



## Informazioni generali sul Corso di Studi

|   |   |
|---|---|
| <b>Università</b>                                       | Università degli Studi di UDINE   |
| <b>Nome del corso in italiano</b>                       | Ingegneria civile ( <i>IdSua:1592876</i> )  |
| <b>Nome del corso in inglese</b>                        | Civil engineering   |
| <b>Classe</b>   | LM-23 - Ingegneria civile   |
| <b>Lingua in cui si tiene il corso</b>                  | italiano  |
| <b>Eventuale indirizzo internet del corso di laurea</b> | <a href="https://www.uniud.it/it/didattica/corsi/area-scientifica/ingegneria-architettura/laurea-magistrale/ingegneria-civile">https://www.uniud.it/it/didattica/corsi/area-scientifica/ingegneria-architettura/laurea-magistrale/ingegneria-civile</a> |
| <b>Tasse</b>  | <a href="http://www.uniud.it/tasse">http://www.uniud.it/tasse</a>   |
| <b>Modalità di svolgimento</b>                          | a. Corso di studio convenzionale  |



## Referenti e Strutture

|  |   |
|--|---|
| <b>Presidente (o Referente o Coordinatore) del CdS</b>   | VISINTINI Domenico  |
| <b>Organo Collegiale di gestione del corso di studio</b> | Consiglio del corso di studio                                     |
| <b>Struttura didattica di riferimento</b>                | Politecnico di Ingegneria e Architettura (Dipartimento Legge 240) |

### Docenti di Riferimento

| N. | COGNOME    | NOME  | SETTORE | QUALIFICA | PESO | TIPO SSD |
|----|------------|-------|---------|-----------|------|----------|
| 1. | ANGELI     | Paolo |         | RU        | 1    |          |
| 2. | FRANGIPANE | Anna  |         | PA        | 1    |          |

|    |           |            |    |   |
|----|-----------|------------|----|---|
| 3. | MIANI     | Fabio      | PA | 1 |
| 4. | PAULETTA  | Margherita | PA | 1 |
| 5. | PITACCO   | Igino      | RU | 1 |
| 6. | SORACE    | Stefano    | PO | 1 |
| 7. | VISINTINI | Domenico   | PA | 1 |

#### Rappresentanti Studenti

CARNEVALE ILARIA rapp.stu.ingciv@uniud.it  
 COLETTI DAVIDE rapp.stu.ingciv@uniud.it  
 FONTANINI LEONARDO rapp.stu.ingciv@uniud.it  
 SICILIANO GIULIA rapp.stu.ingciv@uniud.it

#### Gruppo di gestione AQ

Elisa ARNONE  
 Ilaria CARNEVALE  
 Davide COLETTI  
 Clara COMUZZI  
 Anna FRANGIPANE  
 Lorenzo FREDDI  
 Antonino MORASSI  
 Igino PITACCO  
 Maria Teresa PITTICCO  
 Domenico VISINTINI

#### Tutor

Piero PEDROCCO  
 Igino PITACCO  
 Francesco CHINELLATO  
 Anna FRANGIPANE  
 Stefano SORACE  
 Enrico DE BETTA  
 Emanuela SICCO  
 Domenico VISINTINI



### Il Corso di Studio in breve

12/06/2023

La figura professionale dell'ingegnere civile magistrale deve oggi essere in grado di operare ai più alti livelli sia nella libera professione sia nelle imprese e nella pubblica amministrazione, anche in ambito europeo, unendo sinergicamente capacità e conoscenze tecnico-ingegneristiche a capacità organizzative e di coordinamento. Deve essere, infatti, in grado di esaminare, analizzare e risolvere in maniera autonoma, con strumenti aggiornati e innovativi, problemi di ingegneria civile complessi o che richiedano un approccio interdisciplinare.

Coerentemente con tale figura professionale, il Corso di laurea magistrale in Ingegneria Civile, in relazione anche alle specificità e alle richieste occupazionali del territorio, alle condizioni locali di rischio (sismico, idraulico, ambientale, ecc.) e alle caratteristiche del patrimonio edilizio esistente, si configura come solidamente fondato su alcune discipline relative all'analisi e alla progettazione delle strutture nuove e degli interventi sulle esistenti, integrate da attività didattiche mirate alla progettazione delle opere civili ed edili.

La formazione degli allievi viene fondata su insegnamenti che da una parte rafforzano la preparazione ingegneristica acquisita nel Corso di Laurea triennale, e dall'altra introducono elementi che concorrono a delineare in maniera più completa la preparazione necessaria per ricoprire funzioni di responsabilità nel processo di progettazione e di gestione delle opere civili, anche con riferimento alle loro interazioni con il territorio.

Esso si organizza, quindi, in due livelli. Il primo intende sviluppare conoscenze essenziali per la formazione dell'ingegnere magistrale civile nei campi dell'analisi e del calcolo strutturale, della progettazione di opere civili e di edilizia e dell'intervento su quelle esistenti. Il secondo livello ha invece la finalità di offrire allo studente la possibilità di approfondire discipline più strettamente legate a specifici ambiti teorici o professionali d'interesse, attraverso due distinti percorsi consigliati, denominati Strutture ed Edilizia.

In tale ottica, l'offerta formativa si arricchisce di un ventaglio di discipline opzionali, al fine di consentire tanto un affinamento delle competenze, quanto un'eventuale loro integrazione con contenuti propri di una preparazione interdisciplinare.

La possibilità di configurare percorsi formativi personalizzati all'interno dei due percorsi consigliati, tramite la libera scelta di alcuni moduli d'insegnamento, consente infatti allo studente sia di costruire un proprio curriculum di alta specializzazione in alcuni settori sia di configurare una preparazione professionale a largo spettro, solida e tale da rispondere alle richieste occupazionali in diversi ambiti e ruoli, pubblici e privati, intercettando tanto le esigenze tradizionali che quelle più innovative.

In tal senso, l'introduzione, a partire dall'a.a. 2013-14, di una serie di insegnamenti opzionali in lingua inglese persegue un duplice obiettivo: da un lato favorire la mobilità studentesca e l'attrattiva verso gli studenti stranieri, anche nel contesto di progetti multiculturali di ampio respiro, dall'altro dotare la formazione di un carattere più internazionale, funzionale all'accesso a ulteriori corsi di specializzazione (ad esempio, Master) o al terzo livello universitario (Dottorato) da svolgersi anche all'estero, o comunque in un contesto multinazionale.

Link: <https://www.uniud.it/it/didattica/corsi-studenti-iscritti/corsi-laurea-area-scientifica/ingegneria-architettura/laurea-magistrale/ingegneria-civile> ( homepage del corso di laurea magistrale in Ingegneria Civile )



QUADRO A1.a

Consultazione con le organizzazioni rappresentative - a livello nazionale e internazionale - della produzione di beni e servizi, delle professioni (Istituzione del corso)

28/03/2017

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.

A partire dal 2015 si svolgono regolarmente, pianificate con cadenza annuale, consultazioni formali organizzate a livello di Dipartimento (riunioni del Comitato di indirizzamento) con il mondo dell'industria e della professione, in particolare con Confindustria Udine, Unione Industriali Pordenone, Ordine degli Ingegneri della Provincia di Udine, Ordine degli Ingegneri della Provincia di Pordenone, per verificare la rispondenza della progettazione del corso di studi alle esigenze del territorio. Inoltre, il corso di studi è caratterizzato da continui contatti tra il mondo del lavoro ed il corpo docente, possibili grazie a convenzioni e contratti di ricerca con partner l'industria e le amministrazioni pubbliche.

Un ulteriore confronto con i rappresentanti dell'Ordine degli Ingegneri avviene in occasione delle sessioni degli Esami di Stato, in previsione delle quali sono organizzati annualmente dei corsi di preparazione per i laureati. Per quanto riguarda il mondo industriale ci sono infine confronti aggiuntivi con industriali e tecnici di aziende operative in ambito nazionale ed internazionale in occasione di conferenze organizzate presso la sede universitaria, testimonianze in aula per gli studenti dedicate ad argomenti specifici e sviluppo di tesi di laurea in cui ingegneri e tecnici delle aziende partecipano come correlatori.

Nell'ultimo incontro, avvenuto in data 4 maggio 2016, la consultazione è stata condotta in modo coordinato a livello dipartimentale dal neocostituito Dipartimento Politecnico di Ingegneria e Architettura. Si sono discusse le criticità fondamentali del corso con i rappresentanti delle varie categorie.

Alla riunione erano presenti: il Presidente dell'Ordine degli Architetti, rappresentanti dell'Ordine degli Ingegneri di Udine e Pordenone, una rappresentante di Confindustria e un rappresentante di Confartigianato di Udine.

L'incontro si è così articolato:

- brevissimo saluto del direttore del DPIA
- inizio presentazione (da parte del Delegato alla didattica del dipartimento)
- presentazione dei singoli corsi di studio (coordinatori dei corsi)
- discussione con espressione delle singole criticità e opportunità delle diverse categorie/associazioni
- considerazioni conclusive.

Nell'ambito della riunione è stata ribadita dai partecipanti l'importanza delle tematiche relative alla sicurezza antincendio, all'innovazione tecnologica nei vari settori ingegneristici e del ruolo fondamentale degli aspetti procedurali nella pratica professionale.

Si è auspicato che tali temi possano trovare spazi nell'ambito dell'offerta didattica o nell'ambito delle attività di tirocinio in collaborazione con le aziende.

In conclusione dell'incontro sono emersi i seguenti pareri:

- nel loro complesso i corsi mostrano una struttura e un'offerta abbastanza in linea con gli obiettivi formativi;
- è opportuno aumentare o modificare l'offerta di corsi che forniscano adeguate competenze riguardo agli aspetti legali, procedurali e organizzativi;

- nei corsi più professionalizzanti è opportuna una maggiore testimonianza di esponenti del mondo del lavoro;
- è opportuno sviluppare i tirocini in azienda/studio professionale;
- è importante che gli studenti acquisiscano coscienza e strumenti riguardo alla formazione permanente e all'autovalutazione.

E' stata infine ribadita l'importanza di uno stretto contatto tra ambiente accademico e mondo professionale.



## QUADRO A1.b

### Consultazione con le organizzazioni rappresentative - a livello nazionale e internazionale - della produzione di beni e servizi, delle professioni (Consultazioni successive)

06/06/2023

Al fine di comprendere le necessità del mondo del lavoro vengono organizzati degli incontri con cadenza annuale sino al 2019, anno a partire dal quale è divenuta biennale, in cui il Delegato alla Didattica del Dipartimento e i Coordinatori dei Corsi di studi incontrano i Rappresentanti del mondo del lavoro del territorio.

Nello specifico, per i corsi di laurea e laurea magistrale dell'area di Ingegneria Civile-Ambientale e Architettura, all'incontro vengono convocati:

- l'Ordine degli Ingegneri di Udine, Gorizia e di Pordenone,
  - la Federazione degli Ordini degli Ingegneri della Regione Friuli Venezia Giulia,
  - la Associazioni Nazionali dei Costruttori Edili (ANCE), sezione del Friuli Venezia Giulia e sezione di Udine,
  - le Associazioni degli Industriali di Udine e Pordenone,
  - la Confartigianato di Udine,
  - la Associazione Nazionale dei Comuni Italiani, sezione del Friuli Venezia Giulia,
- per presentare le proposte di piano di studio dell'anno accademico successivo e accogliere eventuali suggerimenti.

Negli anni precedenti gli incontri si sono tenuti il 24/03/2015, il 4/05/2016, il 28/03/2017, l'08/02/2018, il 27/02/2019 e il 23/06/2021.

In tale incontro è stato ribadito da parte degli Ordini Professionali il generale apprezzamento per l'organizzazione del piano di studi due lauree L-7 e LM-23.

L'ultima riunione del Comitato di Indirizzamento dei corsi di laurea dell'Area 8 - Ingegneria Civile, Ambientale e Architettura si è svolta il giorno 29 giugno 2022 (vedi verbale allegato) presso la sede del Dipartimento Politecnico di Ingegneria e Architettura (DPIA), presieduta dal Delegato alla Didattica del DPIA, alla presenza dei Coordinatori dei Corsi di Studio in Ingegneria per l'Ambiente, il territorio e la Protezione civile (laurea magistrale), in Ingegneria Civile e ambientale e in Ingegneria Civile (laurea triennale e magistrale) in Scienze dell'Architettura e in Architettura (laurea triennale e laurea magistrale). Erano inoltre presenti i rappresentanti degli Ordini degli Ingegneri di Udine e di Gorizia, degli Ordini degli Architetti di Udine, di Pordenone e di Gorizia, di Confartigianato di Udine, di Confindustria della sede di Udine, dell'Associazione Nazionale dei Costruttori Edili di Udine e dell'Unione Industriali di Pordenone, del Consorzio di bonifica Pianura Friulana.

Durante l'incontro è stato presentato e commentato il piano di studio del Corso di Laurea magistrale in Ingegneria Civile (LM-23 – Classe delle lauree magistrali in Ingegneria Civile).

Al termine della presentazione, i rappresentanti degli Ordini e delle Categorie hanno espresso una positiva valutazione dell'offerta didattica in corso di programmazione.

Pdf inserito: [visualizza](#)

Descrizione Pdf: Comitato di indirizzamento dei corsi di Studio - area Ingegneria Civile, Ambientale e Architettura



QUADRO A2.a

Profilo professionale e sbocchi occupazionali e professionali previsti per i laureati

## Profilo Generico

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

La figura professionale di riferimento per il Corso di laurea magistrale in Ingegneria civile è un professionista cosciente e critico, qualificato per impostare, svolgere e gestire attività di progettazione anche complesse, che richiedono un approccio interdisciplinare, con spiccate capacità di proposizione progettuale e operativo/gestionale, in conformità alle metodologie più innovative dell'ingegneria civile.

Una figura professionale che possieda un ampio spettro di conoscenze e competenze che gli consentano autonoma capacità di analisi e di risoluzione di problematiche ingegneristiche con la conseguente possibilità di inserimento, nel contesto nazionale ed internazionale, sia nel mondo del lavoro sia in quello della ricerca e dello sviluppo.

Le funzioni professionali dei laureati magistrali in Ingegneria civile sono in primo luogo quelle legate alla progettazione, realizzazione, gestione, rilevamento, controllo e manutenzione delle costruzioni (edifici civili ed industriali), delle grandi opere (ponti, dighe, gallerie) e delle infrastrutture (vie e trasporti, sistemi di raccolta, distribuzione e smaltimento delle acque), ma anche quelle connesse all'innovazione tecnologica nel campo della produzione, alla progettazione avanzata di sistemi e componenti, alla pianificazione e alla programmazione, alla gestione di sistemi complessi. La loro attività può svolgersi anche in ambito europeo, unendo sinergicamente capacità e conoscenze tecnico-ingegneristiche a capacità organizzative e di coordinamento.

I ruoli che può assumere sono diversi, da prettamente tecnici (progettazione-concepimento delle parti e dell'insieme di un'opera ingegneristica, direzione tecnica, calcoli di progetto) a gestionali (coordinamento delle attività di cui si compone un progetto, controllo degli aspetti amministrativi, legislativi, economici e costruttivi che lo caratterizzano).

Tutte tali funzioni in ragione dell'esperienza maturata negli anni possono essere svolte a diversi gradi di responsabilità fino ad arrivare ai massimi livelli.

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

Il laureato dovrà quindi essere in grado, grazie ad una solida cultura di base e una buona conoscenza delle materie applicative fondamentali, di muoversi con competenza nei diversi settori dell'ingegneria civile, ma anche di operare con una particolare preparazione in alcuni ambiti specifici in modo da essere competitivo nella libera professione, nel mondo industriale e nelle imprese, nella pubblica amministrazione, anche in ambito internazionale.

In relazione alle funzioni sopra identificate l'ingegnere magistrale, al termine del percorso di studi dovrà essere capace di utilizzare le conoscenze e competenze ad esse correlate.

In particolare dovrà essere in grado di:

- progettare e verificare manufatti finalizzati all'utilizzazione delle acque, allo smaltimento delle acque pluviali e alla sistemazione idraulica del territorio;
- progettare infrastrutture ferroviarie e infrastrutture aeroportuali;
- applicare i principi fondamentali della meccanica delle terre ad alcuni problemi dell'ingegneria civile;
- calcolare strutture complesse (sezioni a spessore sottile, piastre, lastre, travi soggette a torsione non uniforme);

- risolvere problemi di dinamica lineare per sistemi discreti, tramite le tecniche di discretizzazione di semplici modelli strutturali e analizzare le risposte spettrali conoscendo i relativi riferimenti normativi;
- impostare una corretta modellazione strutturale e interpretarne i risultati grazie alla conoscenza del metodo degli elementi finiti applicato ai modelli della meccanica strutturale e alle strutture intelaiate;
- impostare l'analisi delle sollecitazioni sismiche nelle strutture, a partire dalla definizione del terremoto di progetto e applicare l'analisi modale;
- modellare le strutture metalliche; progettare elementi strutturali in acciaio intesi come componenti di strutture portanti di edifici civili ed industriali; conoscere le normative italiane ed europee di riferimento sulle strutture metalliche;
- progettare e calcolare strutture in cemento armato, acciaio e muratura, anche in relazione alla risposta sismica degli elementi strutturali; utilizzare criticamente programmi di calcolo automatico commerciali, per il loro dimensionamento;
- analizzare e verificare il comportamento sotto l'azione sismica delle costruzioni esistenti in muratura, analizzarne i dissesti, definire possibili strategie di intervento;
- saper condurre le analisi preliminari agli interventi sul costruito storico e conoscere le tecniche per gli interventi di conservazione, risanamento, adeguamento strutturale e funzionale.

Più in generale dovrà inoltre essere in grado di:

- progettare e gestire esperimenti di elevata complessità;
- utilizzare fluentemente, in forma scritta e orale, almeno una lingua dell'Unione Europea oltre l'italiano, con riferimento anche ai lessici disciplinari.

#### **sbocchi occupazionali:**

L'importanza delle funzioni e delle realizzazioni connesse all'operare dell'ingegnere civile, la larga diffusione di molte di esse, la rilevanza e l'attenzione crescente ai maggiori rischi naturali (in particolare sismico ed idraulico) e al recupero del patrimonio edilizio storico definiscono quindi ampi campi di attività.

I principali sbocchi occupazionali possono essere individuati in:

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



QUADRO A2.b

Il corso prepara alla professione di (codifiche ISTAT)

1. Ingegneri edili e ambientali - (2.2.1.6.1)
2. Ingegneri idraulici - (2.2.1.6.2)



QUADRO A3.a

Conoscenze richieste per l'accesso

22/03/2017

Per accedere al corso di laurea magistrale in Ingegneria civile occorre essere in possesso di una laurea, di un diploma universitario di durata triennale o di un altro titolo conseguito riconosciuto idoneo.

Lo studente dovrà aver acquisito almeno:

- 45 CFU nei SSD previsti tra le attività formative di base della classe L-7 Ingegneria Civile e ambientale (Settori scientifico disciplinari: INF/01, ING-INF/05, MAT/03, MAT/05, MAT/06, MAT/07, MAT/08, MAT/09, SECS-S/02, CHIM/03, CHIM/07, FIS/01, FIS/07);
- 80 CFU nei SSD previsti tra le attività formative caratterizzanti della classe L-7 Ingegneria Civile e ambientale (Settori scientifico disciplinari: ICAR/01, ICAR/02, ICAR/03, ICAR/04, ICAR/05, ICAR/06, ICAR/07, ICAR/08, ICAR/09, ICAR/10, ICAR/11, ICAR/17, ICAR/20, BIO/07, CHIM/12, GEO/02, GEO/05, GEO/11, ING-IND/11, ING-IND/24, ING-IND/25, ING-IND/27, ING-IND/28, ING-IND/29, ING-IND/30, ING-IND/31, ING-IND/35, ING-INF/04).

Per l'accesso ai corsi di laurea magistrale è richiesta altresì la conoscenza della lingua inglese ad un livello almeno B1.

Ai fini dell'ammissione al Corso di Laurea Magistrale eventuali integrazioni curriculari in termini di CFU dovranno essere acquisite prima della verifica dell'adeguatezza della preparazione individuale.

Il possesso della personale preparazione sarà verificato mediante una prova o colloquio da cui sono esonerati coloro che abbiano conseguito il diploma di laurea con una votazione non inferiore a quella minima prevista dal Manifesto degli Studi.



QUADRO A3.b

Modalità di ammissione

14/06/2023

Per l'immatricolazione al corso di laurea magistrale in Ingegneria Civile (LM-23) è necessario aver conseguito una votazione di laurea non inferiore a 84/110 e possedere i seguenti requisiti curriculari: 45 CFU nei settori scientifico disciplinari (SSD) previsti nelle attività formative di base e 80 ulteriori CFU nei settori scientifico disciplinari previsti nelle attività formative caratterizzanti, come da tabella sotto riportata.

Ingegneria Civile (LM-23)

Settori scientifico disciplinari previsti nelle attività formative di base: INF/01, ING-INF/05, MAT/03, MAT/05, MAT/06, MAT/07, MAT/08, MAT/09, SECS-S/02, CHIM/03, CHIM/07, FIS/01, FIS/07;

Settori scientifico disciplinari previsti nelle attività formative caratterizzanti: ICAR/01, ICAR/02, ICAR/03, ICAR/04, ICAR/05, ICAR/06, ICAR/07, ICAR/08, ICAR/09, ICAR/10, ICAR/11, ICAR/17, ICAR/20, BIO/07, CHIM/12, GEO/02, GEO/05, GEO/11, ING-IND/11, ING-IND/24, ING-IND/25, ING-IND/27, ING-IND/28, ING-IND/29, ING-IND/30, ING-IND/31, ING-IND/35, ING-INF/04.

Qualora lo studente non sia in possesso di tale numero minimo di crediti, dovrà soddisfare i requisiti prima dell'iscrizione mediante il superamento di ulteriori esami in qualità di corsi singoli fino al raggiungimento dei CFU mancanti.

Accertato il possesso dei requisiti curriculari, l'adeguatezza della personale preparazione e l'attitudine dei candidati a intraprendere il corso di laurea magistrale sono verificate dalla commissione didattica del corso di studio, mediante valutazione della carriera pregressa ed eventuale prova o colloquio. Le prove o colloqui si svolgeranno secondo un calendario che verrà reso noto. Sono esonerati da tale prova o colloquio i candidati che abbiano riportato nell'esame di laurea una votazione non inferiore a 90/110.





21/02/2017

Coerentemente con la figura professionale che si intende formare, il corso di laurea magistrale in Ingegneria civile si configura come solidamente fondato su alcune discipline relative all'analisi e alla progettazione strutturale, anche in relazione alle condizioni sismiche locali e di vetustà del patrimonio edilizio, integrate da attività didattiche mirate alla progettazione delle opere civili e di edilizia. L'offerta formativa si arricchisce, inoltre, di un ventaglio di discipline opzionali, al fine di consentire all'allievo approfondimenti specifici di interesse, finalizzati tanto a un affinamento delle competenze, quanto ad una eventuale loro integrazione con contenuti propri di una preparazione interdisciplinare.

Il percorso formativo del laureato magistrale in ingegneria civile si articola, in tale ottica, in due gruppi di discipline finalizzati, rispettivamente, alla formazione comune nell'ambito dell'analisi e del calcolo strutturale e della progettazione di opere civili e di edilizia e a una ulteriore formazione, mirata, a seconda delle opzioni, all'approfondimento di tali competenze o alla loro integrazione.

Relativamente agli obiettivi formativi, oltre a quelli previsti dalla legge per la classe di laurea magistrale LM-23 Ingegneria civile, i laureati magistrali in Ingegneria civile dovranno:

- acquisire le conoscenze teoriche e pratiche base necessarie per la progettazione e la verifica delle opere e dei manufatti finalizzati all'utilizzazione delle acque, allo smaltimento delle acque pluviali e alla sistemazione idraulica del territorio, con particolare riferimento alle reti idrografiche naturali, alle reti di bonifica ai sistemi di acquedotto per uso potabile e irriguo e agli impianti idroelettrici;

- conoscere in maniera dettagliata le specificità della progettazione di infrastrutture ferroviarie e infrastrutture aeroportuali;
- conoscere i principi fondamentali della meccanica delle terre e saperli applicare ad alcuni problemi dell'ingegneria civile.

Dovranno inoltre conoscere almeno 2 su 3 dei seguenti insiemi di contenuti disciplinari:

- i teoremi dei lavori virtuali per il continuo tridimensionale, le formulazioni energetiche del problema dell'equilibrio elastico, il problema di de Saint-Venant del taglio flessione-torsione, con particolare riguardo alle sezioni a spessore sottile, il problema della torsione non uniforme delle travi, i fondamenti della teoria delle piastre e delle lastre e le tecniche di risoluzione di casi di rilevanza pratica;

- i fondamenti teorici e le tecniche di risoluzione dei problemi della dinamica lineare per sistemi discreti, le tecniche di discretizzazione di semplici modelli strutturali, l'analisi di risposta spettrale e i relativi riferimenti normativi;

- il metodo degli elementi finiti applicato a semplici modelli della meccanica strutturale e alle strutture intelaiate e dell'implementazione del metodo al calcolatore, al fine di saper impostare una corretta modellazione strutturale e l'interpretazione dei risultati.

I laureati dovranno inoltre:

- saper impostare l'analisi delle sollecitazioni sismiche nelle strutture, a partire dalla definizione del terremoto di progetto, conoscere le caratteristiche delle interazioni struttura-fondazione-terreno, saper applicare l'analisi modale;

- conoscere le teorie e le tecniche innovative rivolte alla concezione di strutture in cemento armato, acciaio e muratura, anche in relazione alla risposta sismica degli elementi strutturali, e saper utilizzare criticamente programmi di calcolo automatico commerciali, per il loro dimensionamento;

- conoscere gli aspetti generali e i metodi di analisi e verifica, anche sotto l'azione sismica, delle costruzioni esistenti in muratura e le problematiche connesse con l'analisi dei dissesti, le tecniche di indagine e accertamento diagnostico, le strategie di intervento;

- conoscere i fondamenti storici e riferimenti teorici degli interventi sul costruito, le analisi geometrico - dimensionali, tipologiche e tecnico - costruttive, preliminare agli interventi sul costruito, i processi di degrado, alterazione e dissesto;



conoscere le tecniche per gli interventi di conservazione, risanamento, adeguamento strutturale e funzionale.

Il percorso formativo del laureato magistrale in Ingegneria civile si articola, in tale direzione, su due livelli:

- formazione comune nell'area delle discipline caratterizzanti degli ambiti dell'ingegneria civile (Costruzioni idrauliche, marittime e idrologia; Geotecnica; Strade, ferrovie, aeroporti; Tecnica delle costruzioni; Architettura tecnica);
- formazione distinta, che segue un percorso a scelta dell'allievo, nell'ambito delle discipline caratterizzanti e affini, che prevede possibili approfondimenti nel campo delle discipline dell'Idraulica e delle Costruzioni idrauliche, marittime e idrologia; della Topografia e cartografia; della Scienza delle Costruzioni; della Tecnica delle costruzioni, dell'Architettura tecnica, della Produzione edilizia e della Metallurgia della Tecnica e pianificazione urbanistica; della Fisica tecnica ambientale; dell'Analisi matematica.

Il primo livello intende sviluppare conoscenze approfondite che si ritiene debbano caratterizzare la formazione strutturante l'ingegnere magistrale civile che si trovi ad operare tanto in ambito pubblico che privato. Il secondo livello intende invece offrire allo studente la possibilità di approfondire discipline più strettamente legate all'ambito teorico e/o professionale di interesse, in vista di una formazione capace di rispondere alle esigenze di un mercato del lavoro di qualità, pubblico e privato, intercettando tanto le esigenze tradizionali, che quelle più innovative.

L'introduzione dall'a.a. 2013-14 di alcuni corsi opzionali in lingua inglese ha come obiettivo formativo quello di fornire ai laureati del Corso di laurea in Ingegneria civile strumenti culturali fondamentali per l'inserimento nel mercato del lavoro a livello internazionale, o per l'accesso a ulteriori corsi di specializzazione (es. Master) da svolgersi all'estero.

 **QUADRO**  
A4.b.1  


**Conoscenza e comprensione, e Capacità di applicare conoscenza e comprensione: Sintesi**

|  |  |  |
|--|--|--|
| <b>Conoscenza e capacità di comprensione</b> | <p>Gli studenti acquisiranno conoscenza e capacità di comprensione nelle seguenti diverse aree.</p> <p><b>AREA EDILIZIA</b><br/>Quest'area contiene approfondimenti nell'ambito dell'edilizia. Le tematiche trattate riguardano principalmente i materiali e le tecniche costruttive, la conoscenza e gli interventi sul costruito, la produzione edilizia, gli impianti tecnici, la riqualificazione energetica.</p> <p><b>AREA STRUTTURALE</b><br/>Quest'area contiene approfondimenti nell'ambito dell'ingegneria strutturale. Le tematiche trattate riguardano principalmente l'analisi, la modellazione e la progettazione di strutture e infrastrutture civili nuove, nonché l'analisi, l'accertamento, la sperimentazione e la progettazione degli interventi di riabilitazione e di miglioramento/adeguamento sismico di quelle esistenti.</p> <p><b>AREA TERRITORIALE</b><br/>Quest'area contiene approfondimenti nei settori dell'ingegneria concernenti l'idraulica, la geotecnica, i trasporti, la topografia e la pianificazione urbanistica. Le tematiche trattate riguardano principalmente l'analisi, la progettazione e la costruzione di opere idrauliche fluviali, marittime e costiere, la caratterizzazione del terreno e la progettazione di opere geotecniche, la progettazione e la costruzione di infrastrutture stradali, l'impiego delle tecniche di rilevamento,</p> |  |
|--|--|--|

controllo e modellazione geometrica del territorio e delle costruzioni, l'analisi e la pianificazione dei sistemi urbani e territoriali.

I risultati attesi riguardo alla conoscenza e alla capacità di comprensione da parte degli studenti vengono conseguiti mediante i seguenti strumenti didattici: lezioni frontali, seminari, attività di laboratorio, visite tecniche, rilievi sul campo e attività di progettazione individuali e di gruppo svolte sotto la diretta guida dei docenti.

**Capacità di applicare conoscenza e comprensione**

**AREA EDILIZIA**

Lo studente in particolare acquisirà conoscenze relative a:

- indagini conoscitive e interventi sul costruito storico;
- analisi di elementi costruttivi e di organismi edilizi;
- caratteristiche tecnologiche dei materiali e i fenomeni di degrado e alterazione;
- strumenti di riqualificazione funzionale ed energetica;
- sostenibilità e innovazione in edilizia;
- fondamenti normativi per gli spazi di vita e lavoro;
- processi edilizi, sicurezza e valutazioni tecnico-economiche;
- progettazione di impianti termo-tecnici, di illuminazione e dei sistemi d'isolamento termo-acustico;
- acciaio per l'edilizia.

**AREA STRUTTURALE**

Lo studente in particolare acquisirà conoscenze relative a:

- concezione di sistemi strutturali anche complessi;
- modellazione numerica di problemi strutturali;
- dimensionamento di massima dei sistemi strutturali mediante metodi speditivi;
- analisi strutturale mediante programmi di calcolo agli elementi finiti;
- elaborazione del progetto esecutivo grafico, generale e di dettaglio, delle strutture;
- analisi, indagini sperimentali, modellazione e accertamento strutturale delle costruzioni esistenti;
- progetto esecutivo di interventi di riabilitazione strutturale e di miglioramento/adequamento sismico delle costruzioni esistenti.

**AREA TERRITORIALE**

Lo studente in particolare acquisirà conoscenze relative a:

- modellazione e progettazione di opere idrauliche;
- indagini geognostiche;
- modellazione e progettazione di opere geotecniche;
- caratterizzazione prestazionale dei materiali stradali;
- progettazione plano-altimetrica dei tracciati stradali;
- produzione di cartografia numerica fotogrammetrica;
- tecniche topografiche per il monitoraggio del territorio, il rilievo e il controllo geometrico delle strutture;
- valutazione e analisi dei dati territoriali, pianificazione dei sistemi di trasporto e dei servizi urbani.

I risultati attesi riguardo alla capacità di applicare conoscenza e comprensione da parte degli studenti vengono verificati con le seguenti modalità:

- a) esami orali, consistenti in quesiti su aspetti teorici e applicativi riguardanti gli argomenti dei moduli d'insegnamento;

- b) esami scritti di natura teorica e applicativa, aventi i medesimi contenuti e obiettivi di quelli orali ma svolti in forma scritta;
- c) redazione di progetti da presentare, in alcuni esami, quali prodotti di sintesi delle relative esercitazioni;
- d) esami di laurea magistrale basati sulla redazione e discussione di tesi a carattere teorico, sperimentale, progettuale o compilativo, su tematiche attinenti alle aree sopra descritte, e coinvolgenti approcci metodologici, aspetti tecnologici e filoni di studio attuali ed anche innovativi nel panorama dell'ingegneria civile.

## ARCHITETTURA TECNICA, PRODUZIONE EDILIZIA E METALLURGIA

### Conoscenza e comprensione

L'area ARCHITETTURA TECNICA, PRODUZIONE EDILIZIA E METALLURGIA propone un corso obbligatorio ("Conservazione e recupero degli edifici") e i corsi a scelta "Advances in Building Constructions", "Steel Making for Construction Engineering" e "Industrial Buildings' Sustainability" di approfondimento di interessi specifici dello studente.

Il corso di Conservazione e recupero degli edifici, integrato con il corso parallelo di Riabilitazione strutturale, si propone di fornire le nozioni fondamentali riguardanti gli interventi sul costruito storico (teorizzazione e aspetti normativi), la conoscenza della fabbrica, dei materiali e del loro stato di alterazione e degrado, gli interventi di riqualificazione funzionale ed energetica.

Nei corsi facoltativi vengono approfonditi i temi relativi all'analisi e al progetto di elementi costruttivi e di organismi edilizi realizzati secondo le tecniche tradizionali e dell'edilizia sostenibile. Vengono valutati gli spazi di vita e lavoro in relazione ai requisiti di abitabilità, di accessibilità e di prevenzione incendi. Vengono altresì trattati i temi della programmazione e del controllo del processo edilizio, le modalità del processo esecutivo e del processo gestionale dell'opera edilizia nonché le norme di buona tecnica e i criteri per l'organizzazione dei cantieri, della sicurezza nelle costruzioni e della valutazione tecnico economica del progetto, gli aspetti della metallurgia legati all'acciaio per le costruzioni.

### Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Lo studente acquisirà obbligatoriamente la capacità di:

1. conoscere i fondamenti storici e riferimenti normativi degli interventi sul costruito;
2. effettuare l'analisi geometrico - dimensionale, tipologica e tecnico-costruttiva del costruito;
3. valutare le caratteristiche tecnologiche dei materiali e i fenomeni di degrado e alterazione;
4. applicare in diversi contesti costruiti gli strumenti di riqualificazione funzionale ed energetica.

Lo studente acquisirà facoltativamente la capacità di:

1. conoscere in modo sistematico le nuove tendenze nel campo della tecnologia dell'architettura;
2. scegliere i materiali e i processi costruttivi anche in rapporto al contesto ambientale e all'innovazione tecnologica;
3. progettare gli spazi di vita e lavoro in relazione alle prescrizioni in materia di abitabilità, accessibilità e prevenzione incendi;
4. scegliere nella progettazione le tecniche relative all'edilizia realizzata secondo i principi della sostenibilità e ai principi relativi all'uso sostenibile dell'acqua negli edifici;
5. applicare a casi concreti la normativa tecnica e gestionale;

6. applicare i metodi e gli strumenti per organizzazione e il coordinamento del cantiere edile;
7. leggere in modo ragionato gli organismi edilizi e loro componenti in funzione dei temi approfonditi, con stesura di schede di sintesi.
8. conoscere i differenti sistemi di produzione dell'acciaio per le costruzioni in relazione alle proprietà fisico-meccaniche.

**Le conoscenze e capacità sono conseguite e verificate nelle seguenti attività formative:**

[Visualizza Insegnamenti](#)

[Chiudi Insegnamenti](#)

ADVANCES IN BUILDING CONSTRUCTIONS [url](#)

CONSERVAZIONE E RECUPERO DEGLI EDIFICI (*modulo di RIABILITAZIONE STRUTTURALE - CONSERVAZIONE E RECUPERO DEGLI EDIFICI*) [url](#)

INDUSTRIAL BUILDINGS' SUSTAINABILITY [url](#)

STEEL MAKING FOR CONSTRUCTION ENGINEERING [url](#)

## IDRAULICA e GEOTECNICA

### Conoscenza e comprensione

In riferimento all'area IDRAULICA e GEOTECNICA, vengono impartiti i corsi obbligatori di "Complementi di Geotecnica", "Costruzioni Idrauliche I" e "Costruzioni Idrauliche II", e quelli a scelta dello studente di "Idraulica Marittima e Costiera" e "Idraulica Computazionale e Fluviale". L'area si propone di sviluppare le conoscenze di base già acquisite nel corso di laurea di primo livello, approfondendole con particolare riguardo alla progettazione e analisi in campo ambientale - territoriale. I docenti inviteranno gli studenti alla discussione critica degli argomenti trattati, con particolare riguardo agli aspetti progettuali delle materie trattate e forniranno materiale didattico adeguato. L'acquisizione di conoscenze e la capacità di comprensione verranno verificate tramite le prove di profitto eseguite durante il corso.

### Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Le conoscenze acquisite nel corso del primo ciclo e negli specifici insegnamenti del secondo ciclo verranno applicate, nel corso delle esercitazioni in aula e in laboratorio, alla risoluzione di problemi complessi in tematiche generalmente attuali e nuove al fine di acquisire dimestichezza nella scelta delle metodologie teoriche, strumentali e sperimentali atte all'ottenimento dei risultati. Le esercitazioni in aula e in laboratorio costituiranno un utile strumento didattico ai fini della verifica dell'acquisita capacità di applicare conoscenza e comprensione da parte degli studenti.

**Le conoscenze e capacità sono conseguite e verificate nelle seguenti attività formative:**

[Visualizza Insegnamenti](#)

[Chiudi Insegnamenti](#)

COMPLEMENTI DI GEOTECNICA (*modulo di COMPLEMENTI DI GEOTECNICA - PROGETTO DI INFRASTRUTTURE VIARIE*) [url](#)

COSTRUZIONI IDRAULICHE I (*modulo di COSTRUZIONI IDRAULICHE I - COSTRUZIONI IDRAULICHE II*) [url](#)

IDRAULICA COMPUTAZIONALE E FLUVIALE [url](#)

IDRAULICA MARITTIMA E COSTIERA [url](#)

## TECNICA DELLE COSTRUZIONI

### Conoscenza e comprensione

In riferimento all'area TECNICA DELLE COSTRUZIONI, vengono attualmente impartiti gli insegnamenti dei corsi obbligatori di "Progetto di strutture", al primo anno, e di "Costruzioni in zona sismica" e di "Riabilitazione strutturale", al secondo. Sono inoltre erogati i seguenti corsi a scelta dello studente: "Steel Constructions", "Bridge Constructions" e

“Strutture di fondazione”. L'area si propone di fornire le conoscenze e gli strumenti operativi atti all'analisi e alla progettazione di strutture e infrastrutture civili nuove, nonché all'analisi, conoscenza, valutazione e progettazione degli interventi di riabilitazione di quelle esistenti, realizzate con i principali materiali di uso strutturale (calcestruzzo armato, acciaio, muratura, legno, compositi fibrorinforzati). Sono inoltre fornite nozioni teoriche e applicative riguardo alle tecnologie avanzate di protezione sismica di edifici e ponti.

### **Capacità di applicare conoscenza e comprensione**

1. concepire sistemi strutturali anche complessi realizzati mediante i materiali sopra citati, sviluppando le conoscenze di base acquisite nel corso di Tecnica delle costruzioni, impartito al terzo anno del corso di studi in Ingegneria Civile e Ambientale (laurea triennale);
2. eseguire il dimensionamento di massima di tali sistemi mediante metodi speditivi;
3. svolgere l'analisi strutturale dei suddetti sistemi, utilizzando evoluti programmi di calcolo agli elementi finiti;
4. elaborare il progetto esecutivo grafico, generale e di dettaglio, delle varie tipologie strutturali esaminate, anche assoggettate all'azione sismica;
5. sviluppare le stesse competenze di cui ai precedenti punti riguardo all'analisi e all'accertamento strutturale, nonché al progetto esecutivo di interventi di riabilitazione strutturale e di miglioramento/adeguamento sismico, delle costruzioni esistenti.

**Le conoscenze e capacità sono conseguite e verificate nelle seguenti attività formative:**

[Visualizza Insegnamenti](#)

[Chiudi Insegnamenti](#)

BRIDGE CONSTRUCTIONS [url](#)

COSTRUZIONI IDRAULICHE II (*modulo di COSTRUZIONI IDRAULICHE I - COSTRUZIONI IDRAULICHE II*) [url](#)

COSTRUZIONI IN ZONA SISMICA [url](#)

PROGETTO DI STRUTTURE [url](#)

RIABILITAZIONE STRUTTURALE (*modulo di RIABILITAZIONE STRUTTURALE - CONSERVAZIONE E RECUPERO DEGLI EDIFICI*) [url](#)

STEEL CONSTRUCTIONS [url](#)

STRUTTURE DI FONDAZIONE [url](#)

## **INFRASTRUTTURE E TRASPORTI**

### **Conoscenza e comprensione**

In riferimento all'area INFRASTRUTTURE e TRASPORTI, viene attualmente impartito l'insegnamento di "Progettazione di Infrastrutture Viarie". Tale corso, collocato al primo anno, è obbligatorio. L'area si propone di fornire i contenuti culturali che caratterizzano i metodi avanzati di progettazione e costruzione delle infrastrutture stradali. A tal fine vengono presentati, sia i metodi avanzati di progettazione geometrica dei tracciati, sia le tecnologie innovative che i materiali ad alte prestazioni per le pavimentazioni stradali ed autostradali.

### **Capacità di applicare conoscenza e comprensione**

Lo studente acquisirà obbligatoriamente la capacità di:

1. conoscere le tecnologie innovative per la costruzione delle infrastrutture stradali;
2. conoscere materiali marginali e non convenzionali per pavimentazioni stradali;
3. conoscere le caratteristiche tecniche e l'uso delle apparecchiature avanzate di laboratorio per la caratterizzazione prestazionale dei materiali stradali;
4. comprendere e usare le metodologie avanzate di progettazione plano-altimetrica dei tracciati stradali, anche in aree montane;
5. comprendere ed analizzare razionalmente le cause di ammaloramento delle pavimentazioni stradali;
6. comprendere e usare le metodologie di dimensionamento razionali delle pavimentazioni stradali flessibili.

**Le conoscenze e capacità sono conseguite e verificate nelle seguenti attività formative:**

[Visualizza Insegnamenti](#)

[Chiudi Insegnamenti](#)

PROGETTO DI INFRASTRUTTURE VIARIE (*modulo di* **COMPLEMENTI DI GEOTECNICA - PROGETTO DI INFRASTRUTTURE VIARIE**) [url](#)

## FISICA TECNICA

### Conoscenza e comprensione

Nel settore della Fisica Tecnica, nell'ambito della Laurea Magistrale vengono impartiti i corsi di Impianti tecnici I e II, entrambi non obbligatori. In termini generali l'obiettivo dei corsi è quello di fornire le conoscenze necessarie alla progettazione di impianti di climatizzazione per edifici civili e industriali, ad acqua, misti acqua-aria e ad aria con riferimento alle tecnologie impiantistiche più recenti, ed alla normativa tecnica nazionale ed internazionale del settore termotecnico. Fornire le conoscenze di base per la progettazione di impianti di illuminazione per interni ed esterni. Fornire le conoscenze di base della propagazione del suono in ambiente aperto e chiuso e del fonoisolamento fra ambienti confinanti.

### Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Lo studente acquisirà la capacità di:

1. Comprendere ed usare la terminologia dell'impiantistica termotecnica;
2. Calcolare le dispersioni degli edifici ed i consumi degli impianti di riscaldamento secondo la normativa;
3. Progettare l'isolamento degli edifici civili e industriali;
4. Progettare impianti di riscaldamento ad acqua a radiatori a ventilconvettori ed a pannelli radianti;
5. Progettare impianti di riscaldamento ad aria;
6. Progettare impianti a pannelli solari;
7. Verificare i componenti edilizi al pericolo della condensa, secondo la normativa.
8. Calcolare i carichi termici estivi sensibili e latenti negli edifici;
9. Progettare impianti di raffrescamento a ventilconvettori;
10. Progettare impianti di climatizzazione a tutta aria;
11. Progettare impianti di climatizzazione misti aria-acqua;
12. Dimensionare i componenti degli impianti di climatizzazione;
13. Progettare impianti di illuminazione per interni e per ambienti esterni
14. Adottare accorgimenti per l'isolamento acustico degli ambienti.

**Le conoscenze e capacità sono conseguite e verificate nelle seguenti attività formative:**

[Visualizza Insegnamenti](#)

[Chiudi Insegnamenti](#)

IMPIANTI TECNICI I [url](#)

IMPIANTI TECNICI II [url](#)

## SCIENZA DELLE COSTRUZIONI

### Conoscenza e comprensione

Nel settore di SCIENZA DELLE COSTRUZIONI vengono impartiti i corsi di "Meccanica computazionale" e "Dinamica delle strutture", obbligatori, e quelli, a scelta, di "Advances in Computational Mechanics", "Plasticity and Stability of Structures", "Sperimentazione dinamica e identificazione strutturale" e "Teoria delle strutture".

In termini generali, l'offerta didattica-formativa del settore ha l'obiettivo di completare la trasmissione dei fondamenti della meccanica dei solidi e delle strutture, con particolare riferimento al comportamento elasto-plastico dei materiali,

all'analisi delle strutture bidimensionali (piastre, lastre e gusci), allo studio delle travi in spessore sottile, all'analisi di stabilità elastica, alle tecniche di approssimazione numerica e alle relative formulazioni algoritmiche, ai principi della meccanica della frattura e loro applicazioni, allo studio dell'elasto-dinamica lineare per sistemi discreti e continui, ai principi della sperimentazione dinamica su grandi strutture dell'ingegneria civile e ai relativi problemi inversi in vibrazione. A questi fini, vengono illustrati alcuni metodi moderni per la formulazione e la risoluzione di problemi specifici.

### **Capacità di applicare conoscenza e comprensione**

Lo studente acquisirà obbligatoriamente la capacità di:

1. assimilare i fondamenti della plasticità e dell'analisi di collasso, della stabilità elastica e della meccanica della frattura,
2. formulare un problema di equilibrio per strutture bidimensionali e per travi in spessore sottile,
3. assimilare i principi delle tecniche di approssimazione numerica per elementi monodimensionali e bidimensionali.
4. formulare e risolvere problemi di elasto-dinamica lineare per sistemi discreti e continui.

Lo studente acquisirà facoltativamente la capacità di

1. risolvere problemi specifici di elasto-statica e elasto-dinamica in due e tre dimensioni,
2. sviluppare algoritmi per l'approssimazione numerica di problemi strutturali,
3. impostare la progettazione della sperimentazione dinamica su una grande struttura,
4. conoscere i fondamenti dell'ambientamento matematico dei principali problemi della meccanica dei solidi e delle strutture e applicare i relativi metodi risolutivi.

### **Le conoscenze e capacità sono conseguite e verificate nelle seguenti attività formative:**

[Visualizza Insegnamenti](#)

[Chiudi Insegnamenti](#)

ADVANCES IN COMPUTATIONAL MECHANICS [url](#)

DINAMICA DELLE STRUTTURE [url](#)

MECCANICA COMPUTAZIONALE DELLE STRUTTURE [url](#)

PLASTICITY AND STABILITY OF STRUCTURES [url](#)

SPERIMENTAZIONE DINAMICA E IDENTIFICAZIONE STRUTTURALE [url](#)

TEORIA DELLE STRUTTURE [url](#)

## **TOPOGRAFIA E CARTOGRAFIA**

### **Conoscenza e comprensione**

I corsi a scelta di "Rilevamento e modellazione 3D delle costruzioni" e di "Tecniche topografiche di controllo del territorio e delle costruzioni" rappresentano la naturale prosecuzione dei corsi di Topografia e Cartografia numerica e GIS della laurea triennale. Essi offrono allo studente l'indispensabile approfondimento analitico e metodologico per l'impiego delle moderne tecniche per il rilevamento, il controllo e la modellazione geometrica delle costruzioni e del territorio, per la realizzazione di modelli BIM, per l'utilizzo dei sistemi informativi per la gestione e l'analisi dei dati spaziali, e per il monitoraggio ambientale mediante telerilevamento.

### **Capacità di applicare conoscenza e comprensione**

Le competenze seguenti sono specifiche del corso di "Rilevamento e modellazione 3D delle costruzioni":

- conoscere le più avanzate tecniche geomatiche di rilevamento e di modellazione 3D dello "stato di fatto" delle costruzioni edilizie, caratterizzate spesso da geometrie irregolari e complesse;
- comprendere le potenzialità e le problematiche dei metodi e dei software di rilevamento fotogrammetrico e laser scanning e dei sistemi di modellazione 3D;
- analizzare criticamente i risultati ottenuti durante l'esercitazione su un caso concreto, a partire da immagini, misure topografiche e scansioni laser acquisite autonomamente;



- essere in grado di integrare in modo ottimale, sia dal punto di vista metodologico che operativo, le varie tipologie di rilevamento 3D per la modellazione dell'edificato.

Le competenze seguenti sono specifiche del corso di "Tecniche topografiche di controllo del territorio e delle costruzioni":

- conoscere gli strumenti e le tecniche topografiche più recenti per il monitoraggio del territorio e il controllo geometrico delle strutture;
- progettare, eseguire e compensare linee di livellazione geometrica, reti topografiche plano-altimetriche rilevate con strumentazione elettro-ottica, sessioni di misure satellitari GNSS effettuate sia in post-elaborazione che in tempo reale;
- conoscere operativamente la scansione laser terrestre e lo specifico trattamento dei dati;
- eseguire le verifiche periodiche della strumentazione topografica richieste dalle norme ISO.

**Le conoscenze e capacità sono conseguite e verificate nelle seguenti attività formative:**

[Visualizza Insegnamenti](#)

[Chiudi Insegnamenti](#)

RILEVAMENTO E MODELLAZIONE 3D DELLE COSTRUZIONI [url](#)

TECNICHE TOPOGRAFICHE DI CONTROLLO DEL TERRITORIO E DELLE COSTRUZIONI [url](#)

## TECNICA E PIANIFICAZIONE URBANISTICA

### Conoscenza e comprensione

Nell'ambito dell'area Tecnica e pianificazione urbanistica nel corso di laurea magistrale in Ingegneria Civile viene offerto l'insegnamento a scelta di "Territorial Engineering". Obiettivo generale del corso è quello di approfondire le conoscenze sulla pianificazione sistemica attraverso un approccio per modelli e metodi matematici e geometrici inerenti la valutazione e l'analisi dei dati territoriali, la pianificazione dei sistemi di trasporto e la pianificazione dei servizi urbani. Vengono anche trattate le tecniche per l'analisi dei sistemi territoriali e urbani, i piani d'opera e i progetti speciali di rilevanza territoriale, nonché i rudimenti di pianificazione ambientale.

### Capacità di applicare conoscenza e comprensione

- Applicare la teoria generale dei sistemi all'Ingegneria del territorio ed alla Pianificazione territoriale
- conoscere l'economia di localizzazione dell'impresa e l'economia spaziale
- Applicare semplici modelli di traffico veicolare
- Applicare il modello di Garin-Lowry in forma semplice
- Conoscere i fondamenti di analisi dei dati e di formazione di tematismi territoriali cartografati

**Le conoscenze e capacità sono conseguite e verificate nelle seguenti attività formative:**

[Visualizza Insegnamenti](#)

[Chiudi Insegnamenti](#)

TERRITORIAL ENGINEERING [url](#)



QUADRO A4.c

Autonomia di giudizio  
Abilità comunicative  
Capacità di apprendimento

Autonomia di  
giudizio

Gli insegnamenti caratterizzanti la classe dell'ingegneria civile presenti nel piano

di studi enfatizzano, attraverso esercitazioni individuali e di gruppo la capacità di selezionare, elaborare ed interpretare dati per l'analisi delle costruzioni, delle strutture e infrastrutture, in questo contesto a un livello di approfondimento accresciuto e di maggiore impegno rispetto alla formazione di primo livello. Tale capacità è ulteriormente sviluppata nella redazione di progetti individuali e di gruppo, prevista per alcuni insegnamenti caratterizzanti, che portano gli studenti ad applicare le teorie e i concetti introdotti durante le lezioni, collegando tra loro criticamente contenuti di corsi paralleli, mirati all'approfondimento di temi specifici del curriculum scelto. Lo svolgimento di tali elaborati sviluppa l'autonomia e la capacità di lavorare in gruppo, la capacità di selezionare le informazioni rilevanti, la definizione collegiale delle strategie, la giustificazione, anche dialettica, delle scelte effettuate, la presa di coscienza delle implicazioni anche sociali delle azioni intraprese, forti di un bagaglio di capacità e conoscenze consolidate nel primo livello di studi e criticamente rivisitate in questo secondo livello.

Le testimonianze dal mondo delle professioni, della pubblica amministrazione, dell'impresa offrono allo studente altrettanti stimoli a sviluppare in modo autonomo le proprie capacità decisionali e di giudizio.

L'accertamento è effettuato mediante prove ed esami profitto relativi agli esami, valutazione di elaborati e della tesi finale.

**Abilità comunicative**

La verifica di quanto appreso durante le prove d'esame dei singoli insegnamenti prevede una discussione e, in alcuni casi, una prova scritta. Le modalità di esame, pertanto, pongono l'allievo in una condizione di confronto critico con il docente e portano a un affinamento, durante l'intero corso degli studi, delle abilità comunicative. L'attività di gruppo prevista per alcune discipline, inoltre, permette all'allievo di sviluppare le capacità d'interazione all'interno di gruppi omogenei.

La prova finale offre allo studente un'ulteriore opportunità di approfondimento e di verifica delle capacità di analisi, elaborazione e comunicazione del lavoro svolto.

In questa sede lo studente, inoltre, si trova spesso a confrontarsi con competenze esterne, tanto del mondo della ricerca che di quello produttivo, ed è costretto a comunicare con efficacia e sintesi critica il tema del lavoro, i suoi possibili sviluppi, cercando un riscontro utile alla sua migliore conclusione. La partecipazione a stage, tirocini e soggiorni di studio all'estero risulta, anche a questo secondo livello, essere strumento molto utile per lo sviluppo delle abilità comunicative del singolo studente, anche perchè pianificata opportunamente, in funzione della crescita dello studente.

L'accertamento è pertanto effettuato, oltre che nell'interazione didattica nell'ambito del corso, in sede di colloquio d'esame e di discussione della tesi, e, per quanto riguarda la comunicazione scritta, mediante valutazione di elaborati e della tesi finale.

**Capacità di apprendimento**

Ad ogni studente vengono offerti diversi strumenti per sviluppare una capacità di apprendimento autonomo, anche in relazione a successivi approfondimenti individuali, nell'ottica del lifelong learning. La suddivisione delle ore di lavoro complessive previste per lo studente, inoltre, dà, anche a questo secondo livello,

un forte rilievo alle ore di lavoro personale per offrire allo studente la possibilità di verificare e migliorare la propria capacità di apprendimento. Inoltre, la redazione degli elaborati teorici e progettuali richiesti per il superamento della verifica di alcuni insegnamenti, gli approfondimenti critici necessari per l'impostazione e lo svolgimento del lavoro di tesi, nonché per la sua stesura, attività cui è volutamente dato ampio spazio all'interno del piano degli studi, la possibilità di accedere liberamente alle più importanti riviste scientifiche dell'ingegneria civile via web, tanto per la preparazione degli elaborati, quanto in fase di lavoro di tesi, pongono il laureato magistrale nella migliore condizione di sviluppo delle capacità richieste.

Altri strumenti utili al conseguimento di questa capacità i tirocini e/o stage che lo studente può svolgere sia in Italia che all'estero.

L'accertamento è pertanto effettuato, oltre che nell'interazione continua con gli studenti in particolare in vista della predisposizione della tesi, in sede di colloquio d'esame e di valutazione di elaborati, relazioni (di tirocinio) e della tesi di laurea magistrale.



QUADRO A4.d

Descrizione sintetica delle attività affini e integrative

15/06/2023

Il percorso formativo dell'Ingegnere civile magistrale può essere ulteriormente ampliato mediante attività affini e integrative, al fine di permettere al laureato il miglior inserimento nell'articolato mercato del lavoro. In tal senso, alcune attività innanzitutto permettono di approfondire aspetti ingegneristici caratterizzanti dell'area di Ingegneria civile e architettura, mentre altri sono di ambito geomatico, architettonico o urbanistico. Competenze ingegneristiche dell'area Ingegneria industriale sono fornite dalle attività didattiche dell'ambito della fisica tecnica e della metallurgia. Infine un approfondimento matematico utile a tematiche dell'analisi strutturale è acquisibile da attività dell'area delle Scienze matematiche e informatiche.



QUADRO A5.a

Caratteristiche della prova finale

22/03/2017

La prova finale prevede la discussione, innanzi ad una commissione del Corso di Studio, di un elaborato originale, prodotto dallo studente, sotto la guida di un relatore, come approfondimento di ricerca e/o sperimentale di un aspetto particolare di una disciplina parte del percorso di studi. Tale elaborato finale può essere redatto anche in lingua inglese.



12/06/2023

Per le modalità di svolgimento della prova finale e la composizione della commissione di laurea si fa riferimento al Regolamento Didattico di Ateneo (artt. 40 e 41).

La prova finale consiste nella predisposizione in forma scritta e nella discussione orale di un elaborato in modo originale sotto la guida di un Relatore. L'elaborato deve avere contenuti coerenti con gli obiettivi formativi del corso di studio. La tesi può essere redatta in inglese.

Informazioni a catalogo per la consultazione della tesi di laurea sono reperibili all'indirizzo:  
<https://servizi.amm.uniud.it/CercaTesi/>

Link: <https://www.uniud.it/it/didattica/corsi/area-scientifica/ingegneria-architettura/laurea-magistrale/ingegneria-civile/laurearsi/regolamento-esame-laurea> ( Regolamento dell'esame di laurea )



## Offerta didattica programmata

| Attività caratterizzanti  | settore  | CFU Ins | CFU Off   | CFU Rad        |
|---|--|---------|-----------|----------------|
| Ingegneria civile   | ICAR/02 Costruzioni idrauliche e marittime e idrologia                                 | 66      | 66        | 48 - 78        |
|   | ↳ <i>COSTRUZIONI IDRAULICHE I (2 anno) - 6 CFU - obbl</i>                              |         |           |                |
|   | ↳ <i>COSTRUZIONI IDRAULICHE II (2 anno) - 6 CFU - obbl</i>                             |         |           |                |
|   | ICAR/04 Strade, ferrovie ed aeroporti  |         |           |                |
|   | ↳ <i>PROGETTO DI INFRASTRUTTURE VIARIE (1 anno) - 6 CFU - semestrale - obbl</i>        |         |           |                |
|   | ICAR/07 Geotecnica   |         |           |                |
|   | ↳ <i>COMPLEMENTI DI GEOTECNICA (1 anno) - 6 CFU - semestrale - obbl</i>                |         |           |                |
|   | ICAR/08 Scienza delle costruzioni  |         |           |                |
|   | ↳ <i>DINAMICA DELLE STRUTTURE (1 anno) - 6 CFU - semestrale - obbl</i>                 |         |           |                |
|   | ↳ <i>MECCANICA COMPUTAZIONALE DELLE STRUTTURE (1 anno) - 6 CFU - semestrale - obbl</i> |         |           |                |
| ICAR/09 Tecnica delle costruzioni                                       |  |         |           |                |
| ↳ <i>PROGETTO DI STRUTTURE (1 anno) - 12 CFU - semestrale - obbl</i>    |  |         |           |                |
| ↳ <i>COSTRUZIONI IN ZONA SISMICA (2 anno) - 6 CFU - obbl</i>            |  |         |           |                |
| ↳ <i>RIABILITAZIONE STRUTTURALE (2 anno) - 6 CFU - obbl</i>             |  |         |           |                |
| ICAR/10 Architettura tecnica  |  |         |           |                |
| ↳ <i>CONSERVAZIONE E RECUPERO DEGLI EDIFICI (2 anno) - 6 CFU - obbl</i> |  |         |           |                |
| <b>Minimo di crediti riservati dall'ateneo: - (minimo da D.M. 45)</b>   |  |         |           |                |
| <b>Totale attività caratterizzanti</b>                                  |  |         | <b>66</b> | <b>48 - 78</b> |

| Attività affini                         | settore  | CFU Ins | CFU Off | CFU Rad        |
|---|--|---------|---------|----------------|
| Attività formative affini o integrative | ICAR/01 Idraulica  | 102     | 24      | 18 - 24 min 12 |
|   | ↳ IDRAULICA COMPUTAZIONALE E FLUVIALE (1 anno) - 6 CFU - semestrale                      |         |         |                |
|   | ↳ IDRAULICA MARITTIMA E COSTIERA (1 anno) - 6 CFU - semestrale                           |         |         |                |
|   | ICAR/06 Topografia e cartografia   |         |         |                |
|   | ↳ RILEVAMENTO E MODELLAZIONE 3D DELLE COSTRUZIONI (1 anno) - 6 CFU - semestrale          |         |         |                |
|   | ↳ TECNICHE TOPOGRAFICHE DI CONTROLLO DEL TERRITORIO E DELLE COSTRUZIONI (2 anno) - 6 CFU |         |         |                |
|   | ICAR/08 Scienza delle costruzioni  |         |         |                |
|   | ↳ ADVANCES IN COMPUTATIONAL MECHANICS (1 anno) - 6 CFU - semestrale                      |         |         |                |
|   | ↳ SPERIMENTAZIONE DINAMICA E IDENTIFICAZIONE STRUTTURALE (1 anno) - 6 CFU - semestrale   |         |         |                |
|   | ↳ TEORIA DELLE STRUTTURE (1 anno) - 6 CFU - semestrale                                   |         |         |                |
|   | ↳ PLASTICITY AND STABILITY OF STRUCTURES (2 anno) - 6 CFU                                |         |         |                |
|   | ICAR/09 Tecnica delle costruzioni  |         |         |                |
|   | ↳ STEEL CONSTRUCTIONS (1 anno) - 6 CFU - semestrale                                      |         |         |                |
|   | ↳ BRIDGE CONSTRUCTIONS (2 anno) - 6 CFU  |         |         |                |
|   | ↳ STRUTTURE DI FONDAZIONE (2 anno) - 6 CFU   |         |         |                |
|   | ICAR/10 Architettura tecnica   |         |         |                |
|   | ↳ ADVANCES IN BUILDING CONSTRUCTIONS (1 anno) - 6 CFU - semestrale                       |         |         |                |
|   | ↳ INDUSTRIAL BUILDINGS' SUSTAINABILITY (1 anno) - 6 CFU - semestrale                     |         |         |                |
|   | ICAR/20 Tecnica e pianificazione urbanistica   |         |         |                |
|   | ↳ TERRITORIAL ENGINEERING (2 anno) - 6 CFU   |         |         |                |
| ING-IND/11 Fisica tecnica ambientale    |  |         |         |                |

|                               |   |    |         |
|-------------------------------|---|----|---------|
| ↳                             | IMPIANTI TECNICI I (1 anno) - 6 CFU - semestrale                        |    |         |
| ↳                             | IMPIANTI TECNICI II (2 anno) - 6 CFU                                    |    |         |
|                               | ING-IND/21 Metallurgia  |    |         |
| ↳                             | STEEL MAKING FOR CONSTRUCTION ENGINEERING (1 anno) - 6 CFU - semestrale |    |         |
| <b>Totale attività Affini</b> |   | 24 | 18 - 24 |

| Altre attività  |   | CFU | CFU Rad |
|---|---|-----|---------|
| A scelta dello studente   |   | 12  | 8 - 12  |
| Per la prova finale   |   | 15  | 15 - 18 |
| Ulteriori attività formative<br>(art. 10, comma 5, lettera d)                       | Ulteriori conoscenze linguistiche                             | 3   | 3 - 3   |
|   | Abilità informatiche e telematiche                            | -   | -       |
|   | Tirocini formativi e di orientamento                          | -   | 0 - 12  |
|   | 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>  |   | 30  | 26 - 45 |

**CFU totali per il conseguimento del titolo**

**120**

**CFU totali inseriti**

120

92 - 147