

|                                                                                                                               |                                                                                                                                                                               |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Università</b>                                                                                                             | Università degli Studi di Napoli Federico II                                                                                                                                  |
| <b>Classe</b>                                                                                                                 | L-7 R - Ingegneria civile e ambientale                                                                                                                                        |
| <b>Nome del corso in italiano</b>                                                                                             | Ingegneria civile ed ambientale <i>adeguamento di:</i><br><i>Ingegneria civile ed ambientale (<a href="#">1430567</a>)</i>                                                    |
| <b>Nome del corso in inglese</b>                                                                                              | Civil and environmental engineering                                                                                                                                           |
| <b>Lingua in cui si tiene il corso</b>                                                                                        | inglese                                                                                                                                                                       |
| <b>Codice interno all'ateneo del corso</b>                                                                                    | D38                                                                                                                                                                           |
| <b>Data del DR di emanazione dell'ordinamento didattico</b>                                                                   | 30/08/2024                                                                                                                                                                    |
| <b>Data di approvazione della struttura didattica</b>                                                                         | 06/09/2023                                                                                                                                                                    |
| <b>Data di approvazione del senato accademico/consiglio di amministrazione</b>                                                | 30/01/2024                                                                                                                                                                    |
| <b>Data della consultazione con le organizzazioni rappresentative a livello locale della produzione, servizi, professioni</b> | 05/09/2023 -                                                                                                                                                                  |
| <b>Data del parere favorevole del Comitato regionale di Coordinamento</b>                                                     | 13/02/2024                                                                                                                                                                    |
| <b>Modalità di svolgimento</b>                                                                                                | a. Corso di studio convenzionale                                                                                                                                              |
| <b>Eventuale indirizzo internet del corso di laurea</b>                                                                       |                                                                                                                                                                               |
| <b>Dipartimento di riferimento ai fini amministrativi</b>                                                                     | Ingegneria Civile, Edile e Ambientale                                                                                                                                         |
| <b>Altri dipartimenti</b>                                                                                                     | Strutture per l'Ingegneria e l'Architettura                                                                                                                                   |
| <b>EX facoltà di riferimento ai fini amministrativi</b>                                                                       |                                                                                                                                                                               |
| <b>Massimo numero di crediti riconoscibili</b>                                                                                | DM 16/3/2007 Art 4 <a href="#">Nota 1063 del 29/04/2011</a>                                                                                                                   |
| <b>Corsi della medesima classe</b>                                                                                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ingegneria Civile</li> <li>• Ingegneria Gestionale delle Costruzioni</li> <li>• Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio</li> </ul> |
| <b>Numero del gruppo di affinità</b>                                                                                          | 1                                                                                                                                                                             |

#### **Obiettivi formativi qualificanti della classe: L-7 R Ingegneria civile e ambientale**

##### **a) Obiettivi culturali della classe**

I corsi di studio 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'ingegneria civile e ambientale orientati a collaborare alla concezione, pianificazione, progettazione, realizzazione, rilievo, monitoraggio, manutenzione e gestione di manufatti, opere, infrastrutture, sistemi tecnologici, servizi e processi tecnici e organizzativi che permettono lo svolgimento di attività insediative ed economiche e la protezione dell'ambiente, nel rispetto di obiettivi di sostenibilità economica, sociale, energetica e ambientale, nonché nel rispetto dei principi dell'utilizzo intelligente delle risorse e dell'economia circolare. Le laureate e i laureati nei corsi della classe devono essere capaci di:- acquisire gli aspetti metodologico-operativi della matematica e delle altre scienze di base per interpretare e descrivere i problemi dell'ingegneria;- acquisire gli aspetti metodologico-operativi delle scienze dell'ingegneria, sia in generale, sia in modo approfondito quelle della specifica area dell'ingegneria civile e ambientale, per identificare, formulare e risolvere i problemi, utilizzando metodi, tecniche e strumenti aggiornati;- utilizzare tecniche e soluzioni ingegneristiche di base per la simulazione di fenomeni e processi e per la progettazione, verifica e manutenzione di componenti e sistemi, anche utilizzando strumenti di modellazione digitale integrata;- comprendere le relazioni complesse delle soluzioni ingegneristiche con l'ambiente e valutarne qualitativamente l'impatto sulle diverse matrici ambientali;- comprendere le relazioni complesse tra i sistemi dell'ingegneria civile e ambientale e i sistemi economici e sociali, valutandone quantitativamente le esigenze;- analizzare la robustezza e la resilienza dei sistemi civili e ambientali rispetto ai cambiamenti climatici, agli eventi estremi, ai fenomeni conseguenti alla modifica, nell'intero ciclo di vita, di condizioni di uso ed esercizio nonché di invecchiamento e degrado di materiali e componenti;- interagire con la tecnologia dell'informazione e delle telecomunicazioni e conoscere metodi, tecniche e strumenti per il monitoraggio, il rilevamento e il trattamento dei dati;- condurre esperimenti su componenti e sistemi dell'ingegneria civile e ambientale e analizzarne e interpretarne i risultati. Le laureate e i laureati in ingegneria civile e ambientale devono essere in grado di applicare le proprie conoscenze e competenze nei seguenti ambiti:- strutture e infrastrutture civili, impianti e sistemi urbani, territoriali, di trasporto e mobilità, servizi ai cittadini e alle imprese;- opere e manufatti civili, sottoposti a interventi per la manutenzione e il miglioramento delle prestazioni strutturali, funzionali ed energetiche;- sistemi di rilevamento e monitoraggio distribuito per la salvaguardia e la protezione dell'ambiente, del territorio, delle strutture e delle reti infrastrutturali da rischi di origine naturale e antropica e dagli effetti dei cambiamenti climatici;- risanamento di matrici ambientali contaminate e mitigazione del dissesto idro-geologico, trattamento delle acque primarie e dei reflui, gestione sostenibile delle risorse ambientali e del ciclo dei rifiuti e recupero delle risorse materiali;- interventi e sistemi per la gestione della sicurezza e di protezione civile in fase di prevenzione e in condizioni di emergenza.

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

I corsi della classe comprendono in ogni caso: - attività dedicate all'acquisizione di conoscenze metodologico-operative della matematica e delle altre scienze di base; - attività dedicate all'acquisizione di conoscenze fondamentali nelle discipline caratterizzanti dell'ingegneria civile e ambientale.

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

Le laureate e i laureati nei corsi di laurea della classe devono:- conoscere i contesti contemporanei, le trasformazioni globali in atto e possedere gli strumenti per l'aggiornamento continuo delle proprie conoscenze;- essere capaci di comunicare efficacemente, in forma scritta e orale;- comprendere l'impatto delle soluzioni ingegneristiche nel contesto sociale ed essere in grado di valutare le implicazioni delle proprie attività in termini di sostenibilità ambientale;- conoscere le proprie responsabilità professionali ed etiche;- essere in grado di promuovere e gestire la digitalizzazione dei processi e dei servizi nell'ambito dell'ingegneria civile e ambientale;- essere in grado di operare in contesti aziendali e professionali;- avere capacità relazionali e decisionali ed essere in grado di operare in gruppi di lavoro.

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

Le laureate e i laureati potranno svolgere attività nei diversi ambiti di interesse dell'ingegneria civile e ambientale, presso soggetti pubblici e privati quali studi professionali, società di consulenza e progettazione, imprese manifatturiere o di servizi, aziende, gestori e concessionari di opere, reti e servizi. In questi ambiti potranno concorrere ad attività quali la pianificazione, la progettazione, la produzione, la riqualificazione e il recupero, la manutenzione e la gestione, l'assistenza tecnica alle strutture con funzione economico-produttiva e sociale, l'analisi del rischio e la gestione della sicurezza, sia nelle fasi di prevenzione ed emergenza sia nell'intero ciclo di vita, di strutture e infrastrutture, cantieri, luoghi di lavoro e ambienti industriali, con profili di responsabilità previsti dalla normativa in riferimento alla sicurezza e alla salute dei lavoratori, alla sicurezza dei cantieri delle costruzioni e alla sicurezza antincendio, alla protezione civile e alla gestione delle emergenze.

##### **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 di laurea 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 ai domini applicativi dell'ingegneria civile e ambientale.

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

I corsi della classe devono prevedere: - esercitazioni di laboratorio, anche finalizzate alla conoscenza delle nuove tecnologie, degli strumenti digitali e delle metodiche sperimentali e di acquisizione, trattamento e analisi dei dati; - attività pratiche finalizzate all'analisi e alla soluzione di problemi rappresentativi dell'ingegneria civile e ambientale e alla conoscenza di strutture e infrastrutture, impianti e servizi e di fenomeni e processi di origine naturale e antropica.

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

Per la progettazione del CdS sono stati analizzati benchmark relativi ad altri CdS della classe L7 a scala nazionale e ad alcuni CdS di Atenei internazionali. E' stato successivamente inviato a numerosi stakeholders del mondo produttivo dell'ingegneria civile e ambientale un questionario riferito al percorso formativo del Corso di Laurea, i cui risultati sono stati assunti a riferimento per verificare la rispondenza del progetto culturale alla domanda del mercato del lavoro.

Il giorno 5 settembre 2023 si è svolta un'ampia consultazione con rappresentanti di: ordini professionali (Ordine degli Ingegneri della provincia di Napoli), referenti di aziende nazionali (società di ingegneria con sede in Italia, imprese di costruzioni, grandi aziende di gestione di servizi fra cui RFI, ABC, GORI, Acqua Campania ed enti territoriali fra cui il Distretto idrografico dell'Appennino meridionale,), istituti di credito (Intesa - San Paolo), associazioni di categoria (dei costruttori edili) e soprattutto rappresentanti di aziende internazionali (società di ingegneria con sedi in altri Paesi europei).

Nel corso della riunione sono stati illustrati gli obiettivi formativi del Corso di Laurea e le conoscenze e competenze che il percorso formativo fornisce al laureato. È stata messa in particolare evidenza la capacità del percorso di indirizzare l'allievo verso il mercato del lavoro o verso una delle lauree magistrali della filiera. Sono stati oggetto di ampia discussione: la flessibilità del percorso di studio; le tradizionali competenze dell'ingegnere laureato in Italia e le sue capacità di problem solving (qualità particolarmente apprezzate dal mercato internazionale e che il percorso di studio persegue); il valore aggiunto dato dalla conoscenza dell'inglese tecnico.

Le parti consultate hanno mostrato apprezzamento per la figura di un ingegnere civile e ambientale di primo livello rivolto al mercato internazionale. Infine tutti gli interlocutori hanno osservato come la domanda di formazione nel settore civile e ambientale a scala nazionale e internazionale sia in forte crescita e che quindi l'istituzione del Corso di laurea sia assolutamente opportuna.

A valle della riunione con gli stakeholders si è deciso di istituire un Comitato di Indirizzo in cui sono coinvolti i rappresentanti delle istituzioni pubbliche, degli enti di ricerca e delle imprese maggiormente interessate. Tale Comitato prevede la partecipazione di esperti internazionali, rappresentanti di industrie/compagnie attive sul territorio e con un diretto interesse verso le tematiche coperte dal Corso di Laurea, nonché portatori di interesse in filiera. I componenti del Comitato di Indirizzo, nominato dal Consiglio di Dipartimento in cui il Corso di Laurea è incardinato, sono riportati sul sito web del Corso di Laurea.

Il Comitato si riunirà periodicamente (di norma almeno una volta all'anno) per indirizzare e valutare la coerenza del percorso formativo con quanto programmato in precedenza e verificarne la rispondenza alle necessità del mondo del lavoro.

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

La Laurea in Civil and Environmental Engineering ha come obiettivo la formazione di laureati in possesso dei requisiti scientifici, tecnici e culturali utili a comprendere, risolvere e gestire i problemi di base relativi alla progettazione, alla realizzazione, alla conduzione, al controllo, alla manutenzione e al mantenimento in efficienza e in sicurezza delle opere civili e del contesto territoriale e ambientale in cui esse sono inserite, con particolare riferimento alla domanda e agli standards del mercato internazionale professionale e delle costruzioni.

Per perseguire gli obiettivi formativi del Corso di Laurea le discipline di base sono selezionate e dimensionate in modo da fornire gli elementi cognitivi necessari a conoscere e comprendere gli aspetti metodologico-operativi dell'analisi matematica, della fisica sperimentale, della chimica, della geometria analitica e della meccanica razionale. Queste discipline, che definiscono il gruppo delle attività formative di base, sono collocate al primo anno di studi e nel primo semestre del secondo anno.

Le attività formative caratterizzanti trattano gli aspetti metodologico-operativi delle scienze fondanti dell'ingegneria civile: la scienza e la tecnica delle costruzioni, l'idraulica e le costruzioni idrauliche, la geotecnica e le sue applicazioni, le infrastrutture viarie e l'ingegneria dei trasporti, l'ingegneria sanitaria-ambientale. Queste discipline sono collocate al secondo anno di studi, dove vengono principalmente impartite nozioni di meccanica dei fluidi e dei solidi propedeutiche alle applicazioni, e al terzo anno, dove invece la formazione volge ad un approccio maggiormente applicativo, con lo studio dei materiali da costruzione nell'intero ciclo di vita, del loro comportamento fisico-meccanico e dei problemi al finito. Queste discipline appartengono al gruppo dell'"ingegneria civile", dell'"ingegneria ambientale e del territorio" e dell'"ingegneria della sicurezza e protezione civile, ambientale e del territorio".

Le attività affini ed integrative mirano all'arricchimento e al completamento della preparazione interdisciplinare del laureato, fornendo elementi di conoscenza specialistici sia di natura metodologica sia contenutistica, in funzione degli obiettivi formativi del Corso di Laurea. I crediti a scelta libera consentono allo studente di approfondire le tematiche di proprio interesse culturale per meglio indirizzarsi al mercato del lavoro o a una laurea di secondo livello della filiera.

Gli studi compendiano metodi, tecniche e strumenti di calcolo e modellazione digitale integrata, di gestione ed elaborazione digitale dei dati, sperimentazioni e simulazioni di problemi al finito e nel loro complesso sono finalizzati a stimolare nel laureato lo spirito critico, la conoscenza dei contesti contemporanei anche in relazione ai cambiamenti climatici e agli eventi estremi, lo sviluppo di capacità relazionali e decisionali e l'aggiornamento continuo delle proprie conoscenze.

Pertanto il corso di studi prevede: esercitazioni di laboratorio finalizzate alla conoscenza delle nuove tecnologie, degli strumenti digitali e delle metodiche sperimentali e di acquisizione, trattamento e analisi dei dati; attività pratiche finalizzate all'analisi e alla soluzione di problemi rappresentativi dell'ingegneria civile e ambientale e alla conoscenza di strutture e infrastrutture, impianti e servizi e di fenomeni e processi di origine naturale e antropica.

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

Le attività affini e integrative contribuiscono al raggiungimento degli obiettivi formativi specifici del corso di studio, integrando il profilo culturale del laureato con conoscenze e competenze utili ad accrescere la sua capacità di operare in contesti articolati e multidisciplinari. La tipologia delle attività formative affini e integrative consiste in corsi di insegnamento, laboratori, esercitazioni, seminari o altre attività, in modo da consentire all'allievo di acquisire conoscenze e abilità funzionalmente correlate al profilo culturale e professionale identificato dal Corso di Studio.

L'ordinamento didattico del Corso di Laurea in Civil and Environmental Engineering è formulato prevedendo che si possano individuare tra le attività affini o integrative anche attività formative relative a SSD previsti nel D.M. 16.3.2007 per le attività di base e/o caratterizzanti. Tale scelta è così motivata:

1. per la possibilità di corrispondere più compiutamente ed efficacemente alla prescrizione del legislatore, per cui "gli ordinamenti didattici del corso di laurea assicurino agli studenti una solida preparazione sia nelle discipline di base che in quelle caratterizzanti, garantendo loro la possibilità di un approfondimento critico degli argomenti" (DM 16.3.2007, art 3 comma 4), anche in considerazione dell'elevato numero e dell'ampia latitudine dei SSD ricompresi tra le attività di base e caratterizzanti della classe. La varietà degli ambiti disciplinari ai quali le attività formative caratterizzanti definite dal citato DM si riferiscono consente di corrispondere più che adeguatamente ai requisiti di completezza ed interdisciplinarietà della formazione auspicati dal legislatore;
2. per la possibilità di corrispondere più efficacemente a richieste provenienti dal mondo del lavoro.

### **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 a conferire all'allievo conoscenze multidisciplinari e capacità di analisi e comprensione dei problemi per affrontare in autonomia i casi ingegneristici che la pratica professionale potrà porgli, soprattutto con riferimento alla verifica quantitativa delle prestazioni dei manufatti e dei sistemi ambientali e territoriali rispetto ai requisiti prescritti dalle normative tecniche internazionali. L'articolazione e l'unitarietà del percorso formativo forniscono altresì all'allievo la capacità di comprensione dei problemi tecnici di pertinenza dell'ingegnere civile e ambientale, la capacità di analizzarli con rigore metodologico e di ricercare soluzioni razionali sorrette da valutazioni quantitative.

In sintesi il percorso formativo del Corso di Laurea è caratterizzato dal rigore metodologico proprio delle discipline scientifiche e da una spiccata attenzione per gli aspetti tecnici del profilo professionale dell'ingegnere civile e ambientale, con riferimento anche ai più recenti sviluppi tecnico/scientifici delle discipline.

Le modalità didattiche consistono principalmente in lezioni frontali, ma particolare attenzione è rivolta nel percorso formativo allo svolgimento di esercitazioni assistite in aula, attività di laboratorio e talvolta visite guidate, attività applicative di gruppo e semplici attività progettuali previste nell'ambito degli insegnamenti.

L'acquisizione delle conoscenze e della capacità di comprensione vengono verificate nel corso degli esami di profitto dei singoli insegnamenti e delle attività formative e nelle eventuali prove in itinere. Le modalità di verifica ed i criteri adottati ai fini della loro valutazione sono diverse per le varie attività formative, e possono prevedere, oltre agli esami di profitto, prove intercorso, presentazioni seminariali e sviluppo di elaborati progettuali come riportato nelle schede sintetiche di ciascuna attività formativa.

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

Il laureato in Civil and Environmental Engineering è in grado di applicare conoscenze e capacità di comprensione nell'ambito del dominio tecnico-scientifico di sua competenza. In particolare è capace di:

- ricondurre la realtà fisica agli schemi e modelli di calcolo convenzionali, sviluppando l'analisi e la modellazione del problema affrontato;
- riconoscere e utilizzare gli strumenti matematici più appropriati al problema in esame;
- risolvere semplici temi progettuali partendo dall'ideazione della soluzione e procedendo al suo dimensionamento, attraverso la determinazione quantitativa delle grandezze che condizionano il problema fisico affrontato;
- individuare per le opere esistenti e per il loro contesto ambientale e territoriale le grandezze fisiche che regolano i processi, scegliere e applicare le metodologie di indagine per misurarle e analizzarle al fine di emettere un giudizio su efficienza e sicurezza del caso considerato.

La capacità di applicare conoscenza e comprensione viene acquisita dagli allievi mediante lo sviluppo di esercitazioni guidate e la soluzione di semplici problemi di progettazione condotti in parte con la guida del docente e in parte in autonomia dal singolo studente o da gruppi di studenti per favorire, in questo caso, il confronto collaborativo.

La verifica della capacità di applicare conoscenza e comprensione avviene nel corso degli esami di profitto dei singoli insegnamenti e delle attività formative e nel corso delle eventuali prove in itinere attraverso la discussione delle relazioni individuali ed elaborazioni personali delle attività di laboratorio e delle attività progettuali sviluppate all'interno degli insegnamenti e delle altre attività formative.

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

I laureati del Corso di Laurea in Civil and Environmental Engineering avranno capacità di acquisire e interpretare i dati ritenuti utili alla rielaborazione di giudizi autonomi, inclusa la riflessione su temi sociali, scientifici o etici ad essi connessi. Gli insegnamenti previsti dal percorso curriculare enfatizzano la capacità di selezionare, elaborare e interpretare dati, attraverso esercitazioni individuali e di gruppo. Altre attività, quali i laboratori e la discussione guidata di gruppo, nonché gli elaborati personali e le testimonianze dal mondo dell'impresa e delle professioni, offrono allo studente occasioni per sviluppare in modo autonomo le capacità di giudizio critico e decisionali.

La verifica dell'autonomia di giudizio viene effettuata nell'ambito delle diverse modalità di verifica dell'apprendimento, quali prove in itinere, colloquio orale, svolgimento di attività pratiche o di laboratorio e relazioni di laboratorio.

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

Il laureato in Civil and Environmental Engineering sarà capace di comunicare correttamente in campo tecnico-scientifico nella lingua del Corso, attraverso l'elaborazione e la presentazione di rapporti sulle esperienze tecnico-scientifiche maturate nell'ambito del percorso curriculare. Egli avrà le basi per una corretta lettura e interpretazione della letteratura scientifica nei settori di pertinenza. Sarà, inoltre, in grado di comunicare efficacemente in forma scritta e orale in lingua inglese. La prova finale offre allo studente un'opportunità di approfondimento e di verifica delle capacità di analisi, elaborazione e sintesi del lavoro svolto. Essa prevede, infatti, la discussione di un elaborato autonomamente prodotto dallo studente che in tal modo approfondisce un'area tematica già incontrata nel percorso di studi.

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

Il corso di Laurea in Civil and Environmental Engineering assicura l'acquisizione di capacità di apprendimento che garantiscono al laureato l'autonomia per acquisire nuove conoscenze e metodologie, sia nel corso di una eventuale attività professionale sia per il prosieguo degli studi su percorsi avanzati (Master, Laurea Magistrale). Ogni studente può verificare la propria capacità di apprendere ancor prima di iniziare il percorso universitario tramite il test d'ingresso. Inoltre, la suddivisione delle ore di lavoro prevedibile per uno studente di adeguata preparazione iniziale dà forte rilievo al lavoro individuale, offrendo allo studente la possibilità di verificare da un lato e migliorare dall'altro la propria capacità di apprendimento. Analogo obiettivo è perseguito grazie al rigore metodologico degli insegnamenti, tesi a migliorare le capacità di ragionamento logico dei discenti. Le modalità e gli strumenti didattici con cui i risultati di apprendimento attesi vengono conseguiti consistono in lezioni ed esercitazioni d'aula, attività di laboratorio e di progettazione nei diversi settori dell'ingegneria civile, seminari integrativi e testimonianze aziendali, visite tecniche. Le modalità con cui i risultati di apprendimento attesi sono verificati possono consistere in prove in itinere, volte a rilevare l'efficacia dei processi di apprendimento. Sono previsti esami di profitto, finalizzati a valutare e quantificare, con voto in trentesimi, il conseguimento degli obiettivi complessivi delle attività formative. Le prove certificano il grado di preparazione individuale degli studenti e possono tener conto delle eventuali valutazioni formative e certificative svolte in itinere. Altri strumenti utili al conseguimento di capacità logica e di sintesi dei risultati, consistono nello sviluppo dell'elaborato di laurea: gli studenti, indirizzati da un docente di riferimento, sono infatti tenuti a confrontarsi in modo quasi del tutto autonomo con informazioni nuove al fine di predisporre un sia pur relativamente semplice elaborato di laurea.

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

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

Requisiti di ammissione al Corso di Laurea sono: il possesso del titolo di scuola secondaria superiore richiesto dalla normativa in vigore o di altro titolo di studio conseguito all'estero, riconosciuto idoneo, e la conoscenza della lingua inglese a livello B2 o superiore del Quadro Comune Europeo di riferimento per le lingue (QCEER) accertata secondo le modalità prescritte dal Regolamento didattico. La verifica del requisito di conoscenza della lingua inglese avviene all'atto dell'immatricolazione.

La personale preparazione richiesta deve comprendere: a) capacità logiche e b) conoscenze scientifiche di base.

a) Capacità di interpretare correttamente il significato di un testo nella lingua del Corso. Capacità di individuare i dati di ingresso di un problema e di utilizzarli per pervenire alla soluzione; capacità di dedurre il comportamento di un sistema semplice; capacità di collegare i risultati alle ipotesi che li determinano.

b) Proprietà e operazioni sui numeri; valore assoluto; potenze e radici; logaritmi ed esponenziali; calcolo letterale; polinomi; equazioni e disequazioni algebriche di primo e secondo grado; sistemi di equazioni di primo grado; misura e proprietà di segmenti e angoli; rette e piani; proprietà delle principali figure geometriche piane e solide; coordinate cartesiane; concetto di funzione; equazioni di rette e di semplici luoghi geometrici; grafici e proprietà delle funzioni elementari e delle funzioni trigonometriche. Nozioni di fisica elementare e nozioni di base sulla struttura della materia.

La personale preparazione viene accertata mediante un test selettivo obbligatorio. Ai fini dell'immatricolazione il candidato deve raggiungere la soglia di accesso prevista dal Regolamento didattico in percentuale rispetto al punteggio massimo previsto dal test. I candidati che pur conseguendo un punteggio maggiore o uguale alla soglia di accesso non soddisfano i requisiti fissati dal Regolamento didattico sono assegnati gli obblighi formativi aggiuntivi previsti dallo stesso Regolamento didattico, da soddisfare nel primo anno di corso.

Le modalità di accertamento della conoscenza della lingua inglese sono definite nel Regolamento didattico.

### **Caratteristiche della prova finale**

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

La Laurea in Civil and Environmental Engineering (Ingegneria Civile e Ambientale) si consegue dopo il superamento di una prova finale consistente nella discussione, innanzi a una commissione, di un elaborato, non necessariamente originale, prodotto dallo studente sotto la guida di un relatore su un'area tematica approfondita nel percorso di studi o su un'attività di tirocinio. La prova finale ha il fine di verificare la maturità scientifica raggiunta dallo studente in relazione alla capacità di affrontare tematiche specifiche dell'ingegneria civile e ambientale, applicando le conoscenze acquisite durante il corso di studi per l'identificazione, la modellazione e la soluzione di problemi ingegneristici.



|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Sbocchi occupazionali e professionali previsti per i laureati</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>COLLABORATORE ALLA PROGETTAZIONE</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <p><b>funzione in un contesto di lavoro:</b></p> <p>La figura professionale formata dal Corso di Laurea (ingegnere civile e ambientale junior) ha conoscenze e competenze di natura metodologica per contribuire alle attività di progettazione delle opere civili, ovvero strutture civili, componenti civili di opifici industriali, infrastrutture di trasporto e relative opere d'arte, sistemi di distribuzione, smaltimento e trattamento delle acque. Pertanto, nel contesto di lavoro può assumere la funzione di collaboratore alla progettazione. Tale profilo professionale collabora alla progettazione delle opere innanzi elencate, nelle fasi di progettazione preliminare, definitiva ed esecutiva; collabora a studi di fattibilità e di impatto ambientale; contribuisce allo sviluppo di analisi di rischio e presta consulenze tecniche nel dominio professionale innanzi definito. Nei suddetti contesti egli può inoltre contribuire ad attività di pianificazione, riqualificazione e recupero dei manufatti, del tessuto urbano e del territorio, con i profili di responsabilità previsti dalla normativa.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <p><b>competenze associate alla funzione:</b></p> <p>Le conoscenze acquisite al termine del triennio di laurea riguardano: a) le discipline di base matematiche, fisiche e chimiche; b) le attività formative caratterizzanti relative a: meccanica dei fluidi, dei solidi continui e dei mezzi particellari; ingegneria delle strutture, ingegneria geotecnica e ingegneria delle infrastrutture idrauliche e di trasporto (e relative normative tecniche riferite agli standard europei); trattamenti ambientali; c) le discipline affini e integrative di carattere interdisciplinare finalizzate all'arricchimento e al completamento delle competenze.</p> <p>La formazione di cui al precedente capoverso consente al laureato in Civil and Environmental Engineering di:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- conoscere gli aspetti metodologico-operativi delle scienze di base per interpretare e descrivere i problemi dell'ingegneria civile e ambientale;</li> <li>- conoscere gli aspetti metodologico-operativi delle discipline caratterizzanti, nella misura necessaria a identificare, formulare e risolvere i problemi della pratica professionale, utilizzando metodi, tecniche e strumenti anche di nuova concezione;</li> <li>- conoscere e utilizzare tecniche e soluzioni ingegneristiche di base per la simulazione dei fenomeni di interesse dell'ingegneria civile e ambientale e affrontare i processi di progettazione e verifica delle prestazioni dei sistemi civili e ambientali, anche utilizzando strumenti di modellazione di nuova concezione;</li> <li>- condurre esperimenti e interpretarne i risultati;</li> <li>- essere in possesso degli strumenti cognitivi di base per l'aggiornamento continuo delle proprie conoscenze e per l'accesso alle nuove tecnologie.</li> </ul> <p>Il laureato in Civil and Environmental Engineering, in virtù delle proprie competenze trasversali non disciplinari, conosce le proprie responsabilità professionali ed etiche e nella funzione di collaboratore alla progettazione è in grado di:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- comprendere l'impatto delle soluzioni ingegneristiche sul contesto sociale;</li> <li>- conoscere i contesti contemporanei e le transizioni in atto;</li> <li>- comunicare efficacemente, in forma scritta e orale, le soluzioni progettuali proposte.</li> </ul> <p>Nella funzione di collaboratore alla progettazione il laureato inoltre conosce ed è in grado di applicare autonomamente a casi anche mediamente complessi le conoscenze e le competenze acquisite ed è altrettanto capace di lavorare in gruppo, interloquendo tecnicamente con le altre figure professionali coinvolte nelle attività progettuali innanzi descritte.</p> <p>Infine, è dotato di una solida base di conoscenze per proseguire gli studi nell'ambito di una laurea di secondo livello della filiera.</p>                                                                                                                                            |
| <p><b>sbocchi occupazionali:</b></p> <p>Nella funzione di collaboratore alla progettazione il laureato in Civil and Environmental Engineering può trovare sbocco professionale, in ottemperanza alle condizioni previste dalla legge, presso: studi professionali, società di consulenza e progettazione, enti pubblici e privati e come libero professionista, previo superamento dell'esame di stato secondo la vigente normativa.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>GESTORE DEI SERVIZI E DEI PROCESSI DI TRASFORMAZIONE DELL'AMBIENTE E DEL TERRITORIO</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <p><b>funzione in un contesto di lavoro:</b></p> <p>La figura professionale formata dal Corso di Laurea (ingegnere civile e ambientale junior) ha competenze e conoscenze in tema di gestione, controllo e manutenzione del patrimonio antropico e ambientale e per il mantenimento delle sue condizioni di efficienza e sicurezza, anche rispetto a eventi eccezionali di origine naturale o antropica. Pertanto, nel contesto di lavoro può assumere la funzione di gestore dei servizi e dei processi di trasformazione dell'ambiente e del territorio. Tale profilo professionale è in grado di occuparsi del rilevamento, del monitoraggio e della gestione dei sistemi urbani e territoriali e dei sistemi ambientali e dei relativi processi e ha capacità di intervenire su di essi per la loro salvaguardia. Nei suddetti contesti egli può contribuire ad attività di programmazione degli interventi e gestione dei progetti, manutenzione delle opere e del territorio, assistenza tecnica con funzione economico-produttiva, analisi del rischio e gestione della sicurezza di infrastrutture (comprese le fasi di prevenzione ed emergenza), cantieri, luoghi di lavoro, ambienti industriali, con i profili di responsabilità previsti dalla normativa.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <p><b>competenze associate alla funzione:</b></p> <p>Le conoscenze acquisite al termine del triennio di laurea riguardano: a) le discipline di base matematiche, fisiche e chimiche; b) le attività formative caratterizzanti relative a: meccanica dei fluidi, dei solidi continui e dei mezzi particellari; ingegneria delle strutture, ingegneria geotecnica e ingegneria delle infrastrutture idrauliche e di trasporto (e relative normative tecniche riferite agli standard europei); trattamenti ambientali; c) le discipline affini e integrative di carattere interdisciplinare finalizzate all'arricchimento e al completamento delle competenze.</p> <p>La formazione di cui al precedente capoverso consente al laureato in Civil and Environmental Engineering di:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- conoscere gli aspetti metodologico-operativi delle scienze di base per interpretare e descrivere i problemi dell'ingegneria civile e ambientale;</li> <li>- conoscere gli aspetti metodologico-operativi delle discipline caratterizzanti, nella misura necessaria a identificare, formulare e risolvere i problemi della gestione delle infrastrutture civili e dei processi ambientali e territoriali, utilizzando metodi, tecniche e strumenti anche di nuova concezione;</li> <li>- analizzare le relazioni complesse fra soluzioni ingegneristiche e contesto circostante, valutandone qualitativamente l'impatto;</li> <li>- conoscere metodi, tecniche e strumenti per il monitoraggio, il rilevamento e il trattamento dei dati;</li> <li>- condurre esperimenti e interpretarne i risultati;</li> <li>- essere in possesso degli strumenti cognitivi di base per l'aggiornamento continuo delle proprie conoscenze per il governo delle transizioni tecnologiche in atto.</li> </ul> <p>Il laureato in Civil and Environmental Engineering, in virtù delle proprie competenze trasversali non disciplinari, conosce le proprie responsabilità professionali ed etiche nella funzione di gestore dei servizi e dei processi di trasformazione dell'ambiente e del territorio ed è in grado di:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- comprendere l'impatto delle trasformazioni ambientali sul contesto sociale;</li> <li>- conoscere i contesti contemporanei e le transizioni in atto;</li> <li>- comunicare efficacemente, in forma scritta e orale, le migliori soluzioni atte a governare i processi ambientali e territoriali.</li> </ul> <p>Nella funzione di gestore dei servizi e dei processi di trasformazione dell'ambiente e del territorio il laureato inoltre conosce ed è in grado di applicare autonomamente a casi anche mediamente complessi le conoscenze e le competenze acquisite ed è altrettanto capace di lavorare in gruppo, interloquendo tecnicamente con le altre figure professionali coinvolte nelle attività gestionali innanzi descritte.</p> <p>Infine è dotato di una solida base di conoscenze per proseguire gli studi nell'ambito di una laurea di secondo livello della filiera.</p> |
| <b>sbocchi occupazionali:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |

Nella funzione di gestore dei servizi e dei processi di trasformazione dell'ambiente e del territorio il laureato in Civil and Environmental Engineering può trovare sbocco professionale, in ottemperanza alle condizioni previste dalla legge, presso: studi professionali, società di consulenza, imprese manifatturiere o di servizi, enti pubblici e privati, gestori e concessionari di opere, reti e servizi e come libero professionista, previo superamento dell'esame di stato secondo la vigente normativa.

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

- Disegnatori tecnici - (3.1.3.7.1)
- Tecnici delle costruzioni civili e professioni assimilate - (3.1.3.5.0)
- Tecnici dell'esercizio di reti idriche e di altri fluidi - (3.1.4.2.2)
- Tecnici del controllo ambientale - (3.1.8.3.1)

**Attività di base**

| ambito disciplinare                                               | settore                                                                                                                                                                                                                                                                       | CFU |         | minimo da D.M. per l'ambito |
|-------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|---------|-----------------------------|
|                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                               | min | max     |                             |
| matematica, informatica e statistica                              | ING-INF/05 Sistemi di elaborazione delle informazioni<br>MAT/02 Algebra<br>MAT/03 Geometria<br>MAT/05 Analisi matematica<br>MAT/07 Fisica matematica<br>MAT/08 Analisi numerica<br>MAT/09 Ricerca operativa<br>SECS-S/02 Statistica per la ricerca sperimentale e tecnologica | 27  | 36      | -                           |
| Fisica e chimica                                                  | CHIM/07 Fondamenti chimici delle tecnologie<br>FIS/01 Fisica sperimentale                                                                                                                                                                                                     | 9   | 18      | -                           |
| <b>Minimo di crediti riservati dall'ateneo minimo da D.M. 36:</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                               | 36  |         |                             |
| <b>Totale Attività di Base</b>                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                               |     | 36 - 54 |                             |

**Attività caratterizzanti**

| ambito disciplinare                                                         | settore                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | CFU |     | minimo da D.M. per l'ambito |
|-----------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|-----|-----------------------------|
|                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | min | max |                             |
| Ingegneria civile                                                           | ICAR/01 Idraulica<br>ICAR/02 Costruzioni idrauliche e marittime e idrologia<br>ICAR/04 Strade, ferrovie ed aeroporti<br>ICAR/05 Trasporti<br>ICAR/06 Topografia e cartografia<br>ICAR/07 Geotecnica<br>ICAR/08 Scienza delle costruzioni<br>ICAR/09 Tecnica delle costruzioni<br>ICAR/10 Architettura tecnica<br>ICAR/17 Disegno                                                  | 30  | 54  | -                           |
| Ingegneria ambientale e del territorio                                      | BIO/07 Ecologia<br>GEO/05 Geologia applicata<br>ICAR/01 Idraulica<br>ICAR/02 Costruzioni idrauliche e marittime e idrologia<br>ICAR/03 Ingegneria sanitaria - ambientale<br>ICAR/05 Trasporti<br>ICAR/06 Topografia e cartografia<br>ICAR/07 Geotecnica<br>ICAR/08 Scienza delle costruzioni<br>ICAR/09 Tecnica delle costruzioni<br>ICAR/20 Tecnica e pianificazione urbanistica | 15  | 30  | -                           |
| Ingegneria per la gestione dei sistemi civili e ambientali                  | ING-IND/35 Ingegneria economico-gestionale<br>ING-INF/04 Automatica                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 0   | 9   | -                           |
| Ingegneria della sicurezza e protezione civile, ambientale e del territorio | ICAR/02 Costruzioni idrauliche e marittime e idrologia<br>ICAR/06 Topografia e cartografia<br>ICAR/07 Geotecnica<br>ICAR/08 Scienza delle costruzioni<br>ICAR/09 Tecnica delle costruzioni<br>ICAR/11 Produzione edilizia<br>ING-IND/28 Ingegneria e sicurezza degli scavi<br>ING-IND/31 Elettrotecnica                                                                           | 12  | 24  | -                           |
| <b>Minimo di crediti riservati dall'ateneo minimo da D.M. 45:</b>           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 57  |     |                             |
| <b>Totale Attività Caratterizzanti</b>                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |     |     | 57 - 117                    |

**Attività affini**

| ambito disciplinare                     | CFU |     | minimo da D.M. per l'ambito |
|-----------------------------------------|-----|-----|-----------------------------|
|                                         | min | max |                             |
| Attività formative affini o integrative | 18  | 27  | <b>18</b>                   |
| <b>Totale Attività Affini</b>           |     |     | 18 - 27                     |

### Altre attività

| ambito disciplinare                                                                 |                                                               | CFU<br>min | CFU<br>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          | 6          |
|                                                                                     | Per la conoscenza di almeno una lingua straniera              | 0          | 3          |
| Minimo di crediti riservati dall'ateneo alle Attività art. 10, comma 5 lett. c      |                                                               | -          |            |
| Ulteriori attività formative<br>(art. 10, comma 5, lettera d)                       | Ulteriori conoscenze linguistiche                             | 0          | 3          |
|                                                                                     | Abilità informatiche e telematiche                            | -          | -          |
|                                                                                     | Tirocini formativi e di orientamento                          | 0          | 3          |
|                                                                                     | Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro | 0          | 15         |
| Minimo di crediti riservati dall'ateneo alle Attività art. 10, comma 5 lett. d      |                                                               | 3          |            |
| Per stages e tirocini presso imprese, enti pubblici o privati, ordini professionali |                                                               | 0          | 6          |
| <b>Totale Altre Attività</b>                                                        |                                                               | 18 - 54    |            |

### Riepilogo CFU

|                                                   |            |
|---------------------------------------------------|------------|
| <b>CFU totali per il conseguimento del titolo</b> | <b>180</b> |
| <b>Range CFU totali del corso</b>                 | 129 - 252  |

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

Note relative alle altre attività

Note relative alle attività di base

Note relative alle attività caratterizzanti

RAD chiuso il 18/03/2024