magistrale della classe devono prevedere: - esercitazioni di laboratorio, anche finalizzate alla conoscenza delle metodiche sperimentali e

delle tecniche di modellazione avanzate, per la rappresentazione e l'analisi dei problemi caratterizzanti l'ingegneria dei sistemi edili;- esercitazioni pratiche sul territorio, comprendenti sopralluoghi presso cantieri e opere esistenti, oltre che indagini di campo su aree di intervento significative dal punto di vista dell'ingegneria dei sistemi edili.

i) Tirocini previsti per tutti i corsi della classe

I corsi di laurea magistrale della classe possono prevedere tirocini formativi, in Italia o all'estero, presso imprese, industrie di settore, enti pubblici e privati e studi professionali, finalizzati all'approfondimento di tematiche oggetto del percorso formativo e all'acquisizione di specifiche competenze tecnico-scientifiche utili all'inserimento al mondo del lavoro.

Sintesi della relazione tecnica del nucleo di valutazione

Il corso di laurea magistrale in Ingegneria Edile, proposto come nuova istituzione, 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 alla luce delle esigenze della società e del mondo produttivo. Sono state infatti organizzate consultazioni con numerosi stakeholder appartenenti al mondo della produzione, dei servizi e delle professioni. 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 dal Coordinatore tra aprile e maggio 2024, in presenza o per via telematica. Le parti interessate coinvolte sono state:

- Unione Industriali Napoli, rappresentata da: Antonio Amato (presidente dei giovani imprenditori), Davide Esposito (presidente della sezione "Impianti, Facility Management e Global Service"), Alfredo Reda (project Manager della SIRAM S.p.A.). La consultazione è avvenuta in presenza il giorno 15/05/2024.

- Ordine degli Ingegneri di Napoli, rappresentato da: Gennaro Annunziata (Presidente); Marisa Pecce (consigliere). La consultazione è avvenuta in presenza il giorno 07/05/2024.

- Associazione Est(ra)Moenia, rappresentata dall'Ing. Ambrogio Prezioso (Presidente). La consultazione è avvenuta per via telematica il giorno 17/04/2024. Area Infrastrutture di Trasporti del Comune di Napoli, rappresentata da: Serena Riccio (responsabile). Area Tutela del Territorio del Comune di Napoli, rappresentata da: Salvatore Iervolino (responsabile). - Area Ambiente del Comune di Napoli, rappresentata da: Ing. Arnaldo Stella, (responsabile). La consultazione è avvenuta per via telematica il giorno 08/05/2024.

- Area Trasformazione Urbana e Politiche dell'Abitare del Comune di Napoli, rappresentata da: Iyonne De Notaris (responsabile).

- Area Urbanistica del Comune di Napoli, rappresentata da: Andrea Ceudech (responsabile).

- Sportello Unico Edilizia del Comune di Napoli, rappresentato da: Fabio Vittoria (responsabile). La consultazione è avvenuta per via telematica il giorno 08/05/2024.

- Giuseppe Pulli (ex-vice direttore del Comune di Napoli). La consultazione è avvenuta in presenza il giorno 15/05/2024.

- Associazione Costruttori Edili Napoli (ACEN), rappresentata da: Stefano Russo (vicepresidente) e altri membri del direttivo. La consultazione è avvenuta per via telematica il giorno 15/05/2024.

- Delegazione studenti di Ingegneria Edile Triennale della Federico II, rappresentata da Giuliana Giordano (rappresentante degli studenti del corso di Ingegneria Edile Triennale). La consultazione è avvenuta in presenza il giorno 15/05/2024.

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.

Gli incontri e le consultazioni con le parti interessate confermano che il corso di studi in Ingegneria Edile per la Sostenibilità è complessivamente coerente con le esigenze del mercato del lavoro. In estrema sintesi, le Parti interessate suggeriscono che il Corso di Studio sia volto alla formazione di competenze e capacità tecniche e professionali tali da coniugare le esigenze di sostenibilità ambientale con le necessità dell'ambito scientifico disciplinare proprio dell'ingegneria. La descrizione dei risultati dettagliati degli incontri con le Parti Interessate è contenuta nei verbali delle riunioni (cfr. Allegato n. 3 del Regolamento didattico).

Obiettivi formativi specifici del corso e descrizione del percorso formativo

Il corso magistrale in Ingegneria Edile per la Sostenibilità ha come obiettivo specifico la formazione di una figura di elevata professionalità che, grazie ad una consapevole preparazione di tipo interdisciplinare, sia in grado di modificare, conservare o innescare relazioni virtuose tra i due sistemi complessi che l'ingegnere Edile per la Sostenibilità è chiamato integrare: il sistema ambientale, in cui prevalgono gli aspetti naturali, e il sistema antropico, in cui prevalgono gli aspetti fisici, economici, sociali.

Nel complesso, il percorso formativo è organizzato in modo che lo studente acquisisca, sia attraverso gli insegnamenti caratterizzanti che quelli affini, conoscenze utili ad affrontare le sfide che questo periodo storico impone, quali i cambiamenti climatici, l'evoluzione demografica, le migrazioni, la transizione energetica, la transizione digitale, ecc.

A tal fine, di seguito si richiamano gli obiettivi specifici principali, ritenuti prioritari per la formazione dell'Ingegnere Edile del prossimo futuro:

- adattamento al cambiamento climatico delle strutture e degli edifici; - recupero edilizio; - rigenerazione urbana;
- resilienza ai disastri delle strutture e degli edifici;
- riduzione del consumo energetico da fonti fossili;
- minimizzazione dell'inquinamento atmosferico e acustico;
- miglioramento del comfort abitativo;
- miglioramento del comfort urbano;
- gestione ecosostenibile dei manufatti edili e utilizzo di materiali ecocompatibili e riciclabili;
- utilizzo di energie rinnovabili.

La durata legale del Corso di Studi è di due anni.

La laurea si consegue dopo avere acquisito 120 Crediti Formativi (CFU) con il superamento di massimo dodici esami, comprensivi della prova finale, alcuni dei quali a scelta autonoma dello studente, e lo svolgimento di altre attività formative. Per acquisire i Crediti Formativi relativi alle attività a scelta autonoma, lo studente può scegliere tre insegnamenti dal percorso formativo scelto tra quelli consigliati e un insegnamento a libera scelta tra tutti quelli erogati in Ateneo. Gli insegnamenti fanno riferimento ad attività formative caratterizzanti, attività affini ed attività integrative.

Le attività formative caratterizzanti sono proprie della formazione tecnica dell'ingegnere e sono contenute all'interno dei due ambiti disciplinari (architettura e urbanistica e edilizia e ambiente) indicati nell'allegato al DM 1649/23 nell'ambito delle attività formative indispensabili. Per tali attività il numero minimo di CFU da erogare è pari a 45. Le attività affini definite nel Corso di Studio sono finalizzate all'acquisizione di conoscenze e abilità funzionalmente correlate al profilo culturale e professionale identificato dal corso di studio, così come stabilito nelle Linee Guida per la stesura degli Ordinamenti didattici del CUN 2025/26.

Le attività affini, che costituiscono la quasi totalità degli insegnamenti a scelta, non fanno riferimento a specifici settori disciplinari ma fanno riferimento alle preferenze formative scelte dal singolo studente e che sono funzionali al raggiungimento degli obiettivi formativi del CdS.

Descrizione sintetica delle attività affini e integrative

Agli insegnamenti caratterizzanti, che garantiscono il conseguimento degli obiettivi formativi, si affiancano quelli affini che consentono agli studenti di scegliere uno dei tre percorsi più vicino agli interessi e alle attitudini personali, integrando e specializzando la loro formazione.

Gli insegnamenti affini costituiscono la quasi totalità degli insegnamenti a scelta e sono articolati in tre percorsi, che possono essere selezionati dallo studente e che fanno riferimento prevalentemente al recupero edilizio e alla rigenerazione urbana, alle strutture sostenibili in condizioni di rischio, e alla

gestione ecosostenibile dei manufatti edilizi.

All'interno di ogni percorso si ritrovano insegnamenti caratterizzanti della Classe che sono da considerarsi integrativi poiché garantiscono il conseguimento degli obiettivi formativi, ampliando e specializzando i campi di applicazione ritenuti più interessanti per la formazione, multi e interdisciplinare, dell'Ingegnere Edile per la Sostenibilità.

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)

Il percorso formativo mira alla maturazione di una mentalità propositiva e organizzativa aperta e versatile, fondamentalmente operativa e razionale, con ampie potenzialità di aggiornamento. Esso estende e rafforza conoscenze e capacità acquisite nel primo ciclo di studio triennale, rappresentandone la logica prosecuzione e maturazione, sviluppando quelle conoscenze e capacità di progettazione e gestione necessarie all'elaborazione e applicazione di soluzioni innovative ed originali, anche in un contesto di ricerca o di differenti realtà territoriali.

Al termine del percorso formativo il laureato magistrale avrà acquisito gli strumenti e le tecniche per comunicare in modo chiaro ed efficace le conoscenze, le proposte operative e la ratio ad esse sottese, a interlocutori specialisti e non specialisti.

Le sue competenze faranno riferimento ai temi generali della formazione scientifica di base e tipici dell'ambito della classe, alle tematiche afferenti al governo delle trasformazioni urbane e territoriali, all'ingegneria strutturale, geotecnica, della produzione edilizia e della progettazione tecnologica applicata sia al costruito ex novo sia al recupero e alla rigenerazione del patrimonio edilizio esistente e delle aree dismesse e degradate; inoltre lo studente può sviluppare un percorso conoscitivo incentrato sull'efficientamento energetico, progettazione impiantistica e sulla sostenibilità del ciclo di vita degli edifici, così da poter correttamente inquadrare ed affrontare problemi complessi di natura generale e specialistica, con una spiccata capacità interdisciplinare.

Il corso di laurea magistrale prevede un tirocinio, in Italia o all'estero, presso imprese, industrie di settore, enti pubblici e privati e studi professionali, università ed enti di ricerca finalizzato all'approfondimento di tematiche oggetto del percorso formativo e all'acquisizione di specifiche competenze tecnico-scientifiche utili all'inserimento nel mondo del lavoro.

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)

Al termine del percorso formativo il laureato magistrale in Ingegneria Edile per la Sostenibilità avrà acquisito le capacità di applicare conoscenza e comprensione necessarie per interpretare, formulare e risolvere, in modo anche innovativo, problemi complessi tanto sul costruito esistente che di nuova realizzazione (di carattere costruttivo, tecnologico, strutturale, di cantiere, di comfort ambientale, di recupero, di rigenerazione e trasformazione urbana). Il laureato sarà in grado di sviluppare operazioni sostenibili e processi di analisi, costruzione, trasformazione dell'ambiente costruito, con piena conoscenza degli aspetti strutturali, distributivi, funzionali, tecnico-costruttivi, gestionali ed economici, e con attenzione ai mutamenti culturali, sociali e climatico-ambientali che rappresentano le attuali sfide del mondo contemporaneo, anche con l'impiego di strumenti di gestione dati e di modellazione avanzata.

La capacità di applicare conoscenze e comprensione sono acquisite dal laureato in particolare attraverso la rappresentazione e la progettazione guidata delle strutture e dei manufatti edilizi nei loro diversi aspetti e degli spazi urbani, dalla scala di quartiere alla scala più ampia. Per tutti gli insegnamenti, sono previste attività a carattere fortemente applicativo e progettuale, finalizzate a sviluppare le capacità di problem-solving. In particolare, il corso di laurea magistrale, secondo quanto indicato dal D.M. 1649/23, prevede per tutti gli insegnamenti: esercitazioni di laboratorio, anche finalizzate alla conoscenza delle metodiche sperimentali e delle tecniche di modellazione avanzate, per la rappresentazione e l'analisi dei problemi caratterizzanti l'ingegneria dei sistemi edilizi; e/o esercitazioni pratiche sul territorio, comprendenti sopralluoghi presso cantieri e opere esistenti, oltre ad indagini sul campo in aree di intervento significative per l'ingegneria dei sistemi edilizi.

L'elaborazione di progetti edilizi ed urbanistici potrà avvenire in maniera autonoma o in gruppo, stimolando anche la creatività e la capacità di problem solving degli studenti, preparandoli ad affrontare sfide complesse e a trovare soluzioni innovative. Inoltre, l'attività di comunicazione e collaborazione all'interno del gruppo di lavoro aiuterà gli studenti a sviluppare capacità relazionali essenziali nella vita professionale. L'utilizzo di strumenti digitali, in continuità con quanto appreso durante il percorso di studi triennale, contribuirà a preparare con efficacia gli studenti, fornendo loro le competenze necessarie per eccellere nel campo e per affrontare con successo le sfide del mondo professionale.

Ai laureati, 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.

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.

Modalità di verifica

Le modalità e gli strumenti didattici, con cui i risultati di apprendimento verranno conseguiti, consentiranno agli studenti di applicare metodologie e procedure sperimentate negli insegnamenti e di confrontarsi criticamente con altre prospettive scientifiche e disciplinari.

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. Viene verificata la capacità di applicare le conoscenze acquisite a problemi nuovi, anche di carattere interdisciplinare. Alcuni insegnamenti possono richiedere la stesura di relazioni su esperienze sperimentali o la redazione di progetti.

Un accertamento complessivo delle capacità di applicare quanto appreso nei diversi insegnamenti avviene con la preparazione e la stesura della tesi di laurea. La prova finale richiede l'integrazione di conoscenze acquisite e la capacità di apportare nuovi sviluppi.

Autonomia di giudizio (making judgements)

Il laureato magistrale in Ingegneria Edile per la Sostenibilità dimostrerà capacità di integrare le conoscenze, di reperire e interpretare criticamente dati, riferiti allo specifico settore di attività, che lo pongano in condizione di determinare giudizi autonomi in merito all'impatto delle soluzioni progettuali proposte nel contesto sociale e fisico-ambientale di riferimento. In particolare, gli insegnamenti di tipologia affine introdotti nel piano di studi enfatizzeranno, attraverso esercitazioni individuali e/o di gruppo, la capacità di selezionare, elaborare ed interpretare dati e risolvere problemi, su tematiche relative alle numerose sfide attuali, quali quella climatica, energetica, quella relativa alla resilienza ai rischi naturali e antropici, alla rigenerazione urbana, attraverso il portato offerto dalla transizione digitale e dai nuovi strumenti di A.I.

In particolare, una parte degli insegnamenti caratterizzanti e affini consentiranno di acquisire le competenze relative alle tematiche "green", così come abilità digitali e di analisi ed elaborazione dati, ritenute ormai indispensabili dal mondo delle imprese, secondo quanto rilevato da UnionCamere (2023).

Al fine di poter applicare le conoscenze acquisite in ciascun insegnamento, è prevista una parte esercitativa volta ad applicare i contenuti teorici alle problematiche tecnico/pratiche, definendo le soluzioni sostenibili anche in considerazione del mercato di riferimento.

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.

Abilità comunicative (communication skills)

I laureati del Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Edile per la Sostenibilità devono saper comunicare (in italiano nonché in almeno una seconda lingua dell'Unione Europea) in maniera corretta ed efficace informazioni, idee e soluzioni a interlocutori specialisti e non specialisti, avvalendosi anche, ma non esclusivamente, dell'acquisita capacità di leggere ed interpretare in maniera corretta la letteratura scientifica nei settori di pertinenza. Il percorso di studi sviluppato, caratterizzato da un'ampia visione interdisciplinare, consente ai laureati di lavorare e coordinare efficientemente team di lavoro composti da più professionalità differenti. Il percorso formativo proposto offre anche la possibilità di acquisire un vocabolario tecnico utile ad ampliare le capacità di comunicazione del laureato anche in contesti multidisciplinari.

La partecipazione a stage, tirocini e soggiorni di studio all'estero risultano essere strumenti molto utili per lo sviluppo delle abilità comunicative del singolo studente. In ogni caso, il laureato magistrale dimostra la sua capacità di trasmettere correttamente informazioni a carattere tecnico-professionale attraverso: la predisposizione di rapporti incentrati sulle attività esercitative o progettuali previste nell'ambito del percorso formativo; la discussione, in sede di esame finale, dei suddetti rapporti nonché, più in generale, degli argomenti affrontati nell'ambito del corso di studio. 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.

Capacità di apprendimento (learning skills)

Il corso di Laurea magistrale in Ingegneria Edile per la Sostenibilità assicurerà di acquisire nuove conoscenze e metodologie utili ad affrontare l'attività professionale e percorsi avanzati di formazione e ricerca, ecc. Ad ogni studente saranno offerti diversi strumenti per sviluppare capacità di apprendimento utili sia ad intraprendere studi di livello superiore (dottorato di ricerca e master di secondo livello) che a cogliere le diverse opportunità professionali. 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 rende i laureati in Ingegneria Edile per la Sostenibilità particolarmente inclini all'autonomia organizzativa e di apprendimento.

Le capacità di apprendimento possono beneficiare anche dell'opportunità del cosiddetto Erasmus italiano. Infatti, gli studenti possono usufruire di un nuovo programma di mobilità nazionale, cui il Corso di Studi di Ingegneria Edile per la Sostenibilità ha accesso. Tale programma permette a 5 iscritti, di svolgere un periodo di studio, per un minimo di 12 CFU, presso uno dei 7 atenei italiani coinvolti. Questa opportunità, insieme all'Erasmus internazionale, è volta a promuovere l'interdisciplinarietà e la flessibilità dell'offerta formativa consentendo di seguire corsi, sostenere esami, attività di tirocinio per tesi, effettuare ricerca per tesi presso l'ente ospitante.

I risultati di apprendimento attesi sono verificati attraverso esami di profitto, finalizzati a valutare e quantificare, con voto espresso in trentesimi, il conseguimento degli obiettivi complessivi delle attività formative; le prove certificheranno il grado di preparazione individuale degli studenti e possono tener conto delle eventuali valutazioni svolte in itinere.

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

Per essere ammessi al Corso di Laurea magistrale in Ingegneria Edile per la Sostenibilità occorre essere in possesso della laurea o del diploma universitario di durata triennale ovvero di altro titolo di studio conseguito all'estero, riconosciuto idoneo.

L'iscrizione richiede il possesso di requisiti curriculari che prevedano un'adeguata padronanza di metodi e contenuti scientifici generali nelle discipline propedeutiche a quelle caratterizzanti della Classe.

Sono richiesti, inoltre, specifici requisiti curriculari e un'adeguata personale preparazione dello studente.

I requisiti curriculari sono automaticamente soddisfatti dai laureati in Ingegneria Edile per la Sostenibilità (L-23).

L'iscrizione al CdS per laureati in altre classi richiede il possesso di un numero minimo di CFU per i raggruppamenti di SSD riportati di seguito:

- Math03/A (MAT/05), Math02/B (MAT/03), Math04/A (MAT/07), Math06/A (MAT/09), Math05/A (MAT/08), Math03/B (MAT/06), INF05/A (ING/INF/05), Stat01/A (SECS-S/01), Stat01/B (SECS-S/02) almeno 30;
- Cear01/A (ICAR/01), Cear01/B (ICAR/02) almeno 3 CFU;
- Cear05/A (ICAR/07), Geos03/B (GEO/05) almeno 6 CFU;
- Cear03/A (ICAR/04), Cear03/B (ICAR/05), Cear12/A (ICAR/20) almeno 9 CFU;
- Cear06/A (ICAR/08), Cear07/A (ICAR/09) almeno 12 CFU.

È richiesta inoltre una conoscenza della lingua inglese di livello B2, secondo il Common European Framework of Reference for Languages. Lo studente può acquisire il richiesto livello di conoscenza, in forma scritta e orale, di almeno una lingua dell'Unione Europea oltre l'italiano, durante il percorso formativo, prima della prova finale.

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

La prova finale è prescritta per il conseguimento del titolo accademico. Per esservi ammesso, lo studente deve avere acquisito tutti i crediti formativi previsti dal suo Piano di studio, tranne quelli relativi all'esame finale. Inoltre, è necessario che abbia adempiuto a tutti gli obblighi amministrativi (essere in regola con il pagamento delle tasse; aver presentato la domanda di partecipazione, controfirmata dal Relatore). Parte della prova finale è condotta all'interno di un'attività di stage o tirocinio, in Italia o all'estero, svolta presso aziende, studi professionali, pubbliche amministrazioni, dipartimenti universitari, istituti di ricerca, ecc. al fine di maturare esperienze formative frequentando altre università o enti e aziende che mettano in contatto il laureando col mondo del lavoro.

Le indicazioni per sostenere la prova finale sono state definite a valle delle riunioni della commissione di coordinamento, coerentemente con quanto previsto dal D.M. 1649/23. Il candidato discute innanzi a una Commissione presieduta dal Coordinatore del Corso di Studio, o da un suo delegato, il lavoro di tesi, sviluppato sotto la guida di un relatore e di tipo compilativo, progettuale o sperimentale, con una presentazione che dimostri la padronanza degli argomenti trattati, la capacità di operare in modo autonomo, l'efficacia dei risultati ottenuti e la chiarezza di comunicazione. L'elaborato, scritto eventualmente in lingua inglese (specie se le relative attività sono state svolte nell'ambito di programmi di ricerca e di internazionalizzazione) con un estratto in lingua italiana, deve essere redatto in modo originale dallo studente, e descrivere le attività formative svolte nell'ambito di uno o più insegnamenti e di attività di tirocinio. L'assegnazione dell'argomento della prova finale è stabilita di concerto con il/i Relatore/i. Per lo svolgimento dell'elaborato il laureando potrà avvalersi di laboratori di ricerca e di tirocinio presso strutture pubbliche e/o private.

Motivi dell'istituzione di più corsi nella classe

La denominazione Laurea magistrale in Ingegneria Edile è mutuata da quella del Corso di Laurea Specialistica in Ingegneria Edile (Classe 4S- ex D.M. 509/99), configura in maniera chiara l'ideale prosieguo della Laurea in Ingegneria Edile (L-23), triennale, e trova corrispondenza con sbocchi occupazionali e professionali consolidati.

Il percorso che viene delineato attraverso il conseguimento della Laurea in Ingegneria Edile (L-23), prima, e della Laurea magistrale in Ingegneria Edile (LM-24), poi, è diverso nella impostazione e negli sbocchi dal percorso della Laurea magistrale in Ingegneria Edile-Architettura (LM-4), quinquennale, a ciclo unico, concepito in risposta alla Direttiva 85/384/CEE.

Sbocchi occupazionali e professionali previsti per i laureati
Ingegnere Edile per la Sostenibilità
funzione in un contesto di lavoro: I laureati e le laureate del corso di studi in Ingegneria Edile per la Sostenibilità sono in grado di ricoprire funzioni di responsabilità e di coordinare il lavoro di equipe composte da professionalità differenti. Gli Ingegneri Edili per la Sostenibilità saranno le figure professionali più adatte a eseguire e coordinare attività progettuali complesse, alla scala edilizia e urbana, a controllare, gestire e monitorare i processi costruttivi ed edilizi anche con il supporto di strumenti innovativi offerti dalle nuove tecnologie informatiche. I laureati saranno in grado di partecipare e guidare la messa a punto di piani e strumenti di governo delle trasformazioni urbane e potranno guidare i processi di trasformazione della città e del territorio. competenze associate alla funzione: Le principali competenze acquisite al termine del biennio riguardano attività avanzate nell'ingegneria dei sistemi edilizi, con una solida base teorico-scientifica nelle scienze fisiche al fine di: - migliorare il comfort ambientale e la fruibilità degli spazi costruiti, in relazione alle tipologie, all'uso e alle strutture degli edifici; - riqualificare, recuperare e rigenerare, alla scala edilizia e urbana, il patrimonio storico e dismesso e governare le trasformazioni di nuovi insediamenti; - utilizzare gli strumenti applicativi della modellazione infografica, BIM e HBIM, della rappresentazione virtuale, oltre alle tecnologie per l'acquisizione, gestione e interpretazione di dati relativi ai processi progettuali e costruttivi afferenti all'edilizia e all'urbanistica. - effettuare l'analisi dei rischi e della sicurezza connessi alle attività edilizie, nei cantieri e nei luoghi di lavoro, e le relative procedure necessarie per mitigare o eliminare le condizioni di pericolo; - realizzare nuovi insediamenti sostenibili e adeguati alle sfide poste dal cambiamento climatico; - realizzare strutture edilizie resilienti. Completato il percorso formativo, i laureati acquisiranno la necessaria abilitazione per poter svolgere la professione di ingegnere. sbocchi occupazionali: I laureati possono trovare opportunità professionali in società di ingegneria, imprese di costruzione, gestione e manutenzione di opere edili, aziende di servizi, enti pubblici e privati, organizzazioni attive nella cooperazione internazionale, studi professionali, società di consulenza, assicurative e immobiliari. I possibili ruoli includono la progettazione di nuove strutture edilizie, unitamente alla gestione digitale, funzionale, tecnologica, strutturale, geotecnica e impiantistica sia dei manufatti esistenti che di quelli di nuova realizzazione. Altri sbocchi professionali includono la pianificazione economica degli interventi, il supporto tecnico esperto nel contenzioso nel campo delle costruzioni, la gestione dei procedimenti costruttivi e l'organizzazione dei cantieri temporanei, oltre alla valutazione degli impatti ambientali. Il corso prepara alla professione di (codifiche ISTAT) • Ingegneri edili e ambientali - (2.2.1.6.1) • Ricercatori e tecnici laureati nelle scienze ingegneristiche civili e dell'architettura - (2.6.2.3.1) 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 ICAR/11 Produzione edilizia ICAR/12 Tecnologia dell'architettura 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	36	60	-
Edilizia e ambiente	ICAR/01 Idraulica ICAR/02 Costruzioni idrauliche e marittime e idrologia 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/31 Elettrotecnica ING-IND/33 Sistemi elettrici per l'energia IUS/10 Diritto amministrativo SECS-P/02 Politica economica SECS-P/06 Economia applicata	20	35	-
Minimo di crediti riservati dall'ateneo minimo da D.M. 45:		56		

Totale Attività Caratterizzanti	56 - 95
--	---------

Attività affini

ambito disciplinare	CFU		minimo da D.M. per l'ambito
	min	max	
Attività formative affini o integrative	15	30	12

Totale Attività Affini	15 - 30
-------------------------------	---------

Altre attività

ambito disciplinare		CFU min	CFU max
A scelta dello studente		9	18
Per la prova finale		6	15
Ulteriori attività formative (art. 10, comma 5, lettera d)	Ulteriori conoscenze linguistiche	0	3
	Abilità informatiche e telematiche	-	-
	Tirocini formativi e di orientamento	1	6
	Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro	0	6
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		3	6

Totale Altre Attività	19 - 54
------------------------------	---------

Riepilogo CFU

CFU totali per il conseguimento del titolo	120
Range CFU totali del corso	90 - 179

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

Note relative alle altre attività

Note relative alle attività caratterizzanti

RAD chiuso il 07/05/2025