

**FACOLTÀ DI INGEGNERIA CIVILE ED
INDUSTRIALE - Settore Civile e Ambientale**
Università degli studi “LA SAPIENZA” Roma

Profili professionali, sbocchi occupazionali e professionali previsti per i laureati, obiettivi formativi specifici dei corsi, risultati di apprendimento attesi per i Corsi di Laurea, Corsi di Laurea Magistrale e Corso di Laurea Magistrale a Ciclo Unico. Altre informazioni più dettagliate sul catalogo corsi di studio <https://www.uniroma1.it/it/notizia/catalogo-dei-corsi>



Settore Civile e Ambientale





Sommario

LAUREE TRIENNALI	4
INGEGNERIA CIVILE [Civil Engineering]	5
INGEGNERIA PER L'AMBIENTE E IL TERRITORIO [Environmental Engineering]	7
SUSTAINABLE BUILDING ENGINEERING	10
TECNICHE PER L'EDILIZIA E IL TERRITORIO PER LA PROFESSIONE DEL GEOMETRA [Building and environmental techniques for the surveyor profession] (Interfacoltà)	13
INGEGNERIA CIVILE E INDUSTRIALE [Civil and Industrial Engineering]	19
LAUREE MAGISTRALI	22
INGEGNERIA EDILE-ARCHITETTURA [Building engineering-architecture]	23
INGEGNERIA CIVILE [Civil engineering]	27
INGEGNERIA DEI SISTEMI DI TRASPORTO [Transport Systems engineering]	30
INGEGNERIA PER L'AMBIENTE E L'EDILIZIA SOSTENIBILE [Environmental and Sustainable Building Engineering]	33
INGEGNERIA SICUREZZA E PROTEZIONE CIVILE [Safety and Civil Protection Engineering]	37
INGEGNERIA DELL'AMBIENTE PER LO SVILUPPO SOSTENIBILE [Environmental Engineering for Sustainable Development]	43
INGEGNERIA PER L'AMBIENTE E IL TERRITORIO [Environmental Engineering]	46



LAUREE TRIENNALI



INGEGNERIA CIVILE [*Civil Engineering*]

- **Classe:** L-7 Ingegneria Civile e Ambientale
- **Lingua:** Italiano;
- **Durata:** Triennale
- **Prepara alla professione di (codifiche ISTAT):**
 - Tecnici delle costruzioni civili e professioni assimilate;
 - Tecnici dell'esercizio di reti idriche e di altri fluidi;
 - Tecnici della gestione di cantieri edili

Profilo professionale e sbocchi occupazionali e professionali previsti per i laureati

Ingegnere civile junior.

- **Funzione in un contesto di lavoro:**

È un tecnico capace di affrontare i problemi di ingegneria che riguardano le infrastrutture idrauliche e viarie, le strutture, le opere e i sistemi geotecnici, con competenze di tipo progettuale o gestionale. Gli ingegneri civili junior operano nel campo delle costruzioni e delle infrastrutture: le prime comprendono gli edifici, per uso civile o industriale, e le grandi opere quali, ad esempio, i ponti, le gallerie e le dighe; le infrastrutture comprendono i sistemi di raccolta, distribuzione e smaltimento delle acque, le opere marittime nonché le strade, le ferrovie e gli aeroporti. L'Ingegnere civile junior progetta opere di nuova realizzazione, seguendone la costruzione e curandone in alcuni casi il funzionamento.

- **Competenze associate alla funzione:**

- progettare e dirigere lavori di ingegneria civile, nei limiti previsti dalla legge;
- verificare gli standard, le funzionalità e la sicurezza di strutture e infrastrutture;
- effettuare calcoli e dimensionamenti per strutture e infrastrutture;
- coordinare il rilevamento di strutture e infrastrutture;
- gestire attività di manutenzione di strutture e infrastrutture;
- gestire attività di adeguamento e rinforzo di strutture e infrastrutture;
- gestire i rapporti con il committente, le maestranze e le istituzioni.

- **Sbocchi occupazionali:**

gli sbocchi occupazionali e professionali sono molteplici e comprendono l'assunzione, con compiti prevalentemente operativi, da parte di:

- enti preposti alla amministrazione urbana e del territorio (Regioni, Comuni);
- aziende, enti, consorzi ed agenzie preposti alla ideazione, realizzazione e gestione di opere strutturali e infrastrutturali ovvero reti infrastrutturali;
- enti preposti alla riduzione e al controllo dei rischi connessi alle opere di ingegneria civile;
- società di assicurazione e banche;
- imprese di costruzione e manutenzione; - società di ingegneria e studi professionali.

► Obiettivi formativi specifici del Corso e descrizione del percorso formativo

L'Ingegneria Civile si occupa di costruzioni coprendo un ampio spettro che include edifici per uso civile e industriale, ponti, gallerie, strade, ferrovie, aeroporti, porti, dighe ecc. L'Ingegnere Civile cura la progettazione, la costruzione e l'esercizio di queste opere, e ne esegue il rilevamento e controllo. La preparazione di un Ingegnere Civile si fonda su solide basi di matematica, fisica, chimica, tecnologia dei materiali, informatica e copre tutti i settori caratterizzanti l'Ingegneria Civile: Scienza e Tecnica delle Costruzioni, Geotecnica, Idraulica, Costruzioni Idrauliche, Infrastrutture Viarie. La formazione è completata da altre discipline affini all'ingegneria civile. Il corso di laurea si articola in tre anni dedicati agli aspetti fondamentali del settore: si parte dalle materie scientifiche per avvicinarsi progressivamente alle discipline tecniche. Al termine del triennio l'allievo ha acquisito le competenze di base per affrontare il dimensionamento di opere o parti di opere semplici. Il corso si colloca in stretta continuità con l'omonimo corso di laurea magistrale, di cui costituisce il naturale presupposto. Il corso di laurea in Ingegneria Civile ha il principale obiettivo di preparare il laureato ad affrontare con successo il corso di laurea magistrale in Ingegneria Civile, ma il livello di competenze



acquisite al termine del percorso formativo permette comunque di inserirsi e operare con successo nel mondo del lavoro. Il percorso formativo della Laurea in Ingegneria Civile è unico e articolato in semestri nei quali vengono sviluppate in progressione e con vincolo di propedeuticità, le seguenti principali competenze: I anno di corso: conoscenze fondamentali nelle materie di base (analisi matematica, geometria, fisica, chimica); II anno, completamento della formazione scientifica di base e primi elementi di ingegneria civile (fisica matematica; scienza delle costruzioni; idraulica, abilità grafiche e computazionali, materie affini strettamente collegate alla formazione ingegneristica); III anno: introduzione ad alcuni problemi applicativi e formazione nei settori caratterizzanti dell'ingegneria civile (geotecnica, tecnica delle costruzioni, costruzioni idrauliche e stradali). Il percorso è completato con le attività previste dal D.M. 270, alcune delle quali sono integrate nei corsi curriculari del III anno, garantendo così una ulteriore riduzione del numero complessivo dei momenti di verifica.

► Curriculum: Ingegneria Civile

ATTIVITÀ DI BASE	
AREE DISCIPLINARI	INSEGNAMENTO
Matematica, informatica e statistica	<ul style="list-style-type: none"> • Fisica matematica • Probabilità e statistica • Analisi matematica I • Analisi matematica II • Geometria
Fisica e chimica	<ul style="list-style-type: none"> • Fisica I • Fisica II • Chimica
ATTIVITÀ CARATTERIZZANTI	
AREE DISCIPLINARI	INSEGNAMENTO
Ingegneria civile	<ul style="list-style-type: none"> • Tecnica delle costruzioni • Tecnica delle costruzioni I • Tecnica delle costruzioni II • Scienza delle costruzioni I • Scienza delle costruzioni II • Meccanica delle terre • Infrastrutture viarie • Esercitazioni di infrastrutture viarie idrologia e infrastrutture idrauliche
Ingegneria ambientale e del territorio	<ul style="list-style-type: none"> • Idraulica • Idraulica I • Idraulica II
Ingegneria della sicurezza e protezione civile, ambientale e del territorio	<ul style="list-style-type: none"> • Topografia



INGEGNERIA PER L'AMBIENTE E IL TERRITORIO [*Environmental Engineering*]

- **Classe:** L-7 Ingegneria Civile e Ambientale
- **Lingua:** Italiano;
- **Durata:** Triennale
- **Prepara alla professione di (codifiche ISTAT):**
 - Tecnici minerari; Tecnici delle costruzioni civili e professioni assimilate;
 - Tecnici della conduzione e del controllo di impianti di trattamento delle acque;
 - Tecnici dell'esercizio di reti idriche e di altri fluidi;
 - Tecnici di produzione in miniere e cave;
 - Tecnici della sicurezza sul lavoro
 - Tecnici del controllo ambientale
 - Tecnici della raccolta e trattamento dei rifiuti e della bonifica ambientale
 - Tecnici della prevenzione nell'ambiente e nei luoghi di lavoro

► **Profilo professionale e sbocchi occupazionali e professionali previsti per i laureati**

Ingegnere civile junior.

- **Funzione in un contesto di lavoro:**

La funzione del laureato in Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio è quella di tecnico in grado di analizzare le possibili interazioni tra pressioni/attività di natura antropica e i diversi comparti ambientali, individuando le opere e gli interventi ingegneristici tesi a controllare e regolare gli impatti negativi di tali interazioni, nonché di gestirne in modo efficiente gli effetti positivi e sinergici. Il Corso di Studi definisce un profilo professionale caratterizzato da una solida preparazione nelle discipline di base delle scienze fisico-chimico-matematiche e da una preparazione generale sulle tematiche proprie dell'ingegneria civile e ambientale. Il laureato possiede pertanto una preparazione adeguata ad affrontare problematiche la cui soluzione ingegneristica richiede l'applicazione di strumenti standard e consolidati, avendo a disposizione strumenti di base comuni ai diversi ambiti di azione dell'ingegnere ambientale.

- **Competenze associate alla funzione:**

Le competenze specifiche del laureato in Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio sono costituite da:

- progettazione di opere e interventi di limitata complessità finalizzate alla tutela delle acque, del suolo e del sottosuolo e alla difesa del territorio
- partecipazione alla redazione di piani di gestione del territorio e delle risorse naturali
- collaborazione a studi per la valutazione degli impatti delle attività antropiche sui diversi comparti ambientali
- gestione di impianti di trattamento di effluenti solidi, liquidi e gassosi e di interventi di risanamento ambientale
- partecipazione ad attività di pianificazione di campagne di monitoraggio della qualità dei comparti ambientali
- partecipazione all'acquisizione, elaborazione e interpretazione di dati ottenuti da campagne di monitoraggio della qualità dei comparti ambientali
- partecipazione ad attività di pianificazione, progettazione, regolazione, gestione, monitoraggio e valutazione di sistemi e servizi di trasporto
- utilizzo di tecniche e strumenti software per la modellazione della domanda e dell'offerta di trasporto, modelli funzionali e prestazionali di impianti e veicoli.

- **Sbocchi occupazionali:**

I principali sbocchi occupazionali del laureato in Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio sono: imprese, enti pubblici e privati e studi professionali per la progettazione, pianificazione, realizzazione e gestione di opere e sistemi di rilievo, 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 e di opere; enti, aziende, consorzi e agenzie preposti alla realizzazione e gestione di infrastrutture e servizi di trasporto o responsabili delle attività di controllo e



regolazione dei sistemi di trasporto. Per l'esercizio della libera professione nel territorio nazionale è richiesto il superamento dell'Esame di Stato per l'abilitazione professionale e la successiva iscrizione all'Albo Professionale dell'Ordine degli Ingegneri del settore civile e ambientale. Il superamento dell'Esame di Stato di primo livello abilita all'esercizio della professione di ingegnere junior (sezione B dell'Albo), il che implica limitazioni sulla dimensione e sul livello di complessità delle opere che possono essere progettate.

► **Obiettivi formativi specifici del Corso e descrizione del percorso formativo**

La gestione razionale delle risorse naturali, la tutela e il ripristino della qualità degli ambienti naturali, la difesa del suolo, la pianificazione e gestione razionale del territorio e la mobilità sostenibile costituiscono tematiche chiave nel panorama italiano e internazionale che richiedono conoscenze e competenze tecniche specifiche e mirate. Il Corso di Laurea in Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio si propone di fornire gli elementi essenziali, con particolare riguardo alla formazione di base e all'impostazione metodologica, orientati a tali tematiche. Il principale obiettivo del Corso di Laurea è quindi fornire una solida preparazione multidisciplinare finalizzata principalmente all'accesso al Corso di Laurea Magistrale, per una formazione completa della figura professionale dell'Ingegnere per l'Ambiente e il Territorio che al termine del percorso formativo sia in grado di analizzare, modellare, pianificare e progettare, mediante approcci, tecniche e strumenti aggiornati, azioni e interventi riferibili alla tutela dell'ambiente e del territorio, quali:

- Gestione e riciclo delle materie prime e delle risorse naturali
- Difesa del suolo e delle acque
- Gestione dei rifiuti solidi, liquidi e gassosi
- Risanamento di comparti ambientali degradati
- Pianificazione territoriale - Monitoraggio ambientale
- Mobilità sostenibile e pianificazione dei trasporti

Il livello di competenze acquisito al termine del percorso formativo permette comunque al laureato di inserirsi e operare con successo nel mondo del lavoro. Il Corso di Laurea si caratterizza per l'ampiezza e l'interdisciplinarietà della formazione e si differenzia, rispetto agli altri Corsi della classe di Ingegneria Civile e Ambientale, per le competenze specifiche del Laureato relativamente alle tematiche ambientali. La ripartizione dei crediti tra i diversi gruppi di discipline è la seguente: discipline di base 69 CFU; discipline caratterizzanti 69 CFU; discipline affini e integrative 15 CFU; discipline a scelta libera dello studente 12 CFU. Completano il percorso altre attività formative (12 CFU, di cui 3 per la conoscenza di una lingua straniera e 3 di seminari tematici) e la prova finale di laurea (3 CFU). La quota dell'impegno orario a disposizione dello studente per lo studio personale o per altre attività formative di tipo individuale è pari ad almeno il 60% dell'impegno orario complessivo. Il percorso formativo è articolato in semestri, nei quali vengono sviluppate in progressione e con vincoli di propedeuticità le competenze e abilità di seguito indicate.

La formazione di base, impartita tra il primo e il secondo anno di corso, riguarda le scienze fondamentali (matematica, geometria, fisica, chimica, meccanica del continuo); le basi metodologiche su misura, rilevamento, interpretazione e trattamento dei dati sperimentali (calcolo delle probabilità e statistica, calcolo numerico e programmazione); i fondamenti dell'acquisizione, rappresentazione e gestione delle informazioni territoriali (rappresentazione informatizzata del territorio, fondamenti di rilevamento e georeferenziazione delle informazioni territoriali); i principi dell'uso sostenibile delle risorse naturali (sistemi energetici, elettrotecnica). La formazione di tipo ingegneristico, impartita in parte nel secondo semestre del secondo anno ma principalmente durante il terzo anno di corso, riguarda gli ambiti di: difesa del suolo (geotecnica, geologia applicata, meccanica dei fluidi, idrologia e idrogeologia); gestione sostenibile delle risorse naturali e del territorio (ecobilancio delle risorse, ingegneria del territorio, pianificazione territoriale e urbanistica); prevenzione e controllo dei fenomeni di inquinamento (ecologia, ingegneria sanitaria-ambientale); analisi e pianificazione dei trasporti e mobilità sostenibile.

Il percorso formativo si articola in due orientamenti distinti, l'uno maggiormente orientato alle tematiche della tutela ambientale e alla pianificazione territoriale e l'altro a quelle della pianificazione, progettazione, gestione, monitoraggio e valutazione di sistemi e servizi di trasporto e mobilità sostenibile. I due orientamenti sono caratterizzati da un gruppo comune di discipline matematiche, delle scienze di base e di discipline fondamentali dell'ingegneria civile e ambientale, e si distinguono invece per ulteriori discipline fondamentali dell'ingegneria nonché per le discipline caratterizzanti. Il dettaglio della struttura dei due percorsi è fornito nei quadri



successivi. Le modalità e gli strumenti didattici adottati per il conseguimento dei risultati di apprendimento di seguito dettagliati consistono in lezioni ed esercitazioni in aula, attività di laboratorio, visite tecniche, attività seminariali. La verifica del raggiungimento dei risultati di apprendimento attesi viene condotta mediante valutazioni formative (prove in itinere intermedie, prove di esonero) ed esami di profitto

► **Curriculum: Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio**

ATTIVITÀ DI BASE	
AREE DISCIPLINARI	INSEGNAMENTO
Matematica, informatica e statistica	<ul style="list-style-type: none"> • Fisica matematica • Probabilità e statistica • Analisi matematica I • Analisi matematica II • Geometria (nessuna)
Fisica e chimica	<ul style="list-style-type: none"> • Fisica I • Fisica II • Chimica
ATTIVITÀ CARATTERIZZANTI	
AREE DISCIPLINARI	INSEGNAMENTO
Ingegneria civile	<ul style="list-style-type: none"> • Scienza delle costruzioni • Tecnica e fondamenti di ingegneria dei sistemi idraulici • Meccanica dei fluidi • Ingegneria delle materie prime • Sviluppo sostenibile dell'ambiente e del territorio • Analisi ambientale dei sistemi urbani e territoriali
Ingegneria ambientale e del territorio	<ul style="list-style-type: none"> • Tecnica ed economia dei trasporti • Veicoli e impianti di trasporto • Ingegneria sanitaria ambientale • Ecologia e fenomeni di inquinamento degli ambienti naturali
Ingegneria della sicurezza e protezione civile, ambientale e del territorio	<ul style="list-style-type: none"> • Fondamenti di geotecnica



SUSTAINABLE BUILDING ENGINEERING

- **Classe:** L-23 – Sustainable building engineering
- **Lingua:** Inglese
- **Durata:** Triennale
- **Prepara alla professione di (codifiche ISTAT):**
 - Tecnici delle costruzioni civili e professioni assimilate
 - Tecnici del risparmio energetico e delle energie rinnovabili
 - Tecnici della raccolta e trattamento dei rifiuti e della bonifica ambientale

► **Profilo professionale e sbocchi occupazionali e professionali previsti per i laureati**

Ingegnere per l'edilizia sostenibile.

- **Funzione in un contesto di lavoro:**

Il laureato è una figura professionale intermedia, capace di svolgere attività in diversi ambiti del settore dell'edilizia, concorrendo e collaborando alle attività di programmazione, progettazione e attuazione degli interventi di organizzazione e trasformazione del territorio alle varie scale. In particolare, il laureato sarà in grado di conoscere e comprendere i caratteri morfologici, tipologici, strutturali e tecnologici degli interventi di modificazione, salvaguardia e tutela del territorio, nonché di realizzazione, trasformazione e conservazione degli organismi edilizi, nelle loro componenti materiali e costruttive, in rapporto al contesto ambientale, sociale, economico, normativo e produttivo.

- **Competenze associate alla funzione:**

Le competenze del laureato riguardano tutte le operazioni connesse con le attività di rilevamento delle caratteristiche morfologiche e fisiche dell'ambiente, delle aree urbanizzate e dei manufatti edilizi; la determinazione, prefigurazione e valutazione degli interventi sul territorio, prodotti da modificazioni a fini insediativi; la programmazione e la conduzione dei processi di realizzazione delle costruzioni, nelle differenti componenti; la gestione, valutazione economica, direzione tecnico-amministrativa dei processi di realizzazione degli interventi, compresi i processi di messa in sicurezza; la direzione dei processi di produzione industriale dei componenti e dei sistemi costruttivi per l'edilizia, nonché della manutenzione dei manufatti edilizi, della loro integrazione e dotazione dei servizi, della relativa sicurezza.

- **Sbocchi occupazionali:**

Il laureato potrà dunque esercitare le competenze acquisite presso enti e aziende pubbliche e private, società di ingegneria, industrie del settore edile ed ambientale, imprese di costruzione, oltre che nella libera professione e nelle attività di consulenza. Il corso di laurea prepara inoltre per accedere a diverse lauree magistrali ed, in particolare, al Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria per l'Ambiente e l'Edilizia Sostenibile, che fornisce competenze più specifiche ed approfondite negli ambiti disciplinari preposti all'intervento sul territorio, sia per modificarlo che per salvaguardarlo.

► **Obiettivi formativi specifici del Corso e descrizione del percorso formativo**

Il Corso di laurea intende formare un tecnico dell'edilizia consapevole delle implicazioni economiche, sociali e ambientali delle modificazioni operate nel territorio che in diversi contesti climatici ed ambientali, nell'insieme definiscono la base di una concezione sostenibile dell'edilizia. Un tecnico consapevole del ruolo svolto dal complesso delle attività edilizie nel quadro di una effettiva tutela e valorizzazione dei caratteri ambientali del territorio, sensibile alla necessità di una visione sostenibile della sua modificazione, partendo dalla conoscenza approfondita delle sue qualità e della sua strutturazione sociale, economica e ambientale, basata prioritariamente sul rilievo dell'esistente, e applicando nei processi di modificazione tecniche e materiali a ridotto impatto ambientale.

Nello specifico percorso formativo, pertanto, mentre hanno una collocazione appropriata, oltre agli insegnamenti formativi di base, gli insegnamenti caratterizzanti l'ingegneria edile, integrati a quelli tradizionali dell'ingegneria civile, la sostenibilità ambientale trova una particolare attenzione nella collocazione di discipline caratterizzanti e affini proprie dell'ingegneria ambientale, contribuendo a formare un tecnico dell'edilizia, consapevole della dimensione sostenibile delle modificazioni ambientali che essa opera sul territorio. In questo contesto, gli obiettivi formativi specifici del corso di laurea tendono a far acquisire allo studente un insieme di capacità per l'analisi, il riconoscimento, la comprensione e l'intervento nella



consapevolezza delle complesse interrelazioni esistenti tra le molteplici attività di gestione, progettazione, realizzazione, produzione e le differenze scale operative che compongono il campo proprio del settore edile, inteso come attività di trasformazione di un territorio negli aspetti fisici, morfologici economici e sociali, con particolare attenzione all'impatto ed alla sostenibilità degli interventi in progetto.

Al fine di formare una figura professionale capace di operare consapevolmente ed adeguatamente nell'attuale strutturazione complessa dell'edilizia e della modificazione del territorio in un'ottica di sostenibilità, in diversi contesti climatici ed ambientali, e quindi con riferimento a scenari, anche internazionali, il corso di laurea fornisce agli studenti le conoscenze scientifiche necessarie ad una appropriata formazione tecnico-operativa nei settori dell'Ingegneria Edile e Ambientale, che hanno per finalità l'organizzazione, la salvaguardia e la modificazione a fini insediativi, dell'ambiente e del territorio in cui l'uomo vive. Secondo questa chiave il corso di Laurea in Ingegneria per l'Edilizia Sostenibile risponde a precise e diffuse esigenze culturali, sociali, economiche di un settore operativo di notevole importanza, rappresentando la risposta alle richieste di un settore operativo che richiede conoscenze di elevato contenuto scientifico e tecnologico, capaci di dare soluzioni progettuali e gestionali ai molteplici e articolati interventi sul territorio e sull'ambiente.

Il percorso formativo, articolato per semestri, si sviluppa in modo che l'acquisizione delle diverse competenze e abilità siano conseguite secondo una progressione di complessità crescente. Il primo anno sarà finalizzato all'acquisizione delle conoscenze di base e delle tecniche applicative per una formazione scientifico-tecnologica finalizzata alla comprensione dell'ambiente costruito e alle pratiche di intervento su di esso. Il secondo anno sarà finalizzato, da una parte, all'implementazione delle discipline di base nonché delle tecnologie operative nel campo dell'edilizia e, dall'altra, alla formazione di base nelle materie ingegneristiche. L'ultimo anno del corso di studio sarà finalizzato alla formazione nei settori caratterizzanti l'ingegneria per l'Edilizia Sostenibile, con particolare riguardo agli ambiti formativi applicati all'intervento nell'ambiente costruito e nell'ambiente naturale. Al fine di fornire all'ingegnere per l'Edilizia Sostenibile una esperienza operativa dell'integrazione tra le molteplici applicazioni in cui le sue competenze potranno operare, il percorso prevede anche attività di laboratorio, sia disciplinare che interdisciplinare, e possibilità di stages formativi.



► **Curriculum: Sustainable building engineering**

ATTIVITÀ DI BASE	
AREE DISCIPLINARI	INSEGNAMENTO
Formazione scientifica di base	<ul style="list-style-type: none"> • Analysis I and II • Geometry • Engineering geology for sustainable building • Physics
Formazione di base nella storia e nella rappresentazione	<ul style="list-style-type: none"> • Descriptive geometry and architecture drawing • Architecture drawing • Descriptive geometry
ATTIVITÀ CARATTERIZZANTI	
AREE DISCIPLINARI	INSEGNAMENTO
Architettura e urbanistica	<ul style="list-style-type: none"> • Sustainable community planning • Architectural Technology and Design for Sustainable Building • Design for sustainable building • Architectural Technology and Design for Sustainable Building • Architectural Technology • Materials technology for sustainable construction with applied chemistry elements • Environmental engineering physics
Edilizia e ambiente	<ul style="list-style-type: none"> • Structural mechanics • Principles of environmental engineering • Hydraulics • Structural design
Ingegneria della sicurezza e protezione delle costruzioni edili	<ul style="list-style-type: none"> • Geotechnical engineering • Geomatics
Attività affini	<ul style="list-style-type: none"> • Engineering geophysics • Hydrology • Sustainable techniques for road construction • Building components design • Construction site organization • Project evaluation • Bioclimatic building design • Comparative international legislation for public works • Environment and health



TECNICHE PER L'EDILIZIA E IL TERRITORIO PER LA PROFESSIONE DEL GEOMETRA [Building and environmental techniques for the surveyor profession]

- **Classe:** L-23 – Scienze e tecniche dell'edilizia e il territorio per la professione del geometra
- **Lingua:** Italiano;
- **Durata:** Triennale
- **Prepara alla professione di (codifiche ISTAT):**
 - Tecnici delle costruzioni civili e professioni assimilate
 - Tecnici della gestione di cantieri edili

► Profilo professionale e sbocchi occupazionali e professionali previsti per i laureati

Geometra laureato

- **Funzione in un contesto di lavoro:**

Il professionista formato da questo Corso di Laurea sarà una figura tecnica polivalente con una spiccata propensione all'uso delle più moderne tecnologie, che potrà operare in qualità di supporto all'attività di progettazione e consulenza svolta da figure professionali più avanzate ovvero in modo autonomo nel settore estimativo, topografico, catastale, edilizio, territoriale.

Egli sarà in grado di comprendere e controllare le trasformazioni prodotte dalle opere edili sul territorio. In tal modo, il Geometra laureato potrà occuparsi della valutazione degli impianti e delle infrastrutture funzionali allo sviluppo del territorio, avendo specifica considerazione delle problematiche e delle compatibilità con l'ambiente e lo sviluppo locale. Egli potrà anche occuparsi dei rilievi topografici e cartografici e della restituzione anche in formato digitale dei dati relativi al territorio. Inoltre, egli può contribuire a, o eseguire in piena autonomia, le procedure di valutazione del valore del patrimonio immobiliare e del territorio.

Infine, egli potrà occuparsi della corretta applicazione della normativa e delle procedure di sicurezza nei processi costruttivi, della salubrità delle costruzioni e delle procedure tecnico-amministrative dei processi di gestione del territorio, oltre che del controllo delle implicazioni dal punto di vista legislativo.

Il conseguimento del titolo finale dà accesso al corrispondente Albo professionale (Collegi dei Geometri e Geometri Laureati). I laureati potranno trovare occupazione nei seguenti ambiti:

- attività libero-professionale;
- dipendenti nei ruoli tecnici di società di ingegneria, di studi legali o economico-commerciali, di imprese di costruzione, di gestione del patrimonio immobiliare, di enti di diritto pubblico per la gestione e il controllo del territorio;
- dipendenti nei ruoli tecnici delle pubbliche amministrazioni.

Il proseguimento degli studi nelle lauree magistrali non è uno sbocco naturale per questo Corso di Studi.

- **Competenze associate alla funzione:**

Le competenze possedute dal laureato riguardano quattro aree principali:

- topografia: in questo ambito il tecnico conoscerà gli strumenti e le tecniche necessarie per eseguire il rilievo di fabbricati, per la restituzione grafica di planimetrie, per il tracciamento delle costruzioni e delle opere infrastrutturali, come tracciati stradali, idraulici e ferroviari;
- stima e valutazioni immobiliari: il tecnico sarà in grado di stimare il valore di mercato degli immobili e del territorio, e avrà le conoscenze per fornire assistenza tecnico-procedurale e normativa nelle operazioni di stima;
- cantiere e costruzioni: egli conoscerà la normativa sulla sicurezza applicabile sia ai processi aziendali in generale, sia all'esecuzione delle costruzioni; inoltre egli sarà in grado di valutare, analizzare e adeguare lo stato di sicurezza e salubrità degli immobili;
- gestione del territorio: sarà in grado di analizzare i processi di trasformazione della città e del territorio, e di contribuire alla, o saper interpretare la, pianificazione e progettazione urbanistica, territoriale e ambientale, riuscendo anche a valutare le conseguenze sull'ambiente di azioni di insediamento e trasformazione del territorio.

- **Sbocchi occupazionali:**

Il laureato sarà in grado di operare sia come libero professionista, sia alle dipendenze di un ente o azienda, sia nel settore pubblico che privato, al fine di:



- eseguire valutazioni immobiliari nel rispetto degli standard attuali e consulenze tecniche relative alla gestione e frazionamento di immobili;
- eseguire diagnosi sullo stato di conservazione e di rispetto dei requisiti di sicurezza e salubrità delle costruzioni, e di progettare interventi di adeguamento;
- misurare, rappresentare e tutelare il territorio;
- gestire e coordinare in sicurezza i processi costruttivi di media complessità;
- contribuire ai lavori di analisi delle strutture urbane e territoriali, concorrendo anche all'elaborazione di atti di pianificazione, programmazione, gestione e valutazione della città e del territorio;
- gestire le procedure amministrative a supporto degli interventi sulle costruzioni e sul territorio.

► **Obiettivi formativi specifici del Corso e descrizione del percorso formativo**

Gli obiettivi formativi di questo corso di laurea professionalizzante sono coerenti con gli obiettivi formativi qualificanti della classe di laurea L-23 "Scienze e tecniche dell'edilizia", ma rispetto a essi questo corso valorizza gli ambiti rilevanti per una formazione di tipo professionalizzante per i geometri, e in questi ambiti ne rafforza il livello di approfondimento, perseguendo i seguenti obiettivi:

- fornire una preparazione nelle discipline di base specificamente finalizzata a consentire un'adeguata comprensione delle fasi che sottendono i processi di progettazione, realizzazione e gestione delle opere edili e infrastrutturali nel settore civile e rurale;
- fornire un'adeguata preparazione nelle discipline applicative di riferimento e un consolidato bagaglio di conoscenze operative indispensabili per operare autonomamente in ambiti quali: il rilevamento topografico, l'attività di supporto al monitoraggio e alla diagnostica delle strutture, delle infrastrutture e del territorio nonché degli impianti accessori, le attività correlate alla gestione e all'aggiornamento del catasto, le valutazioni estimative dei beni immobili, dei mezzi tecnici, degli impianti al fine di gestire o supportare i processi tecnico-amministrativi di pratiche territoriali, urbanistiche e paesaggistico-ambientali, la contabilità lavori, la gestione dei cantieri, la sicurezza dei lavoratori, la prevenzione dai rischi, le attività di analisi e monitoraggio volte all'efficientamento energetico e alla certificazione energetica; la redazione di pratiche edilizie, di capitolati tecnici, di piani di manutenzione, di disegni tecnici e perizie giudiziarie; la progettazione, direzione e vigilanza sia di strutture che degli aspetti distributivi e impiantistici relativi a costruzioni modeste; la gestione delle risorse dell'ambiente e del territorio, compresi gli aspetti catastali, topografici e cartografici;
- fornire competenze utili a coadiuvare le attività di progettazione/direzione lavori/collaudato statico e tecnico amministrativo di ingegneri, architetti, società di ingegneria, imprese di costruzione, studi legali ed economico-commerciali, anche in relazione al contesto socio-economico e territoriale di appartenenza, per poter contribuire ai processi relativi alla pianificazione territoriale, urbanistica e paesaggistico-ambientale, e alle politiche di governo del territorio, alla realizzazione di infrastrutture e grandi opere civili;
- fornire adeguate conoscenze degli aspetti analitici e conoscitivi relativi agli ambiti disciplinari del corso di studio;
- fornire adeguate conoscenze degli aspetti metodologico-operativi relativi agli ambiti disciplinari del corso di studio ed essere in grado di utilizzarne gli specifici metodi, tecniche e strumentazioni;
- fornire adeguate conoscenze degli aspetti riguardanti la fattibilità tecnica ed economica, gli aspetti necessari per la protezione di sistemi edilizi con riferimento alla sicurezza e salubrità, il calcolo dei costi nonché il processo di produzione e di realizzazione dei manufatti edilizi, degli impianti accessori e delle trasformazioni territoriali con i relativi elementi funzionali;
- istruire la capacità di interpretare i caratteri funzionali, edilizi e tecnologici del contesto ambientale in cui sono inseriti gli edifici, analizzandone gli aspetti fisici, sociali ed economici;
- istruire la capacità di rilevare, anche con tecniche informatiche, gli organismi edilizi e il contesto ambientale e territoriale in cui sono inseriti, analizzandone le caratteristiche dei materiali e della tecnologia, e di valutare il livello di rischio ambientale;
- fornire la conoscenza dei principi e gli ambiti delle attività professionali e le relative normativa e deontologia;
- fornire gli strumenti cognitivi di base per l'aggiornamento continuo delle proprie conoscenze;
- fornire la conoscenza dei contesti aziendali e i relativi aspetti economici, gestionali e organizzativi propri del settore edilizio;
- fornire le conoscenze per utilizzare efficacemente, in forma scritta e orale, almeno una lingua dell'Unione Europea, oltre l'italiano, nell'ambito specifico di competenza e per lo scambio di informazioni generali;



- fornire adeguate competenze e strumenti per la gestione e la comunicazione dell'informazione, il lavoro in gruppo con definiti gradi di autonomia.

Il percorso formativo prevede attività formative erogate in cinque "ambiti" disciplinari principali delle attività formative indispensabili della classe L-23: "Attività formative scientifiche di base", "Attività formative di base nella storia e nella rappresentazione"; "Architettura e urbanistica"; "Edilizia e ambiente", "Ingegneria della sicurezza e protezione delle costruzioni edili". Queste sono poi integrate da attività Caratterizzanti e Affini e Integrative.

Si rileva infine che il D.M. 6 del 7 gennaio 2019 dispone che siano riservati almeno 50 CFU e non più di 60 CFU alle attività di tirocinio curriculare, anche con riferimento ad attività di base e caratterizzanti, e che vengano stipulate convenzioni con imprese qualificate, ovvero loro associazioni, collegi o ordini professionali, che possano assicurare il corretto svolgimento di tali attività di tirocinio.

Nell'ambito delle "attività formative scientifiche di base" e delle "attività formative di base nella storia e nella rappresentazione" saranno nel complesso fornite le conoscenze utili a rafforzare la formazione tecnica degli studenti, per conferire loro la corretta impostazione metodologica per la risoluzione dei problemi che riguardano il trattamento dei dati sperimentali e tecnologici (SECS/02), l'interpretazione dei fenomeni fisici (FIS/01) e la rappresentazione delle opere edili attraverso il disegno tecnico, il rilievo e la modellazione CAD, le tecniche di rappresentazione, da quelle tradizionali a quelle strumentali, compresa la modellazione parametrica (ICAR/17). In alcuni casi l'erogazione sarà effettuata sotto forma di attività di laboratorio, laddove opportuno in relazione ai contenuti.

L'ambito "Architettura e urbanistica" verte da un lato sull'analisi tecnica e architettonica dell'organismo edilizio, nei suoi aspetti fondativi costruttivi, funzionali, tipologici e formali e nelle gerarchie di sistemi, secondo un approccio prestazionale. Implica la valutazione critica delle tecniche edili tradizionali e innovative, gli strumenti per la progettazione, anche assistita, e i procedimenti produttivi per le nuove costruzioni e per la conservazione, il recupero e la ristrutturazione dell'esistente (ICAR 10), dall'altro comprende soprattutto le conoscenze relative alla valutazione della sicurezza del costruito, e sulle tecniche per produrre, leggere e confrontare la documentazione urbanistica ai vari livelli e alle varie scale (ICAR/21-20) e alla progettazione tecnologica dell'architettura, con particolare riferimento alle strategie e agli strumenti, ai metodi e alle tecniche di trasformazione, realizzazione, manutenzione, recupero e gestione dell'ambiente naturale e costruito nell'ottica della sostenibilità sociale, economica e ambientale (ICAR/12), nonché le conoscenze relative alla e composizione urbanistica (ICAR/14).

L'ambito "Edilizia e ambiente" verte soprattutto sulle conoscenze necessarie per poter controllare in modo articolato il complesso delle trasformazioni nell'assetto edilizio e territoriale conseguenti ai processi di sviluppo sociale ed economico. Quindi, verranno trattati i sistemi idraulici (es. sistemazione dei suoli e delle acque) e infrastrutturali (es. cantierizzazione e manutenzione di opere stradali) (ICAR/02-04), le problematiche connesse con la valutazione della sicurezza impiantistica del costruito (ING-IND/11), la stima del valore del patrimonio immobiliare (ICAR/22) presente sul territorio, e la tutela delle identità locali e territoriali. In questo ambito egli saprà valutare la compatibilità delle infrastrutture con i rischi ambientali e/o le implicazioni sociali ed economiche e produrre, leggere e confrontare la relativa documentazione tecnica.

L'ambito "Ingegneria della sicurezza e protezione delle costruzioni edili" fornisce solide basi conoscitive relative ai processi di esecuzione delle costruzioni (ICAR/11).

Ai sensi dell'art. 8 c.1 del D.M. 9 del 7 gennaio 2019, negli ambiti disciplinari relativi alle attività di base e caratterizzanti, sono inseriti ulteriori settori scientifico-disciplinari in sostituzione dei SSD di base e caratterizzanti previsti dalle tabelle allegate ai DD.MM. 16 marzo 2007, nel rispetto dei vincoli: di almeno il 50% del numero minimo di CFU previsti per ciascuna delle attività formative indispensabili, di almeno un SSD tra quelli previsti dalle tabelle della classe attivato per ciascun ambito disciplinare, e degli obiettivi formativi della relativa classe.

In particolare, le discipline di base aggiunte sono finalizzate a fornire solide basi conoscitive relative ai rilievi topografici e cartografici e alla restituzione anche in formato digitale dei dati relativi al territorio (ICAR/06), e alla tecnica delle costruzioni (ICAR/09).

Le attività affini e integrative sono finalizzate a rafforzare le conoscenze del Geometra laureato relativamente alla normativa sulla sicurezza del lavoro e degli ambienti (ING-IND/28) e agli aspetti di legislazione tecnica (IUS/10), benessere abitativo e salubrità degli ambienti indoor (MED/42), composizione architettonica e urbana (ICAR/14), elettrotecnica (ING-IND/31) e sistemi elettrici per l'energia (ING-IND/33), che costituiscono aspetti fondamentali della sua formazione.



Attraverso l'offerta formativa libera gli studenti possono poi approfondire tematiche di diritto amministrativo, urbanistico e ambientale, che sono trasversali a tutti gli ambiti in cui il tecnico laureato dovrà operare, così come la termotecnica, la geotecnica e le proprietà dei materiali.

Infine, e prima dell'effettuazione della prova finale, è previsto un periodo di tirocinio professionale, da effettuare presso enti che possano mettere a disposizione personale con adeguata esperienza e formazione, come aziende, enti pubblici e laboratori di istituti di istruzione secondaria.

Parte delle attività di tirocinio sarà poi dedicata all'apprendimento tramite esperienze concrete e attività esercitative che consentano allo studente di acquisire e applicare le metodologie, le tecniche e gli strumenti per la misura e la restituzione delle informazioni territoriali, anche con l'utilizzo di strumenti informatici.

Curriculum: Impianti

ATTIVITÀ DI BASE	
AREE DISCIPLINARI	INSEGNAMENTO
Statistica per la ricerca sperimentale e tecnologica	<ul style="list-style-type: none"> Fisica tecnica ambientale e prove sperimentali Prove sperimentali
Probabilità e statistica matematica	<ul style="list-style-type: none"> Fondamenti di misure per l'edilizia Fondamenti di probabilità e statistica matematica
Analisi matematica	<ul style="list-style-type: none"> Fondamenti di misure per l'edilizia Fondamenti di analisi matematica
Geometria	<ul style="list-style-type: none"> Geomatica e attività catastale Fondamenti di geometria
Fisica tecnica ambientale	<ul style="list-style-type: none"> Fisica tecnica ambientale e prove sperimentali Fisica tecnica ambientale
Topografia e cartografia	<ul style="list-style-type: none"> Geomatica e attività catastale
Disegno	<ul style="list-style-type: none"> Costruzione edilizia e rappresentazione digitale Rappresentazione digitale
ATTIVITÀ CARATTERIZZANTI	
AREE DISCIPLINARI	INSEGNAMENTO
Tecnica e pianificazione urbanistica	<ul style="list-style-type: none"> Tecnica urbanistica
Composizione architettonica e urbana	<ul style="list-style-type: none"> Costruzione e sistemi edilizi Composizione architettonica e urbana
Tecnologia dell'architettura	<ul style="list-style-type: none"> Costruzione e sistemi edilizi Tecnologia dell'architettura
Architettura tecnica	<ul style="list-style-type: none"> Costruzione edilizia e rappresentazione digitale Costruzione edilizia
Fisica tecnica ambientale	<ul style="list-style-type: none"> Impianti tecnici per l'edilizia Fisica tecnica ambientale
Estimo	<ul style="list-style-type: none"> Metodi e tecniche di valutazione immobiliare



Tecnica delle costruzioni	<ul style="list-style-type: none"> • Elementi di scienza e tecnica delle costruzioni • Elementi di tecnica delle costruzioni
Scienza delle costruzioni	<ul style="list-style-type: none"> • Elementi di scienza e tecnica delle costruzioni • Elementi di scienza delle costruzioni
Strade, ferrovie ed aeroporti	<ul style="list-style-type: none"> • Infrastrutture civili • Infrastrutture viarie
Costruzioni idrauliche e marittime e idrologia	<ul style="list-style-type: none"> • Infrastrutture civili • Infrastrutture idrauliche
Sistemi elettrici per l'energia	<ul style="list-style-type: none"> • Impianti tecnici per l'edilizia • Sistemi elettrici per l'energia
Produzione edilizia	<ul style="list-style-type: none"> • Progettazione operativa del cantiere
ATTIVITÀ AFFINI	
AREE DISCIPLINARI	INSEGNAMENTO
Urbanistica	<ul style="list-style-type: none"> • Urbanistica
Ingegneria e sicurezza degli scavi	<ul style="list-style-type: none"> • Valutazione del rischio nei cantieri temporanei e mobili • Principi di prevenzione incendi
Diritto amministrativo	<ul style="list-style-type: none"> • Elementi di diritto per le opere pubbliche e private
Igiene generale e applicata	<ul style="list-style-type: none"> • Salubrità e comfort degli edifici

Curriculum: Cantieri

ATTIVITÀ DI BASE	
AREE DISCIPLINARI	INSEGNAMENTO
Statistica per la ricerca sperimentale e tecnologica	<ul style="list-style-type: none"> • Fisica tecnica ambientale e prove sperimentali • Prove sperimentali
Probabilità e statistica matematica	<ul style="list-style-type: none"> • Fondamenti di misure per l'edilizia • Fondamenti di probabilità e statistica matematica
Analisi matematica	<ul style="list-style-type: none"> • Fondamenti di misure per l'edilizia • Fondamenti di analisi matematica
Geometria	<ul style="list-style-type: none"> • Geomatica e attività catastale • Fondamenti di geometria
Fisica tecnica ambientale	<ul style="list-style-type: none"> • Fisica tecnica ambientale e prove sperimentali • Fisica tecnica ambientale
Topografia e cartografia	<ul style="list-style-type: none"> • Geomatica e attività catastale
Disegno	<ul style="list-style-type: none"> • Costruzione edilizia e rappresentazione digitale • Rappresentazione digitale
ATTIVITÀ CARATTERIZZANTI	
AREE DISCIPLINARI	INSEGNAMENTO



Tecnica e pianificazione urbanistica	<ul style="list-style-type: none"> • Tecnica urbanistica
Composizione architettonica e urbana	<ul style="list-style-type: none"> • Costruzione e sistemi edilizi • Composizione architettonica e urbana
Tecnologia dell'architettura	<ul style="list-style-type: none"> • Costruzione e sistemi edilizi • Tecnologia dell'architettura
Architettura tecnica	<ul style="list-style-type: none"> • Costruzione edilizia e rappresentazione digitale • Costruzione edilizia
Estimo	<ul style="list-style-type: none"> • Metodi e tecniche di valutazione immobiliare
Tecnica delle costruzioni	<ul style="list-style-type: none"> • Elementi di scienza e tecnica delle costruzioni • Elementi di tecnica delle costruzioni
Scienza delle costruzioni	<ul style="list-style-type: none"> • Elementi di scienza e tecnica delle costruzioni • Elementi di scienza delle costruzioni
Strade, ferrovie ed aeroporti	<ul style="list-style-type: none"> • Infrastrutture civili • Infrastrutture viarie
Costruzioni idrauliche e marittime e idrologia	<ul style="list-style-type: none"> • Infrastrutture civili • Infrastrutture idrauliche
Produzione edilizia	<ul style="list-style-type: none"> • Progettazione operativa del cantiere • Organizzazione del cantiere e sicurezza
ATTIVITÀ AFFINI	
AREE DISCIPLINARI	INSEGNAMENTO
Urbanistica	<ul style="list-style-type: none"> • Urbanistica
Ingegneria e sicurezza degli scavi	<ul style="list-style-type: none"> • Valutazione del rischio nei cantieri temporanei e mobili • Principi di prevenzione incendi
Diritto amministrativo	<ul style="list-style-type: none"> • Elementi di diritto per le opere pubbliche e private
Igiene generale e applicata	<ul style="list-style-type: none"> • Salubrità e comfort degli edifici



INGEGNERIA AMBIENTALE E INDUSTRIALE

[*Environmental and Industrial Engineering*]

- **Classe:** L-7 – Ingegneria civile e ambientale & L-9 – Ingegneria industriale
- **Lingua:** Italiano;
- **Durata:** Triennale
- **Prepara alla professione di (codifiche ISTAT):**
 - Tecnici meccanici
 - Tecnici delle costruzioni civili e professioni assimilate

► **Profilo professionale e sbocchi occupazionali e professionali previsti per i laureati**

Ingegnere civile e industriale.

- **Funzione in un contesto di lavoro:**

Al laureato in Ingegneria Ambientale e Industriale sono riservati i compiti della progettazione assistita, quelli della realizzazione e gestione delle strutture e delle infrastrutture territoriali e industriali e dei sistemi di salvaguardia dell'ambiente e del territorio, promuovendo l'uso sicuro, razionale ed eco-compatibile delle risorse reperibili sia in natura che come risultato delle attività dell'uomo.

- **Competenze associate alla funzione:**

Le conoscenze di base del laureato in Ingegneria Ambientale e Industriale si coniugano con la capacità di utilizzare strumenti e metodologie per organizzare e risolvere problemi tecnici. In particolare, il laureato è in grado di utilizzare le seguenti competenze:

- conoscenza di uno o più linguaggi di programmazione
- utilizzo di ambienti di calcolo e/o di sistemi CAD
- attitudine al problem solving
- capacità relazionali e comunicative

- capacità di utilizzare i moderni strumenti per comunicare i risultati del lavoro nella forma di presentazioni o rapporti tecnici

- **Sbocchi occupazionali:**

Gli sbocchi professionali per i laureati in Ingegneria Ambientale e Industriale sono da prevedere sia nel campo della libera professione che in quello delle imprese manifatturiere o di servizi, e nelle amministrazioni pubbliche. Tra gli sbocchi occupazionali nel settore Industriale si possono individuare: industrie meccaniche ed elettromeccaniche; aziende ed enti per la conversione dell'energia; imprese impiantistiche; industrie per l'automazione e la robotica; imprese manifatturiere in generale per la produzione, l'installazione ed il collaudo, la manutenzione e la gestione di macchine, linee e reparti di produzione, sistemi complessi. Per quanto riguarda il settore Ambientale i possibili sbocchi includono il controllo e monitoraggio dell'ambiente e del territorio, finalizzati alla difesa del suolo, alla gestione dei rifiuti, delle materie prime e delle risorse ambientali, geologiche ed energetiche e alla valutazione degli impatti e della compatibilità ambientale di piani e di opere. La larga preparazione di base fornita dal CdS permette di prevedere come ulteriore possibile sbocco professionale, anche l'inserimento in enti statali e parastatali come supporto alle attività tecniche e di ricerca. Il corso per la classe Ambientale permette di accedere alla professione di ingegnere, sezione B, settore Civile; per la classe industriale permette di accedere alla professione di ingegnere, sezione B, settore Industriale, specializzazione meccanica.

► **Obiettivi formativi specifici del Corso e descrizione del percorso formativo**

“La laurea in Ingegneria Ambientale e Industriale si distingue per l'ampia formazione di base e per la fornitura di strumenti metodologici delle scienze dell'Ingegneria in grado di consentire ai laureati di operare negli ambiti dell'Ingegneria Ambientale e Industriale. In riferimento agli obiettivi generali qualificanti, la laurea si propone di fornire una preparazione in grado di: - curare la gestione e la progettazione razionale ed ecocompatibile delle componenti ambientali rinnovabili e non rinnovabili (solide, fluide ed energetiche), per la produzione di risorse, per l'utilizzazione del suolo e sottosuolo, per la tutela e lo sviluppo del territorio. – curare la progettazione e la gestione razionale degli apparati, dei sistemi e degli impianti industriali oltre a consentire agli allievi di essere al passo con l'evoluzione scientifica e tecnologica. Ci si propone, pertanto, di garantire



nel complesso una solida formazione di base, rivolta in preferenza alle applicazioni tecnologiche piuttosto che a considerazioni teorico- astratte, una preparazione ingegneristica a largo spettro, che oltre a consentire l'agile passaggio alle diverse lauree magistrali presenti nelle aree Ambientale e Industriale, delinea una competenza professionale rivolta alla soluzione di problemi ingegneristici, alla progettazione di sistemi, componenti e tecnologie, strutture. Ovvero alla progettazione e gestione: i) del territorio e delle sue risorse anche intese come materie prime e secondarie; ii) delle attività produttive industriali, dei relativi processi ed impianti. Il percorso formativo è basato su un equilibrato compromesso fra l'esigenza di assicurare una robusta preparazione fisico-matematica e l'esigenza di coprire i molteplici settori tecnico-scientifici caratterizzanti comuni alle due classi di laurea Civile e Industriale. Di conseguenza il percorso formativo prevederà nel corso del primo e in parte del secondo anno un rilevante numero di corsi di matematica, geometria, fisica e chimica con una preparazione del tutto confrontabile, per caratteri e quantità, con quella del tradizionale biennio delle lauree del vecchio ordinamento quinquennale. Seguiranno, nel corso del secondo anno, le materie caratterizzanti tipiche dell'Ingegneria Ambientale e Industriale, quali la meccanica dei solidi, l'elettrotecnica, la fisica tecnica, le tecnologie dei processi chimici e la sicurezza. A queste si legheranno le materie di valenza interclasse quali la meccanica dei fluidi ed i sistemi per l'energia e l'ambiente. Da ultimo, completerà l'offerta formativa un insieme di corsi quali la rappresentazione del territorio e le scienze della terra, la pianificazione territoriale, l'Ingegneria sanitaria-ambientale e delle materie prime, l'ingegneria degli idrocarburi e dei fluidi del sottosuolo, il disegno meccanico, la meccanica applicata, le costruzioni di macchine, i materiali, e le tecnologie attraverso cui lo studente potrà liberamente costruire, con la guida del corpo docente, un proprio specifico profilo. I laureati, in relazione alle caratteristiche scelte per il proprio profilo, saranno idonei a svolgere attività professionali caratteristiche della formazione triennale in settori quali: la progettazione assistita, la gestione ed organizzazione, l'assistenza delle strutture tecnico-commerciali, il controllo e monitoraggio dell'ambiente e del territorio, finalizzati alla difesa del suolo, alla gestione dei rifiuti, delle materie prime e delle risorse ambientali, geologiche ed energetiche e alla valutazione degli impatti e della compatibilità Ambientale di piani e di opere; il supporto alla progettazione meccanica, la produzione, la gestione e l'organizzazione, l'assistenza alle strutture tecnico-commerciali, la gestione e manutenzione degli impianti di produzione, di sistemi energetici, di stoccaggio e movimentazione dei prodotti, il controllo e la gestione della qualità, l'analisi dei rischi, la gestione della sicurezza in fase di prevenzione e di emergenza. Tali attività professionali potranno essere svolte sia nella libera professione che nelle imprese manifatturiere o di servizi e nelle amministrazioni pubbliche. Pertanto, i principali sbocchi occupazionali sono imprese, enti pubblici e privati e studi professionali, dove il laureato in Ingegneria Ambientale e Industriale avrà un ruolo di supporto nelle attività di progettazione, pianificazione, realizzazione e gestione di opere e sistemi civili ed industriali. Nel Regolamento didattico verranno specificati di anno in anno i corsi da attivare e i relativi crediti attribuiti, insieme alla definizione della quota tempo riservata allo studio individuale, in funzione delle specificità dei singoli corsi attivati.



► **Curriculum: Ingegneria Ambientale e Industriale**

ATTIVITÀ DI BASE			
INGEGNERIA CIVILE E AMBIENTALE		INGENERIA INDUSTRIALE	
AREE DISCIPLINARI	INSEGNAMENTO	AREE DISCIPLINARI	INSEGNAMENTO
Formazione scientifica di base	<ul style="list-style-type: none"> • Geometria • Analisi matematica I • Analisi matematica II • Probabilità e statistica • Meccanica razionale • Fisica generale 	Formazione scientifica di base	<ul style="list-style-type: none"> • Geometria • Analisi matematica I • Analisi matematica II • Probabilità e statistica matematica • Chimica
Attività caratterizzanti	<ul style="list-style-type: none"> • Scienza delle costruzioni • Combustione e impianti di trattamento degli effluenti • Fisica tecnica ambientale 	Attività caratterizzanti	<ul style="list-style-type: none"> • Elettrotecnica • Scienza delle costruzioni • Sicurezza
Attività formative affini o integrative	<ul style="list-style-type: none"> • Servizi ecosistemici • Ingegneria sanitaria e ambientale • Mobilità Sostenibile • Geotecnica • Rappresentazione del territorio e dell'ambiente • Pianificazione territoriale e urbanistica • Sistemi per l'energia e l'ambiente • Sostenibilità Energetico-Ambientale • Meccanica applicata alle macchine • Tecnologie meccaniche • Metallurgia meccanica • Materie prime e riciclo • Diritto dell'ambiente 	Attività formative affini o integrative	<ul style="list-style-type: none"> • Scienze della sostenibilità in ingegneria • Meccanica dei fluidi • Idroclimatologia • Scienze della sostenibilità in ingegneria • Elementi costruttivi delle macchine • Disegno di macchine • Ingegneria delle materie prime primarie e secondarie



LAUREE MAGISTRALI



INGEGNERIA EDILE-ARCHITETTURA [*Building engineering-architecture*]

- **Classe:** LM-4 c.u. - Architettura e ingegneria edile-architettura (quinquennale)
- **Lingua:** Italiano;
- **Durata:** Quinquennale (ciclo unico)
- **Prepara alla professione di (codifiche ISTAT):**
 - Ingegneri edili e ambientali
 - Architetti
 - Pianificatori, paesaggisti e specialisti del recupero e della conservazione del territorio
 - Ricercatori e tecnici laureati nelle scienze ingegneristiche civili e dell'architettura

► **Profilo professionale e sbocchi occupazionali e professionali previsti per i laureati**

Ingegnere edile-architetto.

- **Funzione in un contesto di lavoro:**

Il corso di Laurea Magistrale a ciclo unico quinquennale in Ingegneria edile-architettura forma laureati con un profilo professionale caratterizzato da una solida preparazione di base, da una concreta conoscenza delle tematiche generali proprie dell'ingegneria civile e ambientale, dell'architettura e dell'urbanistica, nonché dalla approfondita padronanza degli elementi caratterizzanti le discipline tipiche dell'ingegneria edile. Il percorso formativo proposto, infatti, è in grado di fornire da una concreta preparazione, finalizzata alla risoluzione, anche in maniera innovativa, di problematiche progettuali, nel campo dell'edilizia, dell'architettura e dell'urbanistica, che richiedano un approccio interdisciplinare. Le figure professionali che prevalentemente vengono ricoperte dai laureati magistrali possono essere elencate come segue:

- progettisti di opere di ingegneria edile, sia come liberi professionisti che come funzionari tecnici in enti pubblici e privati;
- progettisti in studi professionali e società di progettazione operanti nei campi della costruzione, pianificazione, gestione, trasformazione, conservazione e restauro degli edifici, della città e del territorio;
- direttori dei lavori, sia come liberi professionisti che in società di costruzioni e industrie edili;
- dirigenti tecnici di aziende di costruzioni e di imprese di costruzioni edile;
- dirigenti tecnici in società di servizi e pubbliche amministrazioni.

Il laureato magistrale può inoltre proseguire i propri studi nei Dottorati di ricerca e nelle Scuole di Specializzazione

- **Competenze associate alla funzione:**

I laureati nella Laurea Magistrale a ciclo unico quinquennale in Ingegneria edile-architettura, attraverso la conoscenza approfondita di tutti gli strumenti propri dell'ingegneria edile, dell'architettura e dell'urbanistica e la piena padronanza degli aspetti relativi alla fattibilità costruttiva sia alla scala edilizia, che alle scale urbana e territoriale, sono in grado di:

- utilizzare le conoscenze acquisite per analizzare, interpretare e risolvere, anche in modo innovativo e originale, problemi progettuali e costruttivi complessi propri dell'ingegneria edile, dell'architettura, dell'edilizia (sia nell'ambito di realizzazioni ex-novo che in quello del patrimonio costruito esistente) e dell'urbanistica e di affrontare, con un approccio interdisciplinare, le succitate problematiche;
- predisporre progetti di opere di edilizia, anche di grande complessità, sia funzionale che strutturale, progettandone e calcolandone le strutture, dirigendone la realizzazione e programmandone la gestione e la manutenzione; coordinando, ove necessario, altri specialisti nei vari settori;
- predisporre piani, programmi e progetti urbani e territoriali alle varie scale;
- progettare interventi di restauro, recupero e ristrutturazione di organismi esistenti, predisponendone la rilettura critica ai fini del progetto di restauro e/o di ristrutturazione e dirigendone la realizzazione;
- progettare e controllare, con padronanza degli strumenti relativi alla fattibilità realizzativa dell'opera ideata, le operazioni di modificazione dell'ambiente fisico, avendo consapevolezza degli aspetti funzionali, distributivi, formali, strutturali, tecnico-costruttivi, gestionali, economici e ambientali, e valutando, con attenzione critica, i mutamenti culturali e i bisogni espressi dalla società contemporanea;



- coordinare, anche mediante strumentazioni tecnologiche innovative, specialisti nei campi dell'architettura, dell'ingegneria edile, dell'urbanistica e del restauro architettonico, nonché il complesso dei numerosi operatori afferenti ai diversi ambiti inerenti la progettazione, la realizzazione e la gestione dell'opera.

In particolare il laureato in Ingegneria edile-architettura, in conformità con gli obiettivi della Classe LM-4 c.u. e della Direttiva Europea Architetti, può lavorare nel settore del restauro e del recupero del patrimonio edilizio storico esistente, sia minore che monumentale, in rapporto alla tutela, al risanamento e alla valorizzazione degli organismi edilizi, degli elementi costruttivi e dei materiali.

- **Sbocchi occupazionali:**

I laureati nella Laurea Magistrale a ciclo unico quinquennale in Ingegneria edile-architettura hanno acquisito competenze per svolgere attività di progettazione e realizzazione di un'opera di ingegneria edile sia come liberi professionisti, sia come funzionari tecnici di elevata responsabilità in istituzioni ed enti pubblici e privati, sia come professionisti in studi professionali e società di progettazione e costruzione. Possono pertanto operare nei campi dell'architettura, dell'urbanistica e della costruzione edilizia, sia per quanto attiene le nuove edificazioni, il recupero e il restauro, sia per quanto attiene le trasformazioni relative alla città e al territorio; svolgendo la propria attività professionale in Italia, nei Paesi dell'Unione Europea e nel resto del mondo. In particolare sono prevedibili sbocchi professionali nei seguenti campi: analisi dei fabbisogni e individuazione delle risorse; progettazione ed esecuzione di nuovi organismi edilizi, con particolare riferimento alla fattibilità costruttiva in rapporto anche alle problematiche procedurali, energetiche e all'innovazione tecnologica; recupero e restauro del patrimonio edilizio esistente in rapporto alla tutela, risanamento e valorizzazione degli organismi edilizi, degli elementi costruttivi e dei materiali; progettazione tecnologica in riferimento alla qualità del prodotto edilizio, nonché al controllo delle fasi esecutive della realizzazione, tradizionale e industrializzata, anche in rapporto alle condizioni di sicurezza; conduzione e coordinamento di ricerche applicando le conoscenze esistenti in materia di pianificazione, conservazione e recupero urbanistico e territoriale; progettazione urbanistica in rapporto alle dinamiche di sviluppo, di trasformazione e di tutela delle strutture urbane e territoriali. Il laureato in Ingegneria edile-architettura può inoltre proseguire i propri studi nei Dottorati di ricerca e nelle Scuole di Specializzazione.

► **Obiettivi formativi specifici del Corso e descrizione del percorso formativo**

Il Corso di Studi per l'ottenimento della Laurea Magistrale, a ciclo unico quinquennale, in Ingegneria edile-architettura è finalizzato alla formazione di una figura professionale qualificata che, alla specifica padronanza delle metodologie e delle strumentazioni operative orientate a progettare opere nel campo dell'ingegneria edile, dell'architettura e dell'urbanistica, accompagni la capacità di seguire con competenza la completa e corretta esecuzione dell'opera ideata. L'impostazione della didattica offerta dal CdS è tale da assicurare l'acquisizione di capacità ideative e di professionalità legate alla realtà operativa considerata in continua evoluzione, data la stretta correlazione esistente tra questa e la crescente innovazione tecnologica. La formazione è basata sull'acquisizione di una cultura scientifico-tecnica che permetta ai titolari di Laurea Magistrale in Ingegneria edile-architettura di operare con competenza specifica e piena responsabilità nell'ambito professionale e nei momenti caratterizzanti le attività nel campo dell'architettura, dell'edilizia e dell'urbanistica: pianificazione, programmazione, progettazione alle varie scale, organizzazione e controllo qualificato della realizzazione e intervento sul patrimonio edilizio esistente. La durata del corso di studi è stabilita in cinque anni, per un totale di 300CFU. Con gli obiettivi sopra detti, il curriculum degli studi prevede l'articolazione e l'attribuzione dei crediti formativi come di seguito specificato. Ogni insegnamento, o unità didattica, si conclude con una prova di valutazione che può consistere in: (E) esame finale; (V) giudizio di idoneità; (A) attestato di frequenza. Il percorso formativo si conclude con l'esame finale di laurea, che consiste nella dissertazione di una tesi a carattere progettuale, sviluppata all'interno delle attività formative previste per la prova finale.

- **DIMENSIONE DEL CORSO DI STUDIO**

Il numero degli iscritti è stabilito annualmente dal Senato Accademico, sentito il Consiglio di Facoltà, in base alle strutture disponibili e della dotazione, dichiarata, di personale docente, aule, laboratori etc.. Nel prefissare tale numero si tiene conto inoltre delle esigenze del mercato, della direttiva comunitaria 384/85 CE e dei criteri generali fissati dal Ministero dell'Università e della Ricerca Scientifica e Tecnologica (ai sensi del DM n. 47, 30 gennaio 2013, tabella 4, allegato D) che per la classe LM4 prevede 80 allievi per insegnamento. Si prevede pertanto che, nel caso in cui il numero degli immatricolati al corso di studio superi tale valore, gli insegnamenti siano articolati, proporzionalmente, in più canali.



• CREDITI ASSEGNATI ALL'OFFERTA FORMATIVA

Sulla base dell'Ordinamento, il Corso di Laurea Magistrale quinquennale in Ingegneria edile-architettura prevede fino a un massimo di 30 insegnamenti, alcuni dei quali dotati di laboratori progettuali a frequenza obbligatoria, e impegna lo studente per 300 CFU. La normativa europea DIRETTIVA 85/384/CE del Consiglio Europeo del 10/06/85 (concernente il reciproco riconoscimento dei diplomi, dei certificati ed degli altri titoli del settore dell'architettura) stabilisce all'articolo 3 che la formazione che porta al conseguimento dei diplomi, dei certificati ed degli altri titoli di cui all'articolo 2, è acquisita mediante corsi di studi di livello universitario, riguardanti principalmente l'architettura. Tali studi devono essere equilibratamente ripartiti tra gli aspetti teorici e quelli pratici della formazione di architetto e al fine di assicurare il raggiungimento:

- della capacità di creare progetti architettonici che soddisfino le esigenze estetiche e tecniche; - di una adeguata conoscenza della storia e delle teorie dell'architettura, nonché delle arti, tecnologie e scienze umane ad essa attinenti;
- di una conoscenza delle belle arti, in quanto elemento che può influire sulla qualità della concezione architettonica; - di un'adeguata conoscenza in materia di urbanistica, pianificazione e tecniche applicate nel processo di pianificazione;
- della capacità di cogliere i rapporti tra uomo e creazioni architettoniche e tra creazioni architettoniche e il loro ambiente, nonché della capacità di cogliere la necessità di adeguare tra loro creazioni architettoniche e spazi, in funzione dei bisogni e della misura dell'uomo;
- della capacità di capire l'importanza della professione e delle funzioni dell'architetto nella società, in particolare elaborando progetti che tengano conto dei fattori sociali; - di una conoscenza dei metodi d'indagine e di preparazione del progetto di costruzione;
- della conoscenza dei problemi di concezione strutturale, di costruzione e di ingegneria civile, connessi con la progettazione degli edifici;
- di una conoscenza adeguata dei problemi fisici e delle tecnologie, nonché della funzione degli edifici, in modo da renderli internamente confortevoli e proteggerli dai fattori climatici;
- di una capacità tecnica che consenta di progettare edifici che rispondano alle esigenze degli utenti, nei limiti imposti dal fattore costo e dai regolamenti in materia di costruzione;
- di una conoscenza adeguata delle industrie, organizzazioni, regolamentazioni e procedure necessarie per realizzare progetti di edifici e per l'integrazione dei piani nella pianificazione. Tutte queste competenze sono ampiamente acquisite nel percorso formativo di Ingegneria edile-architettura che si sviluppa con la seguente organizzazione didattica.

QUADRO GENERALE DELL'OFFERTA FORMATIVA L'offerta formativa del Corso di Studi per la Laurea Magistrale a ciclo unico quinquennale in Ingegneria edile-architettura è indirizzata a fornire, in relazione alla attività formativa di base, le conoscenze sulla storia dell'architettura, dell'edilizia e della costruzione, sugli strumenti e le forme della rappresentazione, sugli aspetti teorico-scientifici oltre che metodologico-operativi della matematica e delle altre scienze di base. A questa offerta si aggiunge quella incentrata sugli aspetti teorico-scientifici, oltre che metodologico-operativi, degli ambiti disciplinari caratterizzanti il corso di studio con particolare riferimento alle discipline dell'architettura e dell'urbanistica, della costruzione, dell'edilizia e ambiente confinato. Conclude l'offerta un insieme di attività formative necessarie a raggiungere e a raccordare l'ambito disciplinare proprio dell'architettura e dell'ingegneria con la cultura scientifica, tecnica, umanistica, giuridica, economica e socio-politica. E' pertanto prevista una didattica caratterizzata da: lezioni, impartite in ciascun insegnamento per dare le conoscenze formative di base e generali, esercitazioni applicative, esercitazioni progettuali, laboratori applicativi, laboratori progettuali, effettuati anche sotto la guida collegiale di più docenti della medesima area disciplinare o di aree diverse, per accrescere negli allievi le capacità di analisi e di sintesi dei molteplici fattori che intervengono nella progettazione architettonica, tecnologica e urbanistica.



► **Curriculum: Ingegneria Edile-Architettura**

ATTIVITÀ DI BASE	
AREE DISCIPLINARI	INSEGNAMENTO
Formazione scientifica di base	<ul style="list-style-type: none"> • Geometria • Analisi matematica • Fisica sperimentale • Fisica tecnica ambientale
Discipline storiche per l'architettura	<ul style="list-style-type: none"> • Storia dell'architettura
Rappresentazione dell'architettura e dell'ambiente	<ul style="list-style-type: none"> • Disegno
ATTIVITÀ CARATTERIZZANTI	
AREE DISCIPLINARI	INSEGNAMENTO
Progettazione architettonica e urbana	<ul style="list-style-type: none"> • Composizione architettonica e urbana
Teorie e tecniche per il restauro architettonico	<ul style="list-style-type: none"> • Restauro
Analisi e progettazione strutturale per l'architettura	<ul style="list-style-type: none"> • Urbanistica • Tecnica e pianificazione urbanistica
Discipline tecnologiche per l'architettura e la produzione edilizia	<ul style="list-style-type: none"> • Architettura tecnica
Discipline estimative per l'architettura e l'urbanistica	<ul style="list-style-type: none"> • Estimo
Discipline economiche, sociali, giuridiche per l'architettura e l'urbanistica	<ul style="list-style-type: none"> • Diritto amministrativo
Attività formative affini o integrative	<ul style="list-style-type: none"> • Costruzioni idrauliche e marittime e idrologia • Geotecnica ICAR/08 - Scienza delle costruzioni • Tecnica delle costruzioni • Architettura tecnica • Produzione edilizia • Composizione architettonica e urbana • Disegno ICAR/21 - Urbanistica ING- • Fisica tecnica ambientale ING- • Scienza e tecnologia dei materiali ING- • Sistemi elettrici per l'energia



INGEGNERIA CIVILE [*Civil engineering*]

- **Classe:** LM-23 Ingegneria Civile
- **Lingua:** Italiano;
- **Durata:** Biennale (Laurea Magistrale)
- **Prepara alla professione di (codifiche ISTAT):**
 - Ingegneri edili e ambientali
 - Ingegneri idraulici
 - Ricercatori e tecnici laureati nelle scienze ingegneristiche civili e dell'architettura

► **Profilo professionale e sbocchi occupazionali e professionali previsti per i laureati**

Ingegneria civile.

- **Funzione in un contesto di lavoro:**

È un tecnico specializzato in grado di operare autonomamente e con funzioni di responsabilità, nel campo delle costruzioni e delle infrastrutture. Il livello di specializzazione raggiunto consente l'impiego di avanzati strumenti di calcolo per la progettazione di strutture e/o infrastrutture con particolari requisiti di sicurezza, quali i ponti e le coperture di grande luce, gli edifici alti, gli scavi di grandi dimensioni, le infrastrutture di trasporto in sotterraneo, le centrali elettriche, le grandi dighe ecc.

Le funzioni dell'ingegnere civile sono: nel campo delle strutture: progettazione e definizione dei dettagli costruttivi di opere civili complesse come edifici di grande altezza, ponti di grande luce, passerelle pedonali, ecc.; la progettazione antisismica delle strutture, e la valutazione dell'adeguatezza strutturale in relazione al livello di pericolosità sismica; la riabilitazione strutturale di monumenti ed edifici storici e di strutture in cemento armato; nel campo dell'ingegneria geotecnica: progettazione di fondazioni, scavi profondi, gallerie e opere di terra quali argini, rilevati e dighe; valutazione delle condizioni di stabilità dei pendii e progettazione degli interventi di stabilizzazione; dimensionamento di opere e sistemi geotecnici in condizioni sismiche; nel campo delle infrastrutture viarie: progettazione, costruzione, gestione e manutenzione di strade, ferrovie e aeroporti; nel campo dell'idraulica e delle costruzioni idrauliche: progettazione e/o direzione di impianti di potabilizzazione e depurazione delle acque reflue; progettazione e realizzazione di opere marittime; progettazione di opere di protezione idraulica del territorio e delle coste.

- **Competenze associate alla funzione:**

Le competenze associate alla funzione sono: nel campo delle strutture: conosce metodi di analisi numerica, anche avanzati, per il progetto di strutture, anche in zona sismica, in accordo con la normativa tecnica nazionale e internazionale sulle costruzioni; nel campo della geotecnica: conosce le procedure sperimentali per la caratterizzazione meccanica dei terreni e delle rocce, le tecnologie più avanzate per la realizzazione di fondazioni, strutture di sostegno e opere in sotterraneo, metodi di analisi numerica, anche avanzati, per il progetto di opere e sistemi geotecnici in accordo con la normativa tecnica nazionale e internazionale; nel campo delle infrastrutture: conosce le tecnologie più avanzate per la realizzazione di strade, ferrovie e aeroporti, le tecniche e le normative per la loro attuazione e le strategie di progettazione più avanzate per l'ottimizzazione dei tracciati; nel campo dell'idraulica e delle costruzioni idrauliche: conosce le soluzioni progettuali più idonee per la progettazione di acquedotti, fognature e opere marittime, unitamente alle tecnologie e ai processi di gestione più avanzati.

- **Sbocchi occupazionali:**

gli sbocchi professionali sono molteplici e comprendono l'assunzione di compiti e di responsabilità dirigenziali in Italia o all'estero, in rapporti lavorativi coordinati o di consulenza specialistica con: società di ingegneria e studi professionali; imprese di costruzione; amministrazione dello Stato (Ministeri ed organismi tecnici statali, centrali e periferici); enti preposti all'amministrazione urbana e del territorio (Regioni e Comuni); aziende, enti, consorzi ed agenzie preposti alla ideazione, realizzazione e gestione di opere strutturali ed infrastrutturali ovvero di reti infrastrutturali; enti preposti al controllo e alla riduzione dei rischi connessi alle opere civili; libera professione individuale. I laureati che avranno crediti in numero sufficiente



in opportuni gruppi di settori potranno, come previsto dalla legislazione vigente, partecipare alle prove di ammissione per i percorsi di formazione per l'insegnamento secondario.

► **Obiettivi formativi specifici del Corso e descrizione del percorso formativo**

Il Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Civile ha l'obiettivo specifico di offrire allo studente una formazione professionale avanzata nel campo della progettazione, realizzazione e gestione delle costruzioni e delle infrastrutture civili, con riferimento sia alle problematiche delle opere nuove, sia a quelle della riabilitazione e del recupero delle costruzioni esistenti. Il percorso formativo si rivolge a laureati con una solida preparazione nelle scienze di base della fisica e della matematica e una conoscenza di base ad ampio spettro nel campo dell'ingegneria civile. È previsto un primo anno di formazione comune al fine di trasmettere un insieme coerente di conoscenze e metodologie dell'ingegneria civile. Nel secondo anno lo studente approfondisce la sua preparazione in uno dei quattro settori di tradizione consolidata nell'ingegneria civile: geotecnica, infrastrutture viarie, costruzioni idrauliche e strutture. Per il completamento del piano di studi sono previsti gli insegnamenti affini e integrativi utili a completare la formazione con conoscenze nel contesto ambientale/legale/tecnico e su metodi, attrezzature e macchinari per la costruzione delle opere. Lo studente completa il corso con una tesi di laurea progettuale o di ricerca. È prevista la possibilità di piani di studio individuali, al fine di favorire l'iscrizione di studenti in possesso di lauree differenti, anche appartenenti a classi diverse, garantendo comunque il raggiungimento degli obiettivi formativi del Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Civile.

► **Curriculum: Ingegneria Civile**

ATTIVITÀ CARATTERIZZANTI	
AREE DISCIPLINARI	INSEGNAMENTO
Tecnica delle costruzioni	<ul style="list-style-type: none"> • Progetto di costruzioni antisismiche • Progetto di costruzioni antisismiche I • Progetto di costruzioni antisismiche II • Progetto di strutture • Costruzioni metalliche • Teoria e progetto di ponti • Riabilitazione strutturale di costruzioni in muratura I • Seismic design of concrete and timber structures • Gestione di ponti e grandi strutture • Riabilitazione strutturale di edifici in cemento armato • Riabilitazione strutturale di costruzioni in muratura II • Analisi e riduzione del rischio sismico delle costruzioni
Scienza delle costruzioni	<ul style="list-style-type: none"> • Teoria delle strutture • Dinamica delle strutture • Meccanica delle strutture bidimensionali • Elementi finiti nell'analisi strutturale
Geotecnica	<ul style="list-style-type: none"> • Fondazioni e opere di sostegno • Fondazioni e opere di sostegno I • Fondazioni e opere di sostegno II • Scavi e gallerie in area urbana • Complementi di meccanica delle terre • Meccanica delle rocce • Gallerie profonde • Stabilità dei pendii • Geotecnica sismica



Strade, ferrovie ed aeroporti	<ul style="list-style-type: none"> • Progetto e costruzione di strade • Costruzione di strade • Progetto di strade • Infrastrutture aeroportuali • Infrastrutture ferroviarie • tecnica delle costruzioni stradali • Complementi di progettazione stradale • Tecnica e sicurezza dei cantieri
Costruzioni idrauliche e marittime e idrologia	<ul style="list-style-type: none"> • Progetto di opere idrauliche • Progetto di opere idrauliche I • Progetto di opere idrauliche II • Gestione di dighe e invasi • Protezione idraulica del territorio • Maritime constructions
Idraulica	<ul style="list-style-type: none"> • Idraulica numerica e sperimentale • Idraulica fluviale • Idraulica dei sistemi naturali
ATTIVITÀ AFFINI O INTEGRATIVE	
AREE DISCIPLINARI	INSEGNAMENTO
Topografia e cartografia	<ul style="list-style-type: none"> • Monitoraggio geomatico
Architettura tecnica	<ul style="list-style-type: none"> • Architettura tecnica
Tecnica e pianificazione urbanistica	<ul style="list-style-type: none"> • Tecnica urbanistica
Sistemi elettrici per l'energia	<ul style="list-style-type: none"> • Principi di ingegneria elettrica
Diritto amministrativo	<ul style="list-style-type: none"> • Legislazione delle opere pubbliche e dei lavori



TRANSPORT SYSTEMS ENGINEERING [Ingegneria dei sistemi di Trasporto]

- **Classe:** LM-23 Ingegneria Civile
- **Lingua:** Inglese;
- **Durata:** Biennale (Laurea Magistrale)
- **Prepara alla professione di (codifiche ISTAT):**
 - Ingegneri edili e ambientali
 - Ingegneri idraulici
 - Ricercatori e tecnici laureati nelle scienze ingegneristiche civili e dell'architettura

► **Profilo professionale e sbocchi occupazionali e professionali previsti per i laureati**

Funzione in un contesto di lavoro:

L'Ingegnere dei Sistemi di Trasporto in grado, dopo opportune fasi di inserimento nel mondo del lavoro, alle quali possono contribuire le ulteriori conoscenze linguistiche, abilità informatiche e telematiche, relazionali o stage o tirocini previste dall'ordinamento di ricoprire ruoli di responsabilità e finanche di coordinamento di gruppi di lavoro interdisciplinari composti da laureati in ingegneria, in altre facoltà tecnico-scientifiche e finanche nel settore economico e giuridico connessi alle problematiche dei sistemi di trasporto.

Competenze associate alla funzione:

Le capacità professionali L'ingegnere dei Sistemi di Trasporto comprendono i metodi e i modelli per la simulazione della domanda di mobilità, dell'offerta di trasporto, dell'interazione domanda-offerta finalizzati alla configurazione del miglior sistema sotto gli aspetti tecnologici, funzionali, economici, ambientali e in particolare: metodologie di progettazione dei sistemi di trasporto: dimensionamento e definizione delle prestazioni delle loro componenti. Formalizzazione di modelli di mobilità di persone e cose, di modelli di offerta di trasporto su reti multi-modalità di modelli interazione domanda/offerta. Valutazione degli interventi sotto il profilo tecnico, economico ed ambientale. Metodi e modelli per il controllo, l'esercizio e la manutenzione di sistemi di trasporto. L'ingegnere dei sistemi di trasporto avrà competenza nella progettazione tecnico economica dei sistemi di trasporto: piani di trasporti e della mobilità ai pari livelli, piani di esercizio di aziende di trasporto, valutazione degli interventi infrastrutturali sotto l'aspetto tecnico, economico e ambientale, dimensionamento e definizione delle parti funzionali del sistema di trasporto.

Sbocchi occupazionali:

L'ingegnere dei sistemi di trasporto può trovare impiego presso:

Pubblica Amministrazione europee, nazionali e locali (Commissione Europea, Ministeri, Regioni, Province, Comuni), in enti, aziende, consorzi ed agenzie preposti alla progettazione, realizzazione e gestione delle infrastrutture e dei servizi di trasporto o responsabili delle attività di controllo e regolazione dei sistemi di trasporto, in industrie costruttrici di veicoli ed impianti e fornitrici di servizi ad esse correlati, in aziende di produzione, presso operatori del trasporto merci e della logistica; in società di ingegneria e di consulenza, studi professionali, società di assicurazione e banche.

► **Obiettivi formativi specifici del Corso e descrizione del percorso formativo**

Il corso di laurea magistrale in Transport Systems Engineering ha l'obiettivo di fornire allo studente una formazione di livello avanzato che gli consenta di operare ai più elevati livelli di qualificazione nell'ambito delle diverse attività connesse con la pianificazione, la progettazione, la gestione ed il controllo dei sistemi di trasporto e delle sue componenti. Pertanto si vogliono fornire al candidato gli aspetti teorico scientifici di base e le conoscenze utili a interpretare, formalizzare e risolvere i complessi problemi dell'ingegneria dei trasporti. A questi fini l'offerta formativa della laurea prevede: un approfondimento delle discipline specifiche dell'ingegneria dei trasporti, un completamento delle discipline caratterizzanti la classe dell'ingegneria civile o quelle affini o integrative, percorsi didattici flessibili che possono adattarsi, per quanto possibile, alle diverse potenzialità e vocazioni individuali.

Pertanto, essa si articola in un percorso formativo composto da insegnamenti obbligatori e da insegnamenti da scegliere in gruppi omogenei attraverso la proposta di un proprio percorso formativo, modificabile ad ogni anno di iscrizione. Sulla base degli obiettivi in precedenza definiti, il curriculum degli studi prevede:



72CFU per gli insegnamenti dei settori caratterizzanti (48 CFU obbligatori e 24 CFU a scelta in una rosa di insegnamenti tematici), 12 CFU per le attività formative affini e integrative, 12 CFU per il completamento del curriculum con attività liberamente scelte dallo studente, in coerenza con gli argomenti formativi del corso di studi; 21 CFU per la prova finale, consistente nello svolgimento di tesi, teorica e/o sperimentale su argomenti riguardanti gli insegnamenti caratterizzanti, da svilupparsi sotto la guida di un docente di riferimento, anche in collaborazione con enti pubblici e privati, aziende manifatturiere e di servizi e centri di ricerca; 3 CFU per l'acquisizione di ulteriori conoscenze linguistiche, abilità informatiche e telematiche e specialistiche settoriali, relazionali, visite tecniche organizzate, stage, tirocini e altre attività professionali certificate, attività diverse proposte dallo studente comunque coerenti con gli obiettivi formativi del corso di studi. Il contributo di ciascun gruppo di discipline riportato nei successivi quadri relativi alle conoscenze, alle capacità di comprensione e di applicazione delle conoscenze stesse.

In particolare i moduli a scelta forniscono la preparazione specifica coerente con i settori di maggiore specializzazione quali ad esempio: Le metodologie per la modellizzazione della domanda, dell'offerta e dell'equilibrio dei flussi di persone e cose su reti multi-modali di trasporto e le specificazioni di modelli che consentono di affrontare nel modo più efficace il problema dai diversi livelli:

urbano, metropolitano, regionale, nazionale ed internazionale. Le conoscenze necessarie per ottimizzare l'uso delle infrastrutture e dei servizi di trasporto, stradale, ferroviario, aereo e marittimo, aumentarne l'efficienza agendo sui sistemi di regolazione e controllo e utilizzando le tecnologie più avanzate tipiche degli ambiti disciplinari specifiche. Le metodologie per la progettazione dei sistemi di trasporto e delle sue componenti: infrastrutture lineari e puntuali, veicoli e servizi, nonché la valutazione degli interventi sotto il profilo tecnico, economico e ambientale.

L'erogazione del corso di laurea magistrale in lingua inglese consente, inoltre, di offrire la capacità e le conoscenze, che ci si pone di far maturare, in un ambiente internazionale con la conseguente acquisizione di un titolo di studio particolarmente qualificante per l'accesso al mondo del lavoro, arricchito dall'ampiezza di vedute e dalla flessibilità che l'approccio internazionale contribuisce a fornire.



► **Curriculum: Ingegneria dei Sistemi di Trasporto (In inglese)**

ATTIVITÀ CARATTERIZZANTI	
AREE DISCIPLINARI	INSEGNAMENTO
Topografia e cartografia	<ul style="list-style-type: none"> • Geomatics and ITS
Trasporti	<ul style="list-style-type: none"> • Transport modelling and planning • Transport networks and vehicles • Air transport • Maritime transport • Programming for transport systems • Road safety • Railway engineering • Freight transport and logistics • Transport policies
Strade, ferrovie ed aeroporti	<ul style="list-style-type: none"> • Transport infrastructures
Costruzioni idrauliche e marittime e idrologia	<ul style="list-style-type: none"> • Maritime constructions
ATTIVITÀ AFFINI O INTEGRATIVE	
AREE DISCIPLINARI	INSEGNAMENTO
Tecnica e pianificazione urbanistica	<ul style="list-style-type: none"> • Urban and regional policy
Ingegneria e sicurezza degli scavi	<ul style="list-style-type: none"> • Safety and risk analysis



ENVIRONMENTAL AND SUSTAINABLE BUILDING ENGINEERING

[Ingegneria per l'Ambiente e l'Edilizia Sostenibile]

- **Classe:** LM-24 Ingegneria dei Sistemi Edilizi
- **Lingua:** Inglese;
- **Durata:** Biennale (Laurea Magistrale)
- **Prepara alla professione di (codifiche ISTAT):**
 - Ingegneri edili e ambientali

► **Profilo professionale e sbocchi occupazionali e professionali previsti per i laureati**

- **Funzione in un contesto di lavoro:**

I laureati magistrali in Environment and Sustainable Building Engineering, applicando le proprie capacità alla risoluzione di problemi complessi, potranno svolgere funzioni di elevata responsabilità presso enti e aziende pubbliche e private, società di ingegneria, industrie del settore dell'edilizia e dell'ambiente, delle imprese di costruzione e dei servizi per la gestione del territorio, oltre che nel campo della ricerca, nella libera professione e nelle attività di consulenza fornendo il proprio contributo originale di tecnici che affrontano i problemi dell'ingegneria edile in chiave sostenibile.

- **Competenze associate alla funzione:**

La laurea magistrale in Environment and Building Engineering ha lo scopo di formare una figura professionale che, attraverso un'adeguata e approfondita preparazione tecnica interdisciplinare, sia in grado di operare in qualità di progettista, direttore di produzione e dei lavori, collaudatore, nel settore dell'edilizia sostenibile dal punto di vista ambientale, individuando i problemi, analizzandone la complessità, elaborando soluzioni idonee e appropriate tenendo presente gli obiettivi dell'Agenda per lo sviluppo sostenibile delle Nazioni Unite, relativamente agli aspetti dell'edilizia, come delineato all'obiettivo 11 della stessa Agenda.

- **Sbocchi occupazionali:**

Il laureato magistrale potrà dunque esercitare le competenze acquisite presso enti e aziende pubbliche e private, società di ingegneria, industrie del settore edile ed ambientale, imprese di costruzione, oltre che nella libera professione e nelle attività di consulenza nell'ambito dell'ingegneria civile ed ambientale.

► **Obiettivi formativi specifici del Corso e descrizione del percorso formativo**

La laurea magistrale in Environment and Sustainable Building Engineering, con sede a Rieti, ha lo scopo di formare una figura professionale che, attraverso un'adeguata e approfondita preparazione tecnica interdisciplinare, sia in grado di operare in qualità di progettista, direttore di produzione e dei lavori, collaudatore, nel settore dell'edilizia sostenibile sia per quanto riguarda gli interventi di recupero sia per le nuove edificazioni, nell'ottica del rispetto dei vincoli ambientali, della difesa dagli eventi sismici, idraulici e idrogeologici, e del risparmio energetico, avendo la capacità di individuare temi e problemi, analizzandone la complessità, elaborando soluzioni idonee e appropriate, sviluppando anche processi di innovazione, di gestione e di realizzazione. Per conseguire tale obiettivo il corso di studi, con approccio interdisciplinare, fornisce in primo luogo adeguati livelli di approfondimento delle conoscenze acquisite nella laurea di base nei settori: della fisica matematica, della storia dell'architettura e delle tecniche costruttive, degli strumenti e delle forme della rappresentazione e del rilievo dell'ambiente, costruito e naturale. In secondo luogo il corso di studi consente l'apprendimento di discipline formative e caratterizzanti l'ambiente e l'edilizia sostenibile con particolare attenzione ai seguenti settori: tecnico-costruttivo, strutturale e impiantistico, dell'organizzazione e gestione del processo edilizio, con particolare riferimento alla sostenibilità ambientale degli interventi di adeguamento, di trasformazione, di pianificazione, di eventuale salvaguardia del contesto fisico-ambientale, del controllo della qualità dei processi e dei prodotti, del recupero del patrimonio edilizio esistente, della pianificazione e della gestione complessa dei processi e dei servizi legati ai sistemi ambientali e territoriali. Per questo motivo il percorso formativo prevede un primo anno finalizzato all'analisi dell'ambiente, anche costruito, con insegnamenti come Digital modelling for architecture, oppure Remote sensing and GIS ed anche



Urban health, come premessa all'insegnamento di discipline progettuali rivolte alla formazione di un tecnico, che attraverso l'apprendimento di discipline come, per esempio, Foundation and earth retaining structures oppure Water and solid waste treatment plant, Structural dynamics ed anche Building design and H-BIM for architectural renovation sia in grado di intervenire nel campo dell'edilizia, sia alla scala del singolo edificio, sia alla scala dell'ambiente urbanizzato, attraverso un approccio culturale unitario che preveda la elaborazione di interventi su edifici singoli o inseriti in un agglomerato urbano, che privilegino la conservazione ed il restauro dell'esistente, senza la possibilità di procedere ad una nuova edificazione e nel rispetto dei vincoli ambientali, sismici, idraulici ed idrogeologici, favorendo ogni forma di risparmio energetico.



► **Curriculum: ENVIRONMENTAL AND SUSTAINABLE BUILDING ENGINEERING**

ATTIVITÀ CARATTERIZZANTI	
AREE DISCIPLINARI	INSEGNAMENTO
Disegno	<ul style="list-style-type: none"> Digital modelling for architecture
Architettura tecnica	<ul style="list-style-type: none"> Building design and H-BIM for architectural renovation H-BIM for architectural renovation Bulding design for architectural renovation
Tecnica delle costruzioni	<ul style="list-style-type: none"> Sismic Design
Scienza delle costruzioni	<ul style="list-style-type: none"> Structural Dynamics
Geotecnica	<ul style="list-style-type: none"> Foundation and earth retaining structures
Topografia e cartografia	<ul style="list-style-type: none"> Remote sensing and GIS GIS Remote sensing
Ingegneria sanitaria - ambientale	<ul style="list-style-type: none"> Water and solid waste treatment plants
ATTIVITÀ AFFINI O INTEGRATIVE	
AREE DISCIPLINARI	INSEGNAMENTO
Geologia applicata	<ul style="list-style-type: none"> Groundwater management
Geofisica applicata	<ul style="list-style-type: none"> Engineering Geophysics
Idraulica	<ul style="list-style-type: none"> Environmental Hydraulics
Costruzioni idrauliche e marittime e idrologia	<ul style="list-style-type: none"> Hydraulic infrastructures
Ingegneria sanitaria - ambientale	<ul style="list-style-type: none"> Advanced processes and technologies for water sustainability
Strade, ferrovie e aeroporti	<ul style="list-style-type: none"> Sustainable techniques for road construction
Trasporti	<ul style="list-style-type: none"> Urban healt and sustainable transport Sustainable transport
Architettura tecnica	<ul style="list-style-type: none"> Architectural engineering for sustainable buildings and environment Advanced design for sustainable building components
Produzione edilizia	<ul style="list-style-type: none"> Construction site organization
Composizione architettonica e urbana	<ul style="list-style-type: none"> Architectural design for sustainable building
Estimo	<ul style="list-style-type: none"> Project evaluation
Fisica tecnica ambientale	<ul style="list-style-type: none"> Bioclimatic design



Scienza e tecnologia dei materiali	<ul style="list-style-type: none">• Sustainable Materials technologies
Ingegneria economico gestionale	<ul style="list-style-type: none">• Project financing
Igiene generale e applicata	<ul style="list-style-type: none">• Urban Health• Urban Health and sustainable transport



INGEGNERIA SICUREZZA E PROTEZIONE CIVILE

[*Safety and Civil Protection Engineering*]

- **Classe:** LM-26 Ingegneria della Sicurezza
- **Lingua:** Italiano; Inglese
- **Durata:** Biennale (Laurea Magistrale)
- **Prepara alla professione di (codifiche ISTAT):**
 - Ingegneri minerari
 - Ingegneri industriali e gestionali

► **Profilo professionale e sbocchi occupazionali e professionali previsti per i laureati**

- **Funzione in un contesto di lavoro:**

Il profilo professionale del laureato magistrale in Ingegneria della Sicurezza e Protezione Civile sintetizza le competenze necessarie alla figura dell'esperto di sicurezza in grado di svolgere in modo trasversale su tutti i settori dell'ingegneria attività a favore di imprese di costruzioni, società di progettazione, società di produzione di beni e servizi, enti pubblici, impianti produttivi, ecc. e di ricoprire ruoli di responsabilità in tema di gestione della sicurezza presso stabilimenti, installazioni ed infrastrutture industriali, imprese pubbliche e private. Inoltre, il laureato magistrale può ricoprire il ruolo di analista di sicurezza, presso studi professionali, imprese pubbliche e/o private, enti preposti al controllo e alla certificazione, per verificare la sicurezza di installazioni industriali esistenti e da realizzare, opere civili, infrastrutture territoriali e, più in generale, sistemi complessi. Le competenze acquisite consentono, inoltre, di assumere il ruolo di responsabile in materia di sicurezza negli Organi di controllo e vigilanza della Pubblica Amministrazione, di progettista di sistemi di sicurezza, di controllo e monitoraggio di stabilimenti, aziende industriali e di servizi. In particolare, il laureato magistrale è idoneo a ricoprire il ruolo di addetto alla verifica dei rapporti di sicurezza, alla pianificazione delle emergenze ed alla pianificazione territoriale presso la pubblica amministrazione, il ruolo di safety and security manager nel settore delle imprese pubbliche e/o private, dei cantieri, delle infrastrutture, delle attività commerciali, bancarie e assicurative, in enti pubblici e privati. In sintesi, il corso prepara alla professione di ingegnere esperto nella sicurezza di infrastrutture ed opere civili, impianti produttivi industriali e manifatturieri e, più in generale, sistemi complessi.

- **Competenze associate alla funzione:**

Le competenze del laureato magistrale in Ingegneria della Sicurezza e Protezione Civile rappresentano la sintesi di contenuti formativi e capacità maturati nel percorso formativo, che in particolare integrano:

- capacità di utilizzare gli strumenti delle scienze di base sia dell'ingegneria industriale che dell'ingegneria civile e ambientale fondamentali per individuare, analizzare e proporre soluzioni a problemi complessi che riguardano la sicurezza nella progettazione, realizzazione e gestione dei sistemi complessi negli ambiti industriale e civile-ambientale, mediante un approccio interdisciplinare che rappresenta la sintesi di competenze diverse necessariamente interconnesse;
- capacità di identificare, formulare e risolvere anche in modo innovativo, problemi complessi inerenti l'analisi di rischio e la progettazione della sicurezza sia in ambito industriale che civile-ambientale
- capacità di ideare, svolgere e interpretare simulazioni complesse su temi pertinenti l'Ingegneria della Sicurezza e Protezione Civile;
- capacità di valutare elaborati progettuali e condizioni logistico-operative negli impianti industriali, nei cantieri e nei luoghi di lavoro, per verificarne la rispondenza alle misure generali di sicurezza dei lavoratori, della collettività e dei beni nonché salvaguardare l'integrità di territorio e ambiente;
- capacità di utilizzare fluentemente, sia in forma scritta che orale, almeno una lingua dell'Unione Europea oltre all'italiano, in particolare in ambito tecnico-scientifico;

Nello specifico, le competenze del laureato magistrale possono essere dettagliate in funzione delle tre scelte di completamento proposte nel percorso formativo. La scelta di completamento Sicurezza e protezione civile in ambito civile-ambientale predispone alla gestione della sicurezza nelle attività di costruzione, alla protezione dell'ambiente naturale ed antropico attraverso il monitoraggio, la verifica ed il controllo degli indicatori di sicurezza e alla pianificazione e gestione delle emergenze legate ad eventi accidentali e naturali. La scelta di completamento Sicurezza e protezione civile in ambito industriale è indirizzata alla gestione della sicurezza di



impianti industriali e di impianti a rischio di incidente rilevante, attraverso la conoscenza delle procedure di manutenzione, della pianificazione predittiva degli interventi correttivi e degli aspetti di affidabilità e sicurezza di impianti chimici e sistemi elettrici. La scelta di completamento Mining & petroleum safety è indirizzata ad operare nei settori della sicurezza petrolifera e mineraria, che richiedono l'applicazione di standard e requisiti tecnici e tecnologici finalizzati a garantire le condizioni di sicurezza durante le fasi di coltivazione e lavorazione. L'approccio interdisciplinare e l'interesse internazionale su questi argomenti richiedono competenze specifiche per operare in vari contesti diversi ambiti sociali e lavorativi.

- **Sbocchi occupazionali:**

Gli sbocchi professionali compatibili con la preparazione del laureato magistrale in Ingegneria della Sicurezza e Protezione Civile attengono tutti i settori e le attività tecniche per i quali siano richiesti progettazione, realizzazione, controllo e misura della sicurezza, sia in fase di realizzazione che in fase di utilizzo del sistema. In particolare: Le professioni che operano ricerche ovvero applicano le conoscenze esistenti in materia di progettazione, sviluppo e valutazione di sistemi integrati di sicurezza per la gestione dei processi di produzione, ivi compresi il lavoro umano, i controlli di qualità, la logistica industriale, le attività di manutenzione, l'analisi dei costi e il coordinamento delle attività produttive, dirigendo e coordinando tali attività. Le professioni che, nell'ambito delle imprese e/o organizzazioni che operano nei settori economici delle attività estrattive, manifatturiere, della fornitura di energia elettrica e gas, dirigono e coordinano le attività di sicurezza inerenti la produzione di beni e di servizi dell'impresa o dell'organizzazione in cui operano e assicurando l'utilizzazione efficiente delle risorse a disposizione per il raggiungimento degli obiettivi produttivi prefissati. Le professioni che conducono ricerche (geologiche, topografiche e geofisiche) per individuare cave, giacimenti minerali, di gas e di petrolio; programmano e definiscono le modalità del loro sfruttamento in sicurezza, studiano e progettano sistemi e attrezzature per l'estrazione e il primo trattamento dei minerali e per la sicurezza dei processi di produzione. Sovrintendono e dirigono tali attività. Le professioni che supportano gli specialisti nella ricerca in materia di estrazione di minerali, acqua, gas e petrolio ovvero applicano ed eseguono procedure e tecniche di sicurezza nella progettazione di sistemi e attrezzature di estrazione e di primo trattamento dei prodotti. Le professioni che applicano procedure, regolamenti e tecnologie proprie per gestire, controllare, organizzare e garantire l'efficienza, il corretto funzionamento e la sicurezza dei processi di produzione nelle miniere e nelle cave. Le professioni che operano ricerche nel campo della pianificazione urbana e del territorio, della progettazione, della costruzione e della manutenzione di edifici, strade, ferrovie, aeroporti, ponti e di altre costruzioni civili e industriali.

Definiscono e progettano standard e procedure per garantire la funzionalità e la sicurezza delle strutture. Progettano soluzioni per prevenire, controllare o risanare gli impatti negativi dell'attività antropica sull'ambiente; conducono valutazioni di impatto ambientale di progetti ed opere dell'ingegneria civile o di altre attività; si occupano di prevenzione e risanamento dei fenomeni di dissesto idrogeologico e instabilità dei versanti. Le professioni che, nell'ambito delle imprese o organizzazioni che operano nel settore economico delle costruzioni, classificato sotto la Sezione F della Classificazione delle attività economiche, programmano, dirigono e coordinano le attività inerenti la produzione in sicurezza di beni e di servizi dell'impresa o dell'organizzazione in cui operano e assicurano l'utilizzazione efficiente delle risorse a disposizione e il raggiungimento degli obiettivi produttivi prefissati. Le professioni che supportano mediante valutazioni di rischio gli specialisti nella ricerca nel campo dell'ingegneria civile e nella progettazione di edifici, strade, ferrovie, aeroporti e porti e di altre opere civili, ovvero applicano ed eseguono procedure e tecniche proprie per progettare, sovrintendere alla costruzione e mantenere tali opere, per controllarne gli impianti, gli apparati e i relativi sistemi tecnici e garantirne il funzionamento e la sicurezza. Le professioni che applicano procedure, regolamenti e tecnologie proprie per gestire, controllare organizzare e garantire l'efficienza e la sicurezza dei processi di lavorazione nei cantieri edili. Le professioni che applicano procedure e tecniche per monitorare e ottimizzare la sicurezza dei processi di produzione, la produttività del lavoro umano e degli impianti, la logistica e i costi di esercizio. Per l'esercizio della libera professione nel territorio nazionale è richiesto il superamento dell'Esame di Stato per l'abilitazione professionale e la successiva iscrizione all'Albo Professionale dell'Ordine degli Ingegneri dei settori civile e ambientale, industriale e dell'informazione in virtù della trasversalità della formazione del laureato magistrale in Ingegneria della Sicurezza e Protezione Civile. Il superamento dell'Esame di Stato abilita all'esercizio della professione di ingegnere senior (sezione A dell'Albo).



► **Obiettivi formativi specifici del Corso e descrizione del percorso formativo**

Il percorso formativo della Laurea Magistrale in Ingegneria della Sicurezza e Protezione Civile è strutturato in modo da garantire allo studente, accanto a competenze dell'ingegneria tradizionale, contenuti volti ad integrare i principi di sicurezza nelle fasi di modellazione, progettazione, realizzazione ed esercizio dei sistemi complessi. Il percorso declina tali obiettivi offrendo contenuti a carattere generale, validi sia nell'ambito dell'ingegneria industriale che in quello dell'ingegneria civile-ambientale, e contenuti specifici validi per i singoli ambiti formativi. Il laureato magistrale in Ingegneria della Sicurezza e Protezione Civile dovrà:

- padroneggiare gli strumenti delle scienze di base (matematica, probabilità, statistica, fisica e chimica) al fine di descrivere e interpretare problematiche ingegneristiche, anche complesse;
- possedere approfondite conoscenze sugli aspetti di base ed applicativi dell'ingegneria in generale e di quella della sicurezza, sia inerenti cantieri, opere e infrastrutture che processi e impianti produttivi, e saperle applicare anche nell'ambito di un approccio interdisciplinare;
- essere in grado di valutare, affrontare e risolvere le problematiche di sicurezza di cantieri, opere, infrastrutture, processi e impianti, con riguardo sia agli addetti alle lavorazioni che alla popolazione esposta e all'ambiente, tenendo conto degli aspetti tecnici, economici, normativi ed etici;
- essere in grado di affiancare tecnici specialisti nelle fasi di progettazione di varie tipologie di opere, infrastrutture e impianti, provvedendo all'analisi dei rischi in tutte le fasi di progettazione e realizzazione, alla scelta delle soluzioni progettuali e procedurali a favore della sicurezza ed alla loro implementazione pratica;
- essere in grado di utilizzare fluentemente, in forma scritta e orale, almeno una lingua dell'Unione Europea oltre l'italiano, con riferimento anche ai lessici disciplinari.

Il corso di laurea magistrale in Ingegneria della Sicurezza si conclude con una attività di progettazione, volta a dimostrare, oltre al raggiungimento delle specifiche capacità tecniche, l'acquisizione della capacità di operare in modo autonomo e di predisporre un elaborato chiaro, sintetico ed esaustivo. La laurea magistrale in Ingegneria della Sicurezza e Protezione Civile si colloca nella classe della laurea magistrale in Ingegneria della Sicurezza (LM 26), che costituisce un ambito "trasversale" ed interdisciplinare in cui possono trovare la loro migliore collocazione le competenze richieste per affrontare e risolvere le varie problematiche del rischio di sistemi complessi. L'offerta formativa comprende:

- conoscenze caratterizzanti la classe di laurea, comprendenti adeguate competenze sia nei settori dei cantieri, opere, infrastrutture, servizi che negli ambiti dei processi e degli impianti industriali, che di tipo giuridico-economico;
- conoscenze affini ed integrative, volte a completare il percorso tecnico-scientifico con tematiche tipiche di altri settori dell'ingegneria e ad altri ambiti culturali. È previsto un congruo numero di crediti per attività formative a scelta guidata (di orientamento), ossia orientate prevalentemente ad uno degli ambiti caratterizzanti la sicurezza e la protezione civile, ambientale e del territorio, ovvero industriale, a scelta dello studente, nonché un adeguato numero di crediti a scelta libera, e per la prova finale (tesi di laurea). L'impegno orario a disposizione dello studente per lo studio personale o per altra attività formativa di tipo individuale è pari ad almeno il 60% dell'impegno orario complessivo.

Il percorso formativo è articolato in modo da garantire l'acquisizione progressiva delle conoscenze, sviluppata mediante l'erogazione dei corsi obbligatori, comuni alla classe, al primo anno del corso di studi. Al primo semestre del secondo anno sono previste le scelte di completamento con corsi dei settori caratterizzanti ed affini degli ambiti industriale, civile-ambientale e Mining & petroleum safety. Al secondo semestre del secondo anno sono previsti i 12 CFU a scelta libera dello studente e i 17 CFU della prova finale



► **Curriculum: Ingegneria della Sicurezza e Protezione Civile - Industriale**

ATTIVITÀ CARATTERIZZANTI	
AREE DISCIPLINARI	INSEGNAMENTO
Fisica tecnica ambientale	<ul style="list-style-type: none"> • Sistemi e impianti antincendio
Telecomunicazioni	<ul style="list-style-type: none"> • Security systems
Sistemi elettrici per l'energia	<ul style="list-style-type: none"> • Power systems safety
Ingegneria e sicurezza degli scavi	<ul style="list-style-type: none"> • Analisi di rischio
Organizzazione aziendale	<ul style="list-style-type: none"> • Economia
Diritto del lavoro	<ul style="list-style-type: none"> • Diritto della sicurezza sul lavoro
ATTIVITÀ AFFINI O INTEGRATIVE	
AREE DISCIPLINARI	INSEGNAMENTO
Macchine a fluido	<ul style="list-style-type: none"> • Affidabilità nel progetto delle macchine
Impianti industriali meccanici	<ul style="list-style-type: none"> • Sistemi di gestione integrati • Safety and maintenance for industrial systems • Machinery safety and ergonomics
Impianti nucleari	<ul style="list-style-type: none"> • Affidabilità e sicurezza negli impianti ad alto rischio
Metallurgia	<ul style="list-style-type: none"> • Affidabilità dei materiali • Analisi forensi sui materiali metallici
Impianti chimici	<ul style="list-style-type: none"> • Sicurezza degli impianti chimici
Chimica industriale e tecnologica	<ul style="list-style-type: none"> • Process and product safety in the chemical industry
Idrocarburi e fluidi del sottosuolo	<ul style="list-style-type: none"> • Safety of solid processing plants
Igiene generale e applicata	<ul style="list-style-type: none"> • Igiene del lavoro e prevenzione sanitaria



► **Curriculum: Ingegneria della Sicurezza e Protezione Civile - Civile**

ATTIVITÀ CARATTERIZZANTI	
AREE DISCIPLINARI	INSEGNAMENTO
Fisica tecnica ambientale	<ul style="list-style-type: none"> • Sistemi e impianti antincendio
Telecomunicazioni	<ul style="list-style-type: none"> • Security systems
Sistemi elettrici per l'energia	<ul style="list-style-type: none"> • Power systems safety
Ingegneria e sicurezza degli scavi	<ul style="list-style-type: none"> • Analisi di rischio
Organizzazione aziendale	<ul style="list-style-type: none"> • Economia
Diritto del lavoro	<ul style="list-style-type: none"> • Diritto della sicurezza sul lavoro
ATTIVITÀ AFFINI O INTEGRATIVE	
AREE DISCIPLINARI	INSEGNAMENTO
Georisorse minerarie e applicazioni mineralogico-petrografiche per l'ambiente e i beni culturali	<ul style="list-style-type: none"> • Geology of mineral resources
Geofisica applicata	<ul style="list-style-type: none"> • Geofisica applicata e zonazione del territorio
Costruzioni idrauliche e marittime e idrologia	<ul style="list-style-type: none"> • Rischio idraulico • Progettazione della difesa dai rischi naturali
Strade, ferrovie ed aeroporti	<ul style="list-style-type: none"> • Cantieri infrastrutturali • Progettazione dei trasporti in emergenza
Trasporti	<ul style="list-style-type: none"> • Progettazione dei trasporti in emergenza
Topografia e cartografia	<ul style="list-style-type: none"> • Progettazione e rappresentazione della sicurezza territoriale • Geomatics
Geotecnica	<ul style="list-style-type: none"> • Progettazione della sicurezza geotecnica • Progettazione della difesa dai rischi naturali
Scienza delle costruzioni	<ul style="list-style-type: none"> • Rischio sismico nelle strutture
Tecnica delle costruzioni	<ul style="list-style-type: none"> • Progettazione strutturale antincendio
Ingegneria e sicurezza degli scavi	<ul style="list-style-type: none"> • Progettazione e rappresentazione della sicurezza territoriale • Risk management and safety engineering: • Safety regulations in mining and petroleum activities
Igiene generale e applicata	<ul style="list-style-type: none"> • Igiene del lavoro e prevenzione sanitaria



► **Ingegneria della Sicurezza e Protezione Civile - Mining & petroleum safety**

ATTIVITÀ CARATTERIZZANTI	
AREE DISCIPLINARI	INSEGNAMENTO
Fisica tecnica ambientale	<ul style="list-style-type: none"> • Sistemi e impianti antincendio
Telecomunicazioni	<ul style="list-style-type: none"> • Security systems
Sistemi elettrici per l'energia	<ul style="list-style-type: none"> • Power systems safety
Ingegneria e sicurezza degli scavi	<ul style="list-style-type: none"> • Analisi di rischio
Organizzazione aziendale	<ul style="list-style-type: none"> • Economia
Diritto del lavoro	<ul style="list-style-type: none"> • Diritto della sicurezza sul lavoro
ATTIVITÀ AFFINI O INTEGRATIVE	
AREE DISCIPLINARI	INSEGNAMENTO
Georisorse minerarie e applicazioni mineralogico-petrografiche per l'ambiente e i beni culturali	<ul style="list-style-type: none"> • Geology of mineral resources
Geofisica applicata	<ul style="list-style-type: none"> • Geofisica applicata e zonazione del territorio
Topografia e cartografia	<ul style="list-style-type: none"> • Geomatics
Impianti nucleari	<ul style="list-style-type: none"> • Affidabilità e sicurezza negli impianti ad alto rischio
Idrocarburi e fluidi del sottosuolo	<ul style="list-style-type: none"> • Safety in petroleum industry
Ingegneria e sicurezza degli scavi	<ul style="list-style-type: none"> • Risk management and safety engineering
Igiene generale e applicata	<ul style="list-style-type: none"> • Igiene del lavoro e prevenzione sanitaria



INGEGNERIA DELL'AMBIENTE PER LO SVILUPPO SOSTENIBILE [*Environmental Engineering for Sustainable Development*]

- **Classe:** LM-35 Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio
- **Lingua:** Italiano;
- **Durata:** Biennale (Laurea Magistrale)
- **Prepara alla professione di (codifiche ISTAT):**
 - Ingegneri edili e ambientali

► **Profilo professionale e sbocchi occupazionali e professionali previsti per i laureati**

- **Funzione in un contesto di lavoro:**

Il Corso di Studi prepara alla professione di Ingegnere esperto nelle problematiche legate al monitoraggio ambientale e alla progettazione e gestione sostenibile dell'ambiente e del territorio. Al laureato magistrale in Ingegneria dell'Ambiente per lo Sviluppo Sostenibile sono riservati i compiti di progettazione e ricerca finalizzati alla realizzazione e gestione delle strutture e delle infrastrutture territoriali e dei sistemi di salvaguardia dell'ambiente e del territorio, promuovendo l'uso razionale e sostenibile delle risorse sia reperibili in natura che risultato delle attività dell'uomo.

- **Competenze associate alla funzione:**

Data l'elevata professionalità della figura, il laureato magistrale in Ingegneria dell'Ambiente per lo Sviluppo Sostenibile deve possedere padronanza degli argomenti caratterizzanti il Corso di Studi e capacità di applicarli in maniera autonoma in un contesto lavorativo di progettazione e ricerca, oltre a un elevato livello di capacità relazionali e di comunicazione. Gli ambiti professionali tipici dei laureati in Ingegneria dell'Ambiente per lo Sviluppo Sostenibile sono quelli della: i) ricerca di base ed applicata, ii) progettazione ambientale autonoma e avanzata, iii) innovazione e sviluppo eco-sostenibile delle tecnologie produttive, iv) pianificazione e programmazione delle trasformazioni territoriali, v) gestione di sistemi complessi, con particolare riferimento all'interazione delle attività umane con l'ambiente, di diversa natura e a diversa scala

- **Sbocchi occupazionali:**

I laureati in Ingegneria dell'Ambiente per lo Sviluppo Sostenibile possono trovare occupazione presso imprese, enti pubblici e privati e studi professionali per la progettazione, pianificazione, realizzazione e gestione di opere, di sistemi complessi di indagine, controllo e monitoraggio dell'ambiente e del territorio, di difesa del suolo, di gestione delle materie prime e delle risorse ambientali, di quelle geologiche ed energetiche, dei rifiuti e della valutazione dell'impatto e della sostenibilità ambientale di piani e di opere. I principali ambiti professionali individuati grazie alla collaborazione con enti pubblici e privati e in genere con gli attori rilevanti per il territorio di riferimento del CdS sono di seguito riassunti: aziende del settore chimico-farmaceutico, del settore agro-industriale e del settore delle materie prime; aziende agricole, anche in riferimento alle potenzialità che il titolo offre di inserimento negli albi professionali degli Agrotecnici laureati; enti locali della pubblica amministrazione; enti autonomi della pubblica amministrazione finalizzati alla tutela e gestione dell'ambiente e del territorio; società pubblico-private o società di capitale specializzate nei settori dei servizi per l'ambiente o la gestione di impianti di rilevante valenza ambientale.

► **Obiettivi formativi specifici del Corso e descrizione del percorso formativo**

Il corso di laurea magistrale in Ingegneria dell'Ambiente per lo Sviluppo Sostenibile si pone come obiettivo principale la formazione di una figura di ingegnere con un'impostazione analitica e un approccio progettuale fortemente interdisciplinari, capace di affrontare le problematiche della sostenibilità ambientale unendo le metodiche dell'ingegneria civile a quelle dell'ingegneria industriale e sapendo convivere con l'incertezza derivante dalla conoscenza dei sistemi complessi. Una figura con competenze in diversi campi disciplinari che le consentono sintesi analitiche e progettuali nelle e tra le diverse scale di studio ed intervento dell'ingegnere ambientale, dalla scala micro della caratterizzazione dei materiali, alla scala meso del progetto di sito, a quella macro dell'assetto del territorio. Gli obiettivi formativi specifici del corso si legano alle questioni emergenti che contraddistinguono la ricerca della sostenibilità ambientale ed in particolare all'acquisizione di metodi e tecniche per:



- la riduzione del consumo di risorse, la minimizzazione degli scarti, il controllo ed il risanamento di siti inquinati, il corretto smaltimento dei rifiuti ed il riciclo dei materiali nell'ottica dell'economia circolare;
- la diminuzione del consumo di energia, l'efficientamento energetico di impianti ed edifici, l'uso di energie rinnovabili, la pianificazione energetica;
- la valorizzazione delle georisorse, con riferimento sia alla fase di esplorazione, sia a quella di prima trasformazione, nonché alla fase di ripristino delle aree oggetto di coltivazione;
- la prevenzione, il controllo e l'intervento sui fenomeni di instabilità dei terreni sia di origine naturale che antropica;
- la gestione della risorsa acqua, relativamente alla captazione e sfruttamento di falde sotterranee, nonché all'ottimizzazione degli usi;
- il controllo e la gestione delle acque superficiali e delle dinamiche costiere sia in riferimento all'azione antropica che alla prevenzione degli eventi catastrofici dovuti ai cambiamenti climatici;
- il rilievo e l'analisi delle trasformazioni naturali e antropiche del territorio e l'organizzazione dei dati all'interno di sistemi informativi territoriali;
- la definizione di assetti territoriali sostenibili degli insediamenti umani e delle relative infrastrutture per la mobilità stradale e ferroviaria.

L'insieme di questi obiettivi si riflette nei diversi insegnamenti offerti che possono essere raggruppati in quattro principali ambiti tematici:

1. Risorse ambientali e antropiche ed energie rinnovabili;
2. Difesa del suolo e strutture antropiche;
3. Difesa idraulica e costiera e gestione delle georisorse fluide
4. Pianificazione e gestione del territorio e della mobilità.

I quattro ambiti, oltre ad essere in coerenza con le peculiari caratteristiche e problematiche del territorio pontino, principale laboratorio del corso di laurea magistrale, costituiscono un riferimento per consentire un equilibrato bilanciamento dei vari contributi disciplinari e un orientamento utile per gli studenti. Tuttavia, non generano vincoli di indirizzo nel percorso formativo, poiché, al di là di alcuni insegnamenti obbligatori rappresentativi di ogni ambito e aventi anche funzione di consolidamento della formazione avuta nella laurea, lo studente ha un'ampia libertà di scelta. Così nel primo anno abbiamo sei insegnamenti obbligatori (Risorse non rinnovabili e urban mining, Tecnica delle costruzioni, Meccanica dei fluidi per l'ambiente, Fondamenti di Geotecnica, Rilievo geodetico, Progettazione del territorio) per un totale di 51 CFU, mentre nel secondo anno abbiamo solo un insegnamento obbligatorio (Valutazione e uso sostenibile delle risorse ambientali) di 9 CFU. Lo studente ha dunque a disposizione 30 CFU opzionali nell'offerta del corso, di cui 12 CFU a libera scelta anche in altri CdS. Il percorso formativo si conclude con 30 CFU collocati nell'ultimo semestre, dedicati al tirocinio o ai laboratori propedeutici alla tesi di laurea e a quest'ultima, a cui è dato ampio spazio in ragione della complessità analitica e progettuale dei temi della sostenibilità ambientale (si veda il quadro A5a).



► **Curriculum: Ingegneria dell'Ambiente per lo Sviluppo Sostenibile**

ATTIVITÀ CARATTERIZZANTI	
AREE DISCIPLINARI	INSEGNAMENTO
Idrocarburi e fluidi del sottosuolo	<ul style="list-style-type: none"> • Produzione e gestione geo-risorse fluide
Ingegneria delle materie prime	<ul style="list-style-type: none"> • Risorse non rinnovabili e urban mining • Tecnologie avanzate per il riciclo dei materiali
Tecnica e pianificazione urbanistica	<ul style="list-style-type: none"> • Progettazione del territorio
Tecnica delle costruzioni	<ul style="list-style-type: none"> • Tecnica delle costruzioni
Geotecnica	<ul style="list-style-type: none"> • Fondamenti di geotecnica • Stabilità dei pendii
Topografia e cartografia	<ul style="list-style-type: none"> • Rilievo geodetico • Geomatica
Trasporti	<ul style="list-style-type: none"> • Tecnica economia e politiche dei trasporti
Costruzioni idrauliche e marittime e idrologia	<ul style="list-style-type: none"> • Ingegneria costiera
Idraulica	<ul style="list-style-type: none"> • Meccanica dei fluidi ambientali
Geofisica applicata	<ul style="list-style-type: none"> • Geofisica applicata all'ingegneria
ATTIVITÀ AFFINI O INTEGRATIVE	
AREE DISCIPLINARI	INSEGNAMENTO
Fondamenti chimici delle tecnologie	<ul style="list-style-type: none"> • Sustainable combustion chemistry
Fisica sperimentale	<ul style="list-style-type: none"> • Modern physics for engineers • Plasma physics and nuclear fusion
Fluidodinamica	<ul style="list-style-type: none"> • Fluidodinamica • Experimental fluid mechanics
Misure meccaniche e termiche	<ul style="list-style-type: none"> • Thermomechanical measurements for energy systems
Impianti nucleari	<ul style="list-style-type: none"> • Modern physics for engineers
Chimica industriale e tecnologica	<ul style="list-style-type: none"> • Tecnologie del petrolio e del gas naturale
Idrocarburi e fluidi del sottosuolo	<ul style="list-style-type: none"> • Geothermal energy



INGEGNERIA PER L'AMBIENTE E IL TERRITORIO

[Environmental Engineering]

- **Classe:** LM-35 Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio
- **Lingua:** Italiano;
- **Durata:** Biennale (Laurea Magistrale)
- **Prepara alla professione di (codifiche ISTAT):**
 - Idrologi
 - Ingegneri minerari
 - Ingegneri edili e ambientali
 - Ingegneri idraulici
 - Cartografi e fotogrammetristi
 - Ricercatori e tecnici laureati nelle scienze ingegneristiche civili e dell'architettura

► **Profilo professionale e sbocchi occupazionali e professionali previsti per i laureati**

- **Funzione in un contesto di lavoro:**

Le competenze acquisite durante il percorso formativo consentono al laureato magistrale in Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio di operare in un contesto professionale di elevata specializzazione tecnica in diversi campi dell'ingegneria civile e ambientale, e nello specifico di esercitare la propria piena professionalità nella pianificazione, progettazione e gestione di azioni, interventi, opere ed infrastrutture di protezione, tutela e monitoraggio della qualità dei comparti ambientali.

Competenze associate alla funzione:

Le competenze del laureato magistrale in Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio si fondano su una serie di capacità acquisite nel corso del percorso formativo, che includono in particolare: - capacità di impiegare gli strumenti della matematica, delle altre scienze di base e delle discipline fondamentali dell'ingegneria civile e ambientale per identificare, formulare, analizzare e risolvere - anche con approcci e metodologie innovative - problemi complessi dell'Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio, in particolare quando questi richiedano un approccio interdisciplinare;

- capacità di progettare, condurre e interpretare esperimenti di elevata complessità su tematiche pertinenti all'Ingegneria per l'ambiente e il territorio;
- capacità di utilizzare fluentemente, in forma scritta e orale, almeno una lingua dell'Unione Europea oltre all'italiano, in particolare in ambito tecnico-scientifico.

Nello specifico, le competenze del laureato magistrale relativamente al Percorso didattico Tutela dell'Ambiente possono essere descritte come di seguito dettagliato:

- progettazione, analisi delle prestazioni e gestione di impianti per il trattamento e/o smaltimento di acque destinate al consumo umano, acque reflue, rifiuti solidi ed effluenti gassosi,
- progettazione, realizzazione e monitoraggio di interventi di messa in sicurezza e decontaminazione di siti inquinati
- pianificazione e valutazione tecnica di strategie di recupero di materia ed energia da residui urbani ed industriali
- pianificazione, esecuzione e interpretazione di campagne di analisi, controllo, monitoraggio e diagnostica ambientale
- progettazione e gestione di reti di monitoraggio e controllo ambientale
- sviluppo e impiego di modelli avanzati per l'analisi di fenomeni ambientali
- sviluppo e applicazione di sistemi complessi di gestione ambientale
- partecipazione all'esecuzione di studi di impatto ambientale

Sbocchi occupazionali:

Gli sbocchi professionali includono attività come progettista, coordinatore e collaudatore di interventi di prevenzione, controllo e regolazione di processi potenzialmente in grado di alterare la qualità dei comparti ambientali. Nello specifico, il laureato magistrale può trovare impiego, anche a livello di responsabilità dirigenziale in ambito nazionale o internazionale, in:

- pubblica amministrazione (enti, istituzioni, autorità e agenzie di controllo e protezione ambientale)



- imprese e società di servizi operanti nel settore ambientale (servizi di igiene urbana, progettazione e fornitura di impianti di trattamento di effluenti, disinquinamento e smaltimento di rifiuti)
- imprese e aziende operanti nella produzione e utilizzo di strumentazione, sensoristica e sistemi di monitoraggio ambientale
- settore Ambiente e Sicurezza di aziende private - settore tecnico di istituti di credito e società di assicurazione
- società di ingegneria e studi professionali di progettazione nel campo della tutela ambientale - enti e istituzioni operanti nel campo della ricerca e dell'alta formazione.

Per l'esercizio della libera professione nel territorio nazionale è richiesto il superamento dell'Esame di Stato per l'abilitazione professionale e la successiva iscrizione all'Albo Professionale dell'Ordine degli Ingegneri del settore civile e ambientale. Il superamento dell'Esame di Stato abilita all'esercizio della professione di ingegnere senior (sezione A dell'Albo).

► **Obiettivi formativi specifici del Corso e descrizione del percorso formativo**

La gestione razionale delle risorse naturali, la tutela e il ripristino della qualità degli ambienti naturali, la difesa del suolo, la pianificazione e gestione razionale del territorio e la mobilità sostenibile costituiscono tematiche chiave nel panorama italiano e internazionale che richiedono conoscenze e competenze tecniche specifiche e mirate. Il Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio si propone di formare una figura professionale, con competenze specifiche di tipo ingegneristico nell'ambito della prevenzione e del controllo dell'inquinamento, della gestione sostenibile del territorio e delle risorse e della difesa del suolo, che sia in grado di analizzare problemi, realizzare modelli, pianificare e progettare azioni e interventi, di interesse ambientale e territoriale mediante approcci, tecniche e strumenti allo stato dell'arte generalmente interdisciplinari. L'intrinseca complessità dei problemi ingegneristici della tutela e protezione ambientale e della gestione sostenibile del territorio richiede competenze tecniche specifiche, che vengono sviluppate nel percorso formativo secondo tre orientamenti distinti (A Tutela dell'Ambiente; B Gestione sostenibile del Territorio e delle Risorse; C Difesa del Suolo).

In sintesi, le tematiche sulle quali vengono incentrati gli obiettivi formativi dei tre orientamenti risultano le seguenti:

- Gestione e riciclo delle materie prime e delle risorse naturali
- Difesa del suolo e delle acque
- Gestione dei rifiuti solidi, liquidi e gassosi
- Messa in sicurezza e risanamento di comparti ambientali degradati
- Pianificazione territoriale e urbanistica
- Monitoraggio ambientale

Nello specifico, gli obiettivi formativi sono rappresentati dall'acquisizione di conoscenze, abilità e competenze da che rendono il laureato magistrale in grado di:

- progettare, analizzare e gestire gli impianti per il trattamento e/o smaltimento di acque destinate al consumo umano, acque reflue, rifiuti solidi ed effluenti gassosi,
- progettare, realizzare e monitorare interventi di messa in sicurezza e decontaminazione di siti inquinati
- pianificare e valutare dal punto di vista tecnico le strategie di recupero di materia ed energia da residui
- pianificare, eseguire e interpretare campagne di analisi, controllo, monitoraggio e diagnostica ambientale
- progettare e gestire reti di monitoraggio e controllo ambientale
- sviluppare e impiegare modelli avanzati per l'analisi di fenomeni ambientali
- sviluppare e applicare sistemi complessi di gestione ambientale
- partecipare all'esecuzione di studi di impatto ambientale
- acquisire, gestire e rappresentare con strumenti cartografici e digitali avanzati le caratteristiche fisiche del territorio - pianificare e gestire l'impiego delle risorse naturali
- sviluppare e applicare sistemi complessi di gestione ambientale
- redigere e revisionare strumenti di pianificazione territoriale e urbana
- sviluppare e applicare sistemi informativi territoriali
- sviluppare e applicare metodi e sistemi di valutazione ambientale ed economica avanzata
- analizzare gli effetti ecologici, sociali ed economici di azioni normative, piani di sviluppo e opere territoriali
- progettare e condurre di campagne di analisi dei rischi sul territorio



- progettare, realizzare e monitorare interventi di difesa del territorio per la mitigazione dei rischi naturali (piene, inondazioni, terremoti, frane,) e delle loro forzanti antropiche
- eseguire interventi non strutturali di zonazione idrogeologica e sismica, e di preavviso e preannuncio degli eventi estremi
- eseguire interventi strutturali di protezione idrogeologica, difesa e conservazione del suolo, a scala sia locale che regionale
- progettare interventi di regimazione del territorio mediante opere di ingegneria naturalistica
- progettare, realizzare e monitorare interventi di stabilizzazione e consolidamento di versanti
- sviluppare e adottare modelli avanzati per l'analisi di fenomeni ambientali

Il percorso formativo si articola in due anni di corso, dei quali il primo è dedicato agli insegnamenti comuni ai tre orientamenti didattici e alla preparazione di base precipua di ciascun orientamento, e il secondo agli approfondimenti specifici e alla preparazione della tesi di laurea. La ripartizione dei crediti tra i due anni di corso risulta la seguente: Primo anno: 54-57 CFU per insegnamenti comuni Secondo anno: 33-36 CFU per insegnamenti specifici di indirizzo (a completamento della formazione ingegneristica di indirizzo) 12 CFU a scelta libera dello studente 17 CFU per la prova finale 1 CFU per abilità informatiche e telematiche

La quota dell'impegno orario a disposizione dello studente per lo studio personale o per altre attività formative di tipo individuale è pari ad almeno il 60% dell'impegno orario complessivo. Il percorso formativo è articolato in semestri, nei quali vengono sviluppate in progressione le specifiche competenze e abilità descritte nel dettaglio nei quadri successivi.

La formazione comune ai tre orientamenti didattici riguarda le costruzioni idrauliche applicate alla tutela dell'ambiente e alla difesa del suolo (ICAR/02), la pianificazione urbana e territoriale (ICAR/20), i sistemi informativi territoriali e le tecniche di acquisizione delle informazioni territoriali e di monitoraggio geomatico (ICAR/06) e le tematiche legate all'economia ambientale (SECS-P/01).

La formazione specifica per ciascun orientamento didattico comprende le discipline di seguito indicate.

A Tutela dell'Ambiente: Caratterizzazione di siti contaminati (ING/IND 29), trattamento delle acque, dei rifiuti e bonifica di siti contaminati, studio di impatto ambientale e analisi di rischio, modellazione del destino degli inquinanti negli ambienti naturali (ICAR/03), meccanica dei fluidi e modellazione ambientale (ICAR/01), geofisica per il monitoraggio ambientale (GEO/11).

B Gestione sostenibile del territorio e delle risorse: Politiche territoriali e progettazione urbanistica (ICAR/20), climatologia delle aree urbane (ICAR/01), bonifica di siti contaminati (ICAR/03), recupero di materie secondarie (ING-IND/29), trasporti e mobilità sostenibile (ICAR/05), valutazione delle risorse ambientali (GEO/09), tecnologie per la produzione di energia (ING-IND/31).

C Difesa del suolo: Meccanica delle rocce e geotecnica per la difesa del territorio (ICAR/07), meccanica dei fluidi e idraulica marittima (ICAR/01), protezione idraulica del territorio (ICAR/02), idrogeologia (GEO/05), geofisica per la difesa del territorio (GEO/11), tecnica delle costruzioni (ICAR/09)

Le modalità e gli strumenti didattici adottati per il conseguimento dei risultati di apprendimento dettagliati nei successivi quadri consistono in lezioni ed esercitazioni in aula, attività di laboratorio e esperienze in campo, attività progettuali, visite tecniche, attività seminariali. La verifica del raggiungimento dei risultati di apprendimento attesi viene condotta mediante valutazioni formative intermedie (prove in itinere, prove di esonero) ed esami di profitto.



► **Curriculum: Ingegneria dell'Ambiente per lo Sviluppo Sostenibile**

ATTIVITÀ CARATTERIZZANTI	
AREE DISCIPLINARI	INSEGNAMENTO
Ingegneria delle materie prime	<ul style="list-style-type: none"> • Recupero e riciclaggio dei materiali • Campionamento e trattamento fisico dei suoli contaminati
Tecnica e pianificazione urbanistica	<ul style="list-style-type: none"> • Pianificazione territoriale • Politiche urbane e territoriali • Progettazione urbana e ambientale
Tecnica delle costruzioni	<ul style="list-style-type: none"> • Tecnica delle costruzioni
Geotecnica	<ul style="list-style-type: none"> • Meccanica delle rocce • Geotecnica per la difesa del territorio • Stabilizzazione e consolidamento nelle terre e nelle rocce • Valutazione e mitigazione del rischio geotecnico sismico • Modulo I
Topografia e cartografia	<ul style="list-style-type: none"> • Geomatica • Geomatics and its
Trasporti	<ul style="list-style-type: none"> • Sistemi di trasporto e mobilità sostenibile
Ingegneria sanitaria - ambientale	<ul style="list-style-type: none"> • Bonifica, ripristino e riqualificazione dei siti contaminati • Impianti di trattamento delle acque • Impianti di trattamento dei rifiuti solidi • Gestione dei rifiuti solidi • Studio di impatto ambientale e analisi di rischio • Modelli per la previsione dell'inquinamento • Modulo II
Costruzioni idrauliche e marittime e idrologia	<ul style="list-style-type: none"> • Costruzioni idrauliche per l'ambiente e la difesa del suolo • Protezione idraulica del territorio • Ingegneria costiera
Idraulica	<ul style="list-style-type: none"> • Meccanica dei fluidi ambientale • Idraulica ambientale e marittima • Climatologia urbana • Modelli per la previsione dell'inquinamento • Modulo I
Geofisica e geologia applicata	<ul style="list-style-type: none"> • Geofisica per la difesa del suolo • Geofisica ambientale • Idrogeologia applicata
ATTIVITÀ AFFINI O INTEGRATIVE	
AREE DISCIPLINARI	INSEGNAMENTO
Fondamenti chimici delle tecnologie	<ul style="list-style-type: none"> • Fondamenti di chimica ambientale
Georisorse minerarie e applicazioni	<ul style="list-style-type: none"> • Valutazione delle risorse
Topografia e cartografia	<ul style="list-style-type: none"> • Geomatica



Ingegneria delle materie prime	<ul style="list-style-type: none">• Campionamento e trattamento fisico dei suoli contaminati
Elettrotecnica	<ul style="list-style-type: none">• Tecnologie energetiche sostenibili
Economia politica	<ul style="list-style-type: none">• Economia dell'ambiente