

<b>Università</b>	Università degli Studi di UDINE
<b>Classe</b>	L-7 - Ingegneria civile e ambientale
<b>Nome del corso in italiano</b>	Ingegneria civile e ambientale <i>adeguamento di: Ingegneria civile e ambientale (1382040)</i>
<b>Nome del corso in inglese</b>	Civil and environmental engineering
<b>Lingua in cui si tiene il corso</b>	italiano
<b>Codice interno all'ateneo del corso</b>	813^2018^813-9999^030129
<b>Data del DR di emanazione dell'ordinamento didattico</b>	22/06/2018
<b>Data di approvazione della struttura didattica</b>	06/12/2017
<b>Data di approvazione del senato accademico/consiglio di amministrazione</b>	20/02/2018
<b>Data della consultazione con le organizzazioni rappresentative a livello locale della produzione, servizi, professioni</b>	20/11/2009
<b>Data del parere favorevole del Comitato regionale di Coordinamento</b>	
<b>Modalità di svolgimento</b>	a. Corso di studio convenzionale
<b>Eventuale indirizzo internet del corso di laurea</b>	<a href="http://www.uniud.it/it/didattica/corsi-studenti-iscritti/corsi-laurea-area-scientifica/ingegneria-architettura/laurea/">http://www.uniud.it/it/didattica/corsi-studenti-iscritti/corsi-laurea-area-scientifica/ingegneria-architettura/laurea/</a>
<b>Dipartimento di riferimento ai fini amministrativi</b>	Politecnico di Ingegneria e Architettura
<b>EX facoltà di riferimento ai fini amministrativi</b>	
<b>Massimo numero di crediti riconoscibili</b>	12 DM 16/3/2007 Art 4 <b>Nota 1063 del 29/04/2011</b>
<b>Numero del gruppo di affinità</b>	1

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

I laureati nei corsi di laurea della classe devono:

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

I laureati della classe saranno in possesso di conoscenze idonee a svolgere attività professionali in diversi ambiti, anche concorrendo ad attività quali la progettazione, la produzione, la gestione ed organizzazione, l'assistenza delle strutture tecnico-commerciali, l'analisi del rischio, la gestione della sicurezza in fase di prevenzione ed emergenza, sia nella libera professione che nelle imprese manifatturiere o di servizi e nelle amministrazioni pubbliche. In particolare, le professionalità dei laureati della

classe potranno essere definite in rapporto ai diversi ambiti applicativi tipici della classe. A tal scopo i curricula dei corsi di laurea della classe si potranno differenziare tra loro, al fine di approfondire distinti ambiti applicativi.

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

- area dell'ingegneria civile: imprese di costruzione e manutenzione di opere civili, impianti ed infrastrutture civili; studi professionali e società di progettazione di opere, impianti ed infrastrutture; uffici pubblici di progettazione, pianificazione, gestione e controllo di sistemi urbani e territoriali; aziende, enti, consorzi ed agenzie di gestione e controllo di sistemi di opere e servizi; società di servizi per lo studio di fattibilità dell'impatto urbano e territoriale delle infrastrutture;

- area dell'ingegneria ambientale e del territorio: imprese, enti pubblici e privati e studi professionali per la progettazione, pianificazione, realizzazione e gestione di opere e sistemi di controllo e monitoraggio dell'ambiente e del territorio, di difesa del suolo, di gestione dei rifiuti, delle materie prime e delle risorse ambientali, geologiche ed energetiche e per la valutazione degli impatti e della compatibilità ambientale di piani ed opere;

- area dell'ingegneria della sicurezza e della protezione civile, ambientale e del territorio: grandi infrastrutture, cantieri, luoghi di lavoro, ambienti industriali, enti locali, enti pubblici e privati in cui sviluppare attività di prevenzione e di gestione della sicurezza e in cui ricoprire i profili di responsabilità previsti dalla normativa attuale per la verifica delle condizioni di sicurezza (leggi 494/96, 626/94, 195/03, 818/84, UNI 10459).

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

La proposta di trasformazione del Corso muove da un lato da una giusta e accurata analisi della domanda di formazione proveniente dal mercato del lavoro, dalle famiglie e dagli studenti e dall'altro da una reale e corretta valutazione degli aspetti relativi agli sbocchi occupazionali.

La trasformazione del Corso ha tenuto conto degli aspetti pregressi, con specifico riferimento all'attrattività (che si è sempre attestata a livelli elevati), all'andamento e alla tipologia degli iscritti, al consolidamento delle immatricolazioni, agli abbandoni, ai laureati (nella durata legale del Corso + 1) e al livello di soddisfazione degli studenti.

L'adeguatezza e la compatibilità della proposta con le risorse di docenza è stata attentamente presa in considerazione. Anche la capienza delle aule e dei laboratori pare ben dimensionata. Per gli obiettivi di razionalizzazione e qualificazione dell'offerta formativa, il Corso si apre alle esigenze del territorio con consultazioni e coinvolgimento dei soggetti pubblici e privati e prevede di dotarsi di indicatori di efficacia ed efficienza per la valutazione del progresso formativo e di test d'ingresso per la verifica della preparazione iniziale degli studenti, utili al fine di monitorare le attitudini e le competenze in relazione al progetto formativo proposto.

Tenuto conto di tutto ciò e del particolare impegno progettuale, nonché della completezza e rilevanza degli obiettivi prestabiliti e della coerenza dei relativi interventi/strumenti messi in atto, il Nucleo esprime un parere favorevole sulla proposta di trasformazione del Corso.

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

Il giorno 20 novembre 2009 presso la sede della Facoltà di Ingegneria dell'Università di Udine si è tenuta una riunione con l'Ordine degli Architetti e con l'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Udine, presieduta dal Preside di Facoltà, alla presenza del Preside Vicario e dei Presidenti dei Corsi di Studio della Facoltà.

Durante l'incontro sono stati presentati e commentati i nuovi piani di studio della Facoltà. Al termine della presentazione, i Presidenti degli Ordini hanno unanimemente approvato i piani illustrati.

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

Coerentemente con la figura professionale che si intende formare, il corso di studio in Ingegneria Civile e Ambientale si configura come solidamente strutturato per quanto concerne le discipline di base, quelle caratterizzanti la classe di laurea L-7 e alcune discipline affini, lasciando all'allievo la possibilità di approfondire temi specifici attraverso la scelta guidata di insegnamenti di approfondimento di ambiti disciplinari caratterizzanti e affini.

Relativamente agli obiettivi formativi, oltre a quelli previsti dalla legge per la classe di laurea L-7, i laureati in Ingegneria Civile e Ambientale dovranno:

- conoscere le problematiche della meccanica dei fluidi nell'ingegneria, con particolare riguardo a quelli debolmente comprimibili, e quelle dell'interazione dei fluidi con le superfici di contorno e del moto dei fluidi nei sistemi artificiali (canalizzazioni, impianti);

- conoscere le teorie e le tecniche rivolte alla concezione, progettazione, costruzione, adeguamento, gestione, manutenzione e controllo delle infrastrutture per i trasporti, intese come un insieme integrato;

- conoscere le tecniche di rilevamento e di controllo di dati geometrici e tematici a riferimento spazio-temporale;

- conoscere le nozioni di base relative a struttura e proprietà dei materiali, con particolare riguardo ai materiali da costruzione;

- conoscere i principi, le teorie e le metodologie analitiche e sperimentali per la modellazione fisico-meccanica delle terre e delle rocce e per la valutazione del loro comportamento in campo statico e dinamico, e i fondamenti del progetto di opere di fondazione e di sostegno;

- conoscere le problematiche della meccanica deterministica dei solidi, dei materiali e delle strutture, e le nozioni di base dell'analisi dei sistemi strutturali, della stabilità e delle verifiche di sicurezza degli elementi costituenti;

- conoscere le teorie e le tecniche rivolte all'analisi dei sistemi strutturali e al dimensionamento di nuove strutture, in relazione alle problematiche delle azioni sulle costruzioni e dei comportamenti che ne conseguono, in funzione delle tipologie e delle morfologie, dei materiali e delle tecnologie;

- saper impostare l'analisi degli organismi edilizi, nei loro aspetti fondativi di natura costruttiva, storica, funzionale, tipologica e formale e nelle loro gerarchie di sistemi, finalizzata ai temi della fattibilità del progetto e della rispondenza ottimale delle opere ai requisiti essenziali;

- conoscere i fondamenti geometrico-descrittivi del disegno e della modellazione informatica nella sua ampia accezione di mezzo conoscitivo delle leggi che governano la struttura formale e di strumento per l'analisi dei valori esistenti;

- saper impostare l'analisi e la valutazione dei sistemi urbani e territoriali, esaminati nel loro contesto ambientale e nel quadro dei rischi naturali ed antropici cui sono soggetti e delle variabili socio-economiche dalle quali sono influenzati;

- conoscere gli aspetti fondamentali ed applicativi della termo-fluido-dinamica, della trasmissione del calore e dell'energetica nell'ambito dell'ingegneria civile.

Il percorso formativo del laureato in Ingegneria Civile e Ambientale è finalizzato al raggiungimento dei suddetti obiettivi nell'arco dei tre anni di durata del Corso.

Il primo anno è incentrato su di una comune formazione di tipo fisico-matematico, comprendente gli insegnamenti di Analisi matematica I, Algebra lineare, Fisica I, Disegno e disegno automatico e ingegneristica di base, cui sono riferiti i moduli di Chimica, Scienza e tecnologia dei materiali, Fondamenti di informatica.

Il secondo anno prevede ancora un percorso comune, a completamento della formazione fisico-matematica (Analisi matematica II, Meccanica razionale e un insegnamento a scelta tra Fisica II ed Elementi di calcolo numerico), cui si affiancano le prime discipline caratterizzanti gli ambiti dell'ingegneria civile e dell'ingegneria ambientale e del territorio, con gli insegnamenti di Architettura tecnica, integrato con Elementi di Storia dell'architettura, Topografia, Fisica tecnica, Scienza delle costruzioni. Il curriculum Civile prevede l'insegnamento di Tecnologia degli elementi costruttivi, mentre il curriculum Ambiente e Territorio quello di Geologia applicata, configurando un primo indirizzamento alle discipline dei rispettivi ambiti.

Il terzo anno disegna un percorso comune, mirante al completamento della formazione propria della Classe L-7, con gli insegnamenti di Geotecnica, integrato con Costruzioni di strade, ferrovie e aeroporti, Idraulica, Tecnica delle costruzioni, Tecnica urbanistica. Il curriculum Civile prevede l'insegnamento di Diritto amministrativo e ambientale, mentre il curriculum Ambiente e Territorio quello di Cartografia numerica e GIS, rafforzando l'indirizzamento alle discipline dei rispettivi ambiti.

I corsi a libera scelta dello studente, per i quali nel Piano di studi sono anche consigliati alcuni insegnamenti da lista, offrono a chi intenda proseguire il corso di studi verso una laurea di secondo livello la possibilità di approfondire ulteriori tematiche riguardanti le discipline dell'edilizia, caratterizzanti il corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Civile, e le discipline idrauliche, geotecniche e topografiche, caratterizzanti il corso di Laurea Magistrale in Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio.

Al contempo, le solide basi teoriche costituite nei tre anni del Corso forniscono allo studente che ritenesse di immettersi nel mercato del lavoro le competenze utili ad intercettare le richieste professionali formulate, per laureati di primo livello, tanto dal settore pubblico che da quello privato.

## **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)**

Vengono acquisite le necessarie conoscenze e capacità di comprensione negli ambiti disciplinari e sulle tematiche di seguito sintetizzate.

- Acquisizione della simbologia matematica, e delle basi dell'analisi matematica, dell'algebra lineare, del calcolo delle probabilità e dei metodi matematici per la risoluzione di equazioni differenziali ordinarie e alle derivate parziali e per la trasformazione di funzioni.
- Comprensione dei fenomeni fisici e chimici con approccio descrittivo e quantitativo, e delle procedure di laboratorio e di esecuzione di misure sperimentali.
- Apprendimento dei fondamenti, dei metodi e delle tecnologie relative all'informatica ed ai sistemi di elaborazione delle informazioni, nonché dei principi e delle tecniche della programmazione, ai fini della soluzione di problemi computazionali di tipo ingegneristico in ambito civile e ambientale.
- Acquisizione dei contenuti culturali di base della meccanica dei fluidi e dell'idraulica delle correnti, con impostazione, sviluppo ed esame critico di casi standard applicativi.
- Criteri di progettazione plano-altimetrica, costruzione, manutenzione e monitoraggio delle infrastrutture di trasporto stradali, ferroviarie ed aeroportuali, con approfondimenti sui materiali e sulle tecnologie costruttive delle sovrastrutture e sul loro dimensionamento.
- Pianificazione, acquisizione ed elaborazione di dati geometrici con lo scopo di giungere ad una descrizione metricamente corretta del territorio e del costruito, e apprendimento dei metodi di formazione di una cartografia numerica e delle caratteristiche dei moderni Sistemi Informativi Territoriali (GIS).
- Acquisizione dei contenuti culturali di base della meccanica delle terre e delle rocce, con impostazione, sviluppo ed esame critico di casi standard applicativi.
- Acquisizione dei fondamenti della meccanica dei solidi e delle strutture, con la capacità di risoluzione dei problemi di equilibrio statico per sistemi di aste, e apprendimento dei principi di svolgimento delle verifiche di sicurezza.
- Traduzione dei principi e delle teorie della meccanica strutturale in metodi e criteri adeguati a definire il comportamento statico delle costruzioni e ad effettuarne le verifiche della sicurezza degli elementi costituenti, ed acquisizione della capacità di risolvere sistemi strutturali mediante il metodo degli spostamenti e di effettuarne il dimensionamento di massima.
- Analisi, progetto e costruzione degli organismi edilizi e dei loro elementi costitutivi negli aspetti fondativi di natura costruttiva, funzionale, tipologica e formale.
- Rappresentazione e controllo dello spazio, inteso in senso architettonico, strutturale e urbanistico, ai fini della lettura di organismi esistenti e per la progettazione di nuovi manufatti, attraverso l'utilizzo di tecniche grafiche manuali e assistite.
- Apprendimento dei principi attraverso cui opera l'urbanistica sulla città e sul territorio, delle metodologie per interpretare, progettare e attuare gli interventi nella città e nel territorio, e dei principali strumenti di pianificazione urbanistica.
- Formulazione dei bilanci di energia nell'ambito della termodinamica, con applicazioni pratiche, e apprendimento delle nozioni di base della trasmissione del calore.

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

Le capacità di applicare conoscenza e comprensione si esplicano attraverso una serie di attività specifiche per ciascun ambito disciplinare e per ciascuna tematica sopra menzionati. Tali attività sono, nel complesso, finalizzate all'utilizzo delle teorie e delle tecniche apprese, al fine di consolidarne e verificarne la comprensione, e di indirizzarsi verso le principali applicazioni pratiche.

I dettagli relativi ai diversi ambiti sono riportati nel Quadro A4.b2.

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

Gli insegnamenti caratterizzanti la classe L-7 presenti nel piano di studi, enfatizzano, attraverso esercitazioni individuali e di gruppo, la capacità di selezionare, elaborare e interpretare dati per l'analisi delle costruzioni, delle strutture e delle infrastrutture. Tale capacità è ulteriormente sviluppata mediante la redazione di elaborati individuali e di gruppo, costituenti parte del carico didattico relativo ad alcune delle discipline caratterizzanti, che portano gli studenti ad applicare le teorie e i concetti introdotti durante le lezioni. La preparazione di tale elaborati sviluppa l'autonomia e la capacità di lavorare in gruppo, la capacità di selezionare le informazioni di maggior rilievo e di definire collegialmente i percorsi progettuali, la giustificazione, anche dialettica, delle scelte effettuate, la presa di coscienza delle implicazioni anche sociali delle azioni intraprese.

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

Nell'ambito di alcuni degli insegnamenti maggiormente caratterizzanti il corso di studio, sono previste delle attività seminariali su argomenti specifici. Queste attività possono essere seguite da una discussione guidata di gruppo.

La prova finale offre allo studente un'ulteriore opportunità di approfondimento e di verifica delle capacità di analisi, elaborazione e comunicazione del lavoro svolto. Essa prevede, infatti, la discussione innanzi a una commissione di un elaborato, prodotto dallo studente su un'area tematica attraversata nel suo percorso di studi. Anche la possibilità di partecipazione a stage, tirocini e soggiorni di studio all'estero risultano strumenti utili per lo sviluppo delle abilità comunicative dello studente.

Le capacità di comunicazione orale sono verificate sia durante buona parte degli esami del percorso formativo, sia nella presentazione delle attività connesse alla prova finale.

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

Ad ogni studente vengono offerti diversi strumenti per sviluppare una capacità di apprendimento sufficiente a intraprendere studi di livello superiore (laurea magistrale ed eventualmente dottorato di ricerca). La capacità di apprendere di ogni studente è verificata ancor prima di iniziare il percorso universitario tramite il test di ingresso. A valle del test lo studente giudicato in difetto di preparazione e di capacità di apprendimento segue un corso di azzeramento di matematica che gli permette di rivedere i suoi metodi di studio e adeguarli alla richiesta del Corso di Studio. L'organizzazione interna degli insegnamenti riserva ampio spazio alle ore di lavoro personale per offrire allo studente la possibilità di verificare e migliorare la propria capacità di apprendimento. Analogo obiettivo persegue l'impostazione di rigore metodologico, comune a tutti gli insegnamenti che dovrebbe portare lo studente a sviluppare un ragionamento logico che, a seguito di precise ipotesi, conduca alla conseguente dimostrazione di una tesi. Altri strumenti utili al conseguimento di questa abilità sono la tesi di laurea, che prevede che lo studente sappia reperire, comprendere e utilizzare informazioni nuove non necessariamente fornite dal docente di riferimento, e i tirocini e gli stage svolti sia in Italia che all'estero.

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

L'ammissione ai corsi di laurea di primo livello è subordinata al possesso di un diploma di Scuola Secondaria Superiore conseguito in Italia o all'estero.

Per affrontare con profitto i Corsi di Laurea in Ingegneria si richiede il possesso di conoscenze scientifiche di base, di capacità di comprensione verbale e di attitudine ad un approccio metodologico.

All'atto dell'immatricolazione ai corsi di laurea in Ingegneria, gli studenti devono sostenere una prova obbligatoria di verifica della preparazione iniziale (fatta salva la possibilità di essere esentati dalla prova di matematica per gli studenti che l'abbiano superata a conclusione dell'apposito corso tenuto nella Scuola Secondaria Superiore). Tale prova è organizzata a livello nazionale dal CISIA (Consorzio Interuniversitario Sistemi Integrati per l'Accesso) e consiste in un test on-line denominato TOLC (Test On Line CISIA). La prova è concepita in modo tale da non privilegiare alcuno specifico tipo di scuola media superiore. La preparazione iniziale richiesta è costituita, oltre che da capacità logiche e di comprensione verbale, da conoscenze di base di matematica (aritmetica e algebra, geometria, geometria analitica e funzioni numeriche, trigonometria), di fisica (meccanica, termodinamica, elettromagnetismo), di chimica (struttura della materia, simbologia chimica, stechiometria, chimica organica, soluzioni e ossido-riduzione) e di lingua inglese.

Qualora il punteggio conseguito nell'ambito della matematica dovesse risultare inferiore alla soglia della sufficienza stabilita dal Dipartimento di riferimento, allo studente verrà attribuito un obbligo formativo aggiuntivo che potrà essere assolto con la frequenza di specifici corsi ed il superamento del relativo esame da soddisfare nel primo anno di corso.

Maggiori dettagli sono rinviati al Manifesto degli Studi e al Regolamento Didattico del corso di studio.

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

La prova finale consiste nella preparazione e discussione di fronte ad una commissione di docenti del Corso di Studio di un elaborato sviluppato dallo studente sotto la supervisione di un docente-relatore. L'elaborato non deve necessariamente presentare carattere di originalità.  
L'elaborato può essere redatto in lingua inglese.

**Sbocchi occupazionali e professionali previsti per i laureati****Il Corso di Laurea in Ingegneria Civile e Ambientale forma figure tecniche in grado di operare nella progettazione di opere civili e nel campo della gestione e del controllo dei sistemi territoriali e urbani****funzione in un contesto di lavoro:**

Il Corso di Laurea in Ingegneria Civile e Ambientale si pone l'obiettivo di formare figure professionali in grado di ricoprire ruoli tecnici e organizzativi connessi alla progettazione di costruzioni e infrastrutture civili, e di operare nel campo della gestione e del controllo dei sistemi territoriali e urbani. Più specificatamente, i laureati in Ingegneria Civile e Ambientale, devono essere in grado di "espletare attività autonome consistenti nella progettazione, direzione lavori, vigilanza, contabilità e liquidazione relativamente alle costruzioni civili semplici ovvero che risultino prive di particolari elementi di complessità e/o difficoltà", ma anche di concorrere e collaborare con altre figure professionali nelle "attività di progettazione, controllo dell'esecuzione, stima, e collaudo di opere complesse ivi comprese le opere pubbliche".

Le attività professionali possono essere svolte in diversi ambiti, fra i quali in primo luogo quelli delle costruzioni (edifici civili e industriali, grandi opere, quali ponti, dighe, gallerie, ecc.), delle infrastrutture (vie e trasporti, sistemi di raccolta, di distribuzione e di smaltimento delle acque, opere geotecniche, ecc.), della gestione e del controllo dei sistemi infrastrutturali, territoriali e urbani.

Tali attività si articolano in diverso modo a seconda che i laureati in Ingegneria Civile e Ambientale operino nell'ambito della progettazione, della produzione e organizzazione, nella libera professione, oppure all'interno di imprese e di amministrazioni pubbliche.

In tali ambiti si occupano, nelle modalità e con i limiti sopra menzionati, del rilevamento, della progettazione, della produzione e della costruzione delle opere, curandone l'esercizio, la manutenzione, il controllo e la gestione. Possono operare anche nel campo dell'analisi, pianificazione, progettazione ed esercizio dei sistemi di trasporto e in quello della produzione di componenti, nell'organizzazione delle strutture tecnico-commerciali, nell'analisi del rischio, nonché nella gestione della sicurezza in fase sia di prevenzione sia di emergenza.

**competenze associate alla funzione:**

Le competenze necessarie per la progettazione e per l'esecuzione di gran parte delle opere dell'ingegneria civile raramente sono possedute da un'unica figura professionale. I laureati in Ingegneria Civile e Ambientale operano generalmente in stretta collaborazione con professionisti in possesso di lauree di secondo livello, quali ingegneri strutturisti, geotecnici, idraulici, impiantisti e architetti, e si interfacciano con produttori di beni e servizi e con organismi tecnici di Enti pubblici e privati. Nell'ambito di tali collaborazioni devono possedere una serie di competenze di base e specialistiche che li rendano capaci di inserire il loro operare entro processi conoscitivi, progettuali e realizzativi complessi, coinvolgenti una pluralità di azioni correlate e di operatori.

A tal fine i laureati in Ingegneria Civile e Ambientale devono:

- identificare, formulare e risolvere specifici problemi, utilizzando metodi, tecniche e strumenti delle scienze di base e dell'ingegneria, sia in generale sia relativamente alle specifiche aree dell'ingegneria civile e ambientale;
- utilizzare tecniche e strumenti per la progettazione di componenti, sistemi e processi;
- comprendere l'impatto delle soluzioni ingegneristiche nel contesto sociale e fisico-ambientale;
- impostare l'analisi e la valutazione dei sistemi urbani e territoriali, esaminati nel loro contesto ambientale e nel quadro dei rischi naturali e antropici cui sono soggetti, e delle variabili socio-economiche caratterizzanti i contesti contemporanei;
- rilevare e rappresentare ambiti territoriali e manufatti, conoscendo i fondamenti geometrico-descrittivi del disegno e della modellazione informatica.

Inoltre, devono:

- conoscere le proprie responsabilità professionali ed etiche;
- avere capacità relazionali e decisionali;
- essere capaci di comunicare efficacemente, in forma scritta e orale, in almeno una lingua dell'Unione Europea, oltre l'italiano;
- possedere gli strumenti cognitivi di base per l'aggiornamento continuo delle proprie conoscenze.

**sbocchi occupazionali:**

I principali sbocchi occupazionali possono essere quindi individuati in:

- imprese di costruzione e manutenzione di opere, impianti e infrastrutture civili;
- studi professionali e società di progettazione di opere, impianti e infrastrutture;
- uffici pubblici di progettazione, pianificazione, gestione e controllo di sistemi urbani e territoriali;
- aziende, enti, consorzi e agenzie di gestione e controllo di sistemi di opere e servizi;
- società di servizi per lo studio di fattibilità dell'impatto urbano e territoriale delle infrastrutture.

**funzione in un contesto di lavoro:****competenze associate alla funzione:****sbocchi occupazionali:****descrizione generica:****Il corso prepara alla professione di (codifiche ISTAT)**

- 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 della gestione di cantieri edili - (3.1.5.2.0)

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

- agrotecnico laureato
- geometra laureato
- ingegnere civile e ambientale junior
- perito agrario laureato
- perito industriale laureato

**Il rettore dichiara che nella stesura dei regolamenti didattici dei corsi di studio il presente corso ed i suoi eventuali curricula differiranno di almeno 40 crediti dagli altri corsi e curriculum della medesima classe, ai sensi del DM 16/3/2007, art. 1 §2.**

#### 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 MAT/03 Geometria MAT/05 Analisi matematica MAT/06 Probabilità e statistica matematica MAT/07 Fisica matematica	33	45	-
Fisica e chimica	CHIM/07 Fondamenti chimici delle tecnologie FIS/01 Fisica sperimentale	12	24	-
<b>Minimo di crediti riservati dall'ateneo minimo da D.M. 36:</b>		-		

<b>Totale Attività di Base</b>	45 - 69
--------------------------------	---------

#### Attività caratterizzanti

ambito disciplinare	settore	CFU		minimo da D.M. per l'ambito
		min	max	
Ingegneria civile	ICAR/04 Strade, ferrovie ed aeroporti ICAR/07 Geotecnica ICAR/08 Scienza delle costruzioni ICAR/09 Tecnica delle costruzioni ICAR/10 Architettura tecnica ICAR/17 Disegno	42	60	-
Ingegneria ambientale e del territorio	GEO/05 Geologia applicata ICAR/01 Idraulica ICAR/06 Topografia e cartografia ICAR/20 Tecnica e pianificazione urbanistica	15	27	-
Ingegneria della sicurezza e protezione civile, ambientale e del territorio	ING-IND/11 Fisica tecnica ambientale	6	9	-
<b>Minimo di crediti riservati dall'ateneo minimo da D.M. 45:</b>		-		

<b>Totale Attività Caratterizzanti</b>	63 - 96
--	---------

### Attività affini

ambito: Attività formative affini o integrative		CFU	
intervallo di crediti da assegnarsi complessivamente all'attività <b>(minimo da D.M. 18)</b>		18	27
<b>A11</b>	ICAR/18 - Storia dell'architettura ING-IND/22 - Scienza e tecnologia dei materiali	6	12
<b>A12</b>	FIS/01 - Fisica sperimentale MAT/08 - Analisi numerica	6	12
<b>A13</b>	GEO/05 - Geologia applicata ICAR/06 - Topografia e cartografia ICAR/11 - Produzione edilizia IUS/10 - Diritto amministrativo	6	12

<b>Totale Attività Affini</b>	18 - 27
-------------------------------	---------

### Altre attività

ambito disciplinare		CFU min	CFU max
A scelta dello studente		12	18
Per la prova finale e la lingua straniera (art. 10, comma 5, lettera c)	Per la prova finale	3	6
	Per la conoscenza di almeno una lingua straniera	3	3
Minimo di crediti riservati dall'ateneo alle Attività art. 10, comma 5 lett. c		-	-
Ulteriori attività formative (art. 10, comma 5, lettera d)	Ulteriori conoscenze linguistiche	-	-
	Abilità informatiche e telematiche	1	6
	Tirocini formativi e di orientamento	0	6
	Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro	-	-
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		-	-

<b>Totale Altre Attività</b>	19 - 39
------------------------------	---------

### Riepilogo CFU

<b>CFU totali per il conseguimento del titolo</b>	<b>180</b>
<b>Range CFU totali del corso</b>	145 - 231

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

(Settori della classe inseriti nelle attività affini e non in ambiti di base o caratterizzanti : ICAR/06 , ICAR/11 , MAT/08 )

(Settori della classe inseriti nelle attività affini e anche/già inseriti in ambiti di base o caratterizzanti : FIS/01 , GEO/05 )

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

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

FIS/01

Il settore FIS/01, già previsto dalla Classe per le attività di base, è compreso nelle attività affini per permettere agli allievi di conseguire approfondimenti nello studio della Fisica, condotto ad un primo livello mediante l'insegnamento obbligatorio del modulo di Fisica I, con particolare riguardo al settore dell'elettromagnetismo.

ICAR/06

Il settore ICAR/06, già previsto dalla Classe per le attività caratterizzanti, è compreso nelle attività affini per permettere agli allievi di approfondire le conoscenze acquisite con l'insegnamento obbligatorio di Topografia, ai fini della formazione di una cartografia numerica e dell'impiego dei moderni Sistemi Informativi Territoriali (GIS).

Ulteriori integrazioni e approfondimenti sono infine possibili nell'ambito delle attività affini e integrative dei SSD di seguito indicati.

**MAT/08**

Il settore MAT/08 è compreso nelle attività affini per permettere agli allievi di acquisire conoscenze di calcolo numerico, di fondamentale importanza applicativa nell'ambito sia delle discipline del Corso di Studio sia in Corsi di laurea di secondo livello.

**ICAR/11**

Il settore ICAR/11 è compreso nelle attività affini per permettere agli allievi di conseguire approfondimenti delle conoscenze sulla Tecnologia dell'architettura, rispetto a quelle di base acquisite con l'insegnamento obbligatorio di Architettura tecnica.

**GEO/05**

Il settore GEO/05 è compreso nelle attività affini per permettere agli allievi di acquisire conoscenze di base sui principali processi geologico-ambientali utili alla formazione nei relativi ambiti disciplinari.

**Note relative alle altre attività**

Gli intervalli di crediti introdotti per le Attività a scelta dello studente, per la Prova finale e per le Ulteriori attività formative mirano a garantire allo sviluppo del percorso formativo la necessaria flessibilità, anche in relazione alla possibilità di ampliare l'offerta di significative esperienze di tirocinio.

**Note relative alle attività di base**

**Note relative alle attività caratterizzanti**

RAD chiuso il 10/04/2018