



UNIVERSITÀ DELLA CALABRIA

Decreto Rettore

Approvazione del Regolamento Didattico del Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria per l'Ambiente e la Sicurezza del Territorio, Classe LM-35

Il Rettore

VISTA la legge 19 novembre 1990, n. 341;

VISTO il Decreto Ministeriale 22 ottobre 2004 n. 270 e successive modificazioni;

RICHIAMATO lo Statuto dell'Università della Calabria;

RICHIAMATO il Regolamento Didattico di Ateneo;

RICHIAMATO il Regolamento di Ateneo;

RICHIAMATO il decreto 13 giugno 2024 n. 95 con il quale il Direttore del Dipartimento di Ingegneria dell'Ambiente, ha modificato il Regolamento Didattico del Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria per l'Ambiente e la Sicurezza del Territorio Classe, LM-35;

CONSIDERATO che le modifiche proposte risultano coerenti ai relativi quadri regolamentari della SUA-CdS 2024;

CONSIDERATO altresì, che le modifiche proposte risultano conformi alle indicazioni sull'omologazione del format funzionali all'adozione di una piattaforma informatizzata per la revisione e l'aggiornamento dei regolamenti didattici dei corsi;

RAVVISATA la necessità e l'urgenza di provvedere all'approvazione del Regolamento Didattico del Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria per l'Ambiente e la Sicurezza del Territorio così da garantire, entro il termine fissato dal MUR, il caricamento delle informazioni necessarie all'accREDITAMENTO periodico del corso di laurea sull'apposita piattaforma;

CONSIDERATO infine, che il Direttore della Direzione Affari Generali e Attività Negoziale, Dott. Alfredo Mesiano, ha rilasciato parere di regolarità amministrativa mediante approvazione del presente provvedimento;

DECRETA

Art. 1 - Il testo del Regolamento Didattico del Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria per l'Ambiente e la Sicurezza del Territorio, Classe LM-35, è riscritto nel testo che allegato al presente decreto ne costituisce parte integrante.

Art. 2 - Le modifiche approvate entrano in vigore, a partire dalla coorte 24/25.

Art. 3 – Il presente decreto sarà portato a ratifica del Senato accademico nella prima adunanza utile, previa acquisizione del prescritto parere favorevole del Consiglio di Amministrazione.

Il Rettore
Nicola Leone

Documento firmato digitalmente ai sensi del Codice dell'Amministrazione Digitale e norme ad esso connesse

**Regolamento didattico del Corso di Studio Magistrale in
Ingegneria per l'Ambiente e la Sicurezza del Territorio
(Classe LM35)**

Sommario

TITOLO I INFORMAZIONI GENERALI SUL CORSO DI STUDIO	4
Art. 1 – Scopo del regolamento	4
Art. 2 – Tabella di sintesi	4
Art. 3 - Informazioni generali sul Corso di Studio	4
Art. 4 - Profilo professionale e sbocchi occupazionali e professionali	4
Art. 5 - Aspetti organizzativi	5
TITOLO II - MODALITÀ DI AMMISSIONE	5
Art. 6 - Requisiti e criteri per l'ammissione	5
Art. 7- Verifica dell'adeguata preparazione personale	6
Art. 8 - Ammissione di studenti in possesso di titolo accademico conseguito all'estero.....	6
TITOLO III - MANIFESTO DEGLI STUDI.....	7
Art. 9 - Obiettivi formativi specifici	7
Art. 10 –Descrizione del percorso formativo	7
TITOLO IV – PIANO DI STUDIO.....	8
Art. 11 - La struttura del piano di studio	8
Art. 12 - La modifica del piano di studio	8
Art. 13 – Piano di Studio per lo studente a tempo parziale e agevolazioni per lo studente-atleta	9
Art. 14 – Riconoscimenti di attività extra universitarie	9
TITOLO V - ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA.....	10
Art. 15 - Didattica erogata e calendario accademico	10
Art. 16 – Frequenza e propedeuticità	10
Art. 17 – Calendario delle lezioni e orario di ricevimento dei docenti.....	11
Art. 18 - Calendario delle prove di verifica del profitto	12
Art. 19 – Calendario delle prove finali	12
TITOLO VI - ORIENTAMENTO E TUTORATO	12
Art. 20 - Orientamento e tutorato in ingresso.....	12
Art. 21 - Orientamento in itinere e tutorato	13
Art. 22 - Tirocini.....	13
Art. 23 - Accompagnamento al lavoro.....	14
TITOLO VII - PERIODI DI STUDIO ALL'ESTERO	14
Art. 24 – Mobilità internazionale	14
Art. 25 - Criteri per la definizione del piano didattico da svolgere all'estero	15
Art. 26 – Obblighi di frequenza	15
Art. 27 – Riconoscimento dei crediti acquisiti	15
Art. 28 - Attività di ricerca all'estero per la preparazione della prova finale.....	16
Art. 29. - Criteri per lo svolgimento del tirocinio all'estero	16
TITOLO VIII - PROVA FINALE E CONSEGUIMENTO DEL TITOLO ACCADEMICO	16
Art. 30 - Caratteristiche della prova finale e modalità di svolgimento	16
Art. 31 - Modalità di calcolo del voto finale	17
TITOLO IX - DISPOSIZIONI ULTERIORI	17
Art. 32 - Iscrizione a seguito di passaggio o di trasferimento	17
Art. 33 - Iscrizione a seguito di abbreviazione di corso o di riconoscimento di carriere universitarie pregresse.....	18
TITOLO X - DISPOSIZIONI FINALI.....	19

TITOLO I INFORMAZIONI GENERALI SUL CORSO DI STUDIO

Art. 1 – Scopo del regolamento

Il presente Regolamento specifica, in conformità con l'ordinamento didattico (allegato 1), gli aspetti organizzativi e funzionali del Corso di Studio Magistrale in Ingegneria per l'Ambiente e la Sicurezza del Territorio, nonché le regole che disciplinano il curriculum del Corso di Studio, nel rispetto della libertà di insegnamento e dei diritti e doveri di docenti e studenti.

Ai sensi del presente regolamento valgono le definizioni riportate nel Regolamento Studenti di Ateneo.

Art. 2 – Tabella di sintesi

Università	Università della CALABRIA
Dipartimento	Ingegneria dell'Ambiente (DIAM)
Nome del corso in italiano	Ingegneria per l'Ambiente e la Sicurezza del Territorio (<i>IdSua:1581185</i>)
Nome del corso in inglese	Environmental and Territorial Safety Engineering
Classe	LM-35 - Ingegneria civile e ambientale
Lingua in cui si tiene il corso	italiano
Eventuale indirizzo internet del Corso di Studio	Offerta Formativa - Università della Calabria (unical.it)
Tasse	https://www.unical.it/didattica/iscrivarsi-studiare-laurearsi/
Modalità di svolgimento	Corso di studio convenzionale

Art. 3 - Informazioni generali sul Corso di Studio

Il Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria per l'Ambiente e la Sicurezza del Territorio mira a formare la figura professionale dell'Ingegnere Ambientale fornendo competenze nell'ambito della protezione del territorio dai rischi di origine naturale, della tutela dell'ambiente dalle attività antropiche e della gestione sostenibile delle risorse naturali.

Il Corso di Studio è strutturato in un primo anno in cui sono presenti sia insegnamenti tradizionali dell'area civile-ambientale, come le costruzioni idrauliche e la progettazione di strutture, sia materie di grande attualità come lo studio dei cambiamenti climatici, del trasporto di massa e delle energie rinnovabili. Il secondo anno è articolato secondo tre curricula: "Protezione del Territorio e Prevenzione dei Rischi Naturali", "Tutela dell'Ambiente e Tecnologie di Risanamento", "Sustainable Management of Natural Resources" (curriculum erogato interamente in lingua inglese). Il percorso formativo è completato da insegnamenti a scelta e dalla prova finale. Il Corso di Studio consente anche di acquisire un Doppio Titolo di Studio (Programma Dual) in seguito ad un periodo di permanenza di uno o due semestri presso l'University of Ljubljana (Slovenia) o l'Escuela Superior Politecnica de Chimborazo (ESPOCH) (Ecuador).

Art. 4 - Profilo professionale e sbocchi occupazionali e professionali

Funzione in un contesto di lavoro

Le principali funzioni dei laureati in Ingegneria per l'Ambiente e la Sicurezza del Territorio riguardano la progettazione, la pianificazione, la realizzazione, il controllo e la gestione di opere e sistemi monitoraggio dell'ambiente e del territorio, finalizzate alla mitigazione dei rischi naturali, alla gestione dei rifiuti, alla tutela dell'ambiente e allo sviluppo eco-compatibile del territorio.

Competenze associate alla funzione

Nel complesso, il percorso formativo mira a fornire competenze su aspetti legati a:

- la protezione del territorio e dell'ambiente costruito dai rischi di origine naturale e antropica;
- l'analisi e la mitigazione del rischio idro-geologico, sismico e ambientale;
- la tutela delle matrici ambientali aria, acqua, suolo;
- il risanamento dei sistemi naturali;

- il monitoraggio della qualità e la prevenzione dall'inquinamento delle matrici ambientali;
- il trattamento delle emissioni in forma solida, liquida e aeriforme e la bonifica dei siti contaminati;
- l'utilizzo e la gestione delle risorse naturali, delle risorse idriche, delle materie prime, dei sottoprodotti e delle risorse energetiche, con particolare riguardo a quelle derivanti da fonti rinnovabili;
- il trattamento, recupero e smaltimento dei rifiuti di origine civile e industriale;
- la gestione del territorio e dell'ambiente costruito;
- il miglioramento delle prestazioni funzionali, energetiche e ambientali di strutture e infrastrutture;
- le analisi e le valutazioni dell'impatto ambientale di opere civili e industriali e le procedure di valutazione ambientale strategica di piani e programmi territoriali.

Sbocchi occupazionali

L'ampiezza e varietà degli sbocchi professionali consente ai laureati e alle laureate di trovare collocazione in società ed enti pubblici e privati in materia di previsione e prevenzione dei rischi naturali, nel risanamento e nella riqualificazione dell'ambiente e del territorio, nella progettazione, pianificazione, intervento, gestione e controllo del territorio, nella certificazione di qualità ambientale, nel monitoraggio, controllo e recupero ambientale, nella valutazione degli impatti ambientali di piani e opere civili e industriali; in aziende che gestiscono impianti e infrastrutture di trattamento delle acque, dei reflui, dei rifiuti; studi professionali e società di progettazione di impianti ed infrastrutture civili e ambientali; in enti di ricerca e di formazione/aggiornamento professionale, a cui appartengono le istituzioni universitarie e gli enti pubblici o privati preposti allo svolgimento di alta formazione di ricerca applicata. Inoltre, l'intersettorialità e la solidità della formazione ingegneristica acquisita favorisce la possibilità di sviluppare autonomamente il proprio itinerario professionale attraverso l'implementazione di attività imprenditoriali come liberi professionisti o consulenti.

Art. 5 - Aspetti organizzativi

1. L'Organo Collegiale di gestione del Corso di Studio è il Consiglio Unificato del Corso di Studio (CUCS) in Ingegneria per l'Ambiente e la Sicurezza del Territorio e del Corso di Studio Magistrale in Ingegneria per l'Ambiente e la Sicurezza del Territorio .

2. Il CUCS è costituito:

- a) dai professori di ruolo e dai professori aggregati degli insegnamenti afferenti ai corsi stessi, in accordo con la programmazione didattica annuale del Dipartimento.
- b) dai ricercatori che nei Corsi di Studio svolgono la loro attività didattica integrativa principale, in accordo alla programmazione didattica annuale del Dipartimento;
- c) dai professori a contratto;
- d) dai rappresentanti degli studenti.

3. Il CUCS:

- a) propone il Regolamento didattico del Corso di Studio Magistrale in Ingegneria per l'Ambiente e la Sicurezza del Territorio e le relative modifiche;
- b) formula per il Consiglio di Dipartimento competente proposte e pareri in merito alle modifiche del Regolamento Didattico di Ateneo riguardanti l'ordinamento didattico del Corso di Studio;
- c) propone il Manifesto degli Studi;
- d) propone gli insegnamenti da attivare nell'anno accademico successivo e le relative modalità di copertura;
- e) esamina e approva i piani di studio individuali degli studenti;
- f) organizza le attività didattiche secondo quanto previsto dal Regolamento Didattico di Ateneo.

Per ulteriori informazioni in merito alle funzioni del CUCL e dei suoi organi si rinvia al seguente link: <https://diam.unical.it/>

TITOLO II - MODALITÀ DI AMMISSIONE

Art. 6 - Requisiti e criteri per l'ammissione

Per l'ammissione al Corso di Studio Magistrale in Ingegneria per l'Ambiente e la Sicurezza del Territorio occorre essere in possesso della laurea o del diploma universitario di durata triennale ovvero di altro titolo di studio conseguito all'estero, riconosciuto idoneo.

Occorre altresì possedere requisiti curriculari ed una preparazione personale che dimostrino un'adeguata padronanza di conoscenze e metodi propedeutici e coerenti con il Corso di Studio magistrale oltre alla capacità di comunicare efficacemente, in forma scritta e orale, in lingua inglese.

I requisiti curriculari sono soddisfatti se si è in possesso di titolo di laurea nelle seguenti classi:

- L-7 (Ingegneria Civile e Ambientale)
- L-9 (Ingegneria Industriale)

Per i laureati/laureandi in altre classi, i requisiti curriculari necessari per accedere al corso di laurea magistrale in Ingegneria per l'Ambiente e la Sicurezza del Territorio sono i seguenti:

- almeno 90 CFU nelle discipline di base della classe L-7 (SSD INF/01, ING-INF/05, MAT/03-05-06-07- 08-09, SECS-S/02, CHIM/03-07, FIS/O1-07) e nelle discipline caratterizzanti della classe L-7, ambito disciplinare 'ingegneria ambientale del territorio' (SSD BIO/07, GEO/05-11, ICAR/01-02-03-05-06-07-08-09-20, ING-IND/24-25-27-28-29-30).

Sezione Amministrazione – Programmazione degli accessi

L'accesso al Corso di Studio ha due momenti principali:

- i) ammissione anticipata, riservata ai soli laureati;
- ii) ammissione standard, consentita anche chi debba sostenere al più due esami alla data di presentazione della domanda, fermo restando che tutti gli esami devono essere completati entro l'anno solare e il conseguimento del titolo di studio debba avvenire entro l'anno accademico precedente quello della nuova immatricolazione e comunque in tempo utile per la scadenza dell'immatricolazione.

La graduatoria di ammissione dei candidati, che soddisfino i requisiti curriculari e siano in possesso dell'adeguata preparazione personale, è stilata considerando:

- per i candidati laureati, in base al voto di Laurea.
- per i candidati non laureati, che prevedono di conseguire il titolo entro l'ultima sessione di laurea dell'anno accademico, in base alla media ponderata dei voti conseguiti negli esami di profitto presenti in carriera e sostenuti e registrati regolarmente in carriera entro la data di presentazione della domanda.

In caso di parità prevarrà il candidato più giovane d'età.

In caso di posti residui, si potrà accedere al Corso di Studio mediante bando di ammissione (posticipata) con gli stessi criteri della seconda fase.

Gli studenti che conseguono la Laurea oltre il termine per l'immatricolazione possono iscriversi a singoli insegnamenti della Laurea Magistrale. L'acquisizione dei crediti relativi a tali insegnamenti potrà essere riconosciuta in caso di successiva immatricolazione al Corso di Studio Magistrale in Ingegneria per l'Ambiente e la Sicurezza del Territorio.

Art. 7- Verifica dell'adeguata preparazione personale

La verifica della preparazione personale è obbligatoria ed avviene mediante specifiche prove cui possono partecipare solo gli studenti in possesso dei requisiti curriculari.

La verifica è considerata positiva per i candidati che abbiano conseguito la laurea in Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio (DM 270/2004 e DM 509/1999) oppure Ingegneria Ambientale e Chimica (DM 270/2004) presso l'Università della Calabria, entro la data di presentazione della domanda, con un voto uguale o maggiore a 90/110.

Per tutti gli altri studenti, a meno degli studenti stranieri che partecipano al programma Unical Admission, la verifica della preparazione personale consiste in una prova orale, anche telematica, tesa ad accertare le conoscenze in ambito nelle discipline caratterizzanti della classe L-7, ambito disciplinare 'ingegneria ambientale del territorio' (SSD BIO/07, GEO/05-11, ICAR/01-02-03-05-06-07-08-09-20, ING-IND/24-25-27-28-29-30). La valutazione della prova sarà espressa con Giudizio superato/non superato. La non partecipazione alla prova comporterà l'esclusione dalla graduatoria di merito.

Art. 8 - Ammissione di studenti in possesso di titolo accademico conseguito all'estero

1. Per l'accesso al Corso di Studio Magistrale in Ingegneria per l'Ambiente e la Sicurezza del Territorio, il titolo accademico estero di primo ciclo deve essere rilasciato da una istituzione ufficiale e consentire l'ingresso a corsi accademici di secondo ciclo nel sistema estero di riferimento. Il titolo deve presentare inoltre aspetti disciplinari corrispondenti a quelli del titolo italiano richiesto per l'ingresso al corso di interesse.

2. Gli studenti stranieri devono sostenere una prova di verifica della conoscenza della lingua italiana, ovvero possedere una certificazione che attesti la conoscenza della lingua italiana di livello almeno B2, salvo ulteriori esoneri ed eccezioni previste dalla normativa.

Relativamente all'inglese, per tutti gli studenti l'acquisizione delle competenze linguistiche viene assicurata attraverso la richiesta all'ingresso della certificazione della conoscenza al livello B1 e mediante l'erogazione al primo anno di 3 CFU di un insegnamento di Inglese per raggiungere una buona padronanza della lingua stessa (livello B2).

TITOLO III - MANIFESTO DEGLI STUDI

Art. 9 - Obiettivi formativi specifici

Il piano degli studi del Corso di Studio Magistrale in Ingegneria per l'Ambiente e la Sicurezza del Territorio è composto di moduli di insegnamento organizzati in modo da conseguire obiettivi di costruzione delle conoscenze e delle abilità necessarie all'Ingegnere per l'Ambiente e la Sicurezza del Territorio, ovvero una figura professionale in grado di ideare, pianificare, progettare e gestire sistemi, processi e servizi complessi e/o innovativi, con riferimento sia agli ambiti più tradizionali che a quelli più innovativi, quali la difesa del suolo, il trattamento e la tutela dei corpi inquinati, la gestione delle risorse idriche, l'individuazione e l'impiego delle risorse energetiche, le interazioni tra ambiente e processi insediativi, la modellazione idrogeologica, il monitoraggio ambientale e la protezione civile. I risultati di apprendimento sono stabiliti dal Corso di Studio in coerenza con le competenze richieste dalla domanda di formazione e sono articolati in una progressione che consenta all'allievo di conseguire con successo i requisiti posti dalla domanda di formazione esterna.

Queste conoscenze e capacità vengono acquisite dagli studenti attraverso lezioni frontali, esercitazioni in aula e in laboratori informatici di insegnamenti di caratterizzanti e affini.

L'accertamento delle conoscenze e della capacità di comprensione nonché della capacità di applicare conoscenza e comprensione avviene tramite esami scritti e orali, con verifica di elaborati di calcolo e relazioni tecniche su argomenti specifici dei corsi.

Il Corso di Studio Magistrale in Ingegneria per l'Ambiente e la Sicurezza del Territorio è finalizzato alla formazione di una figura professionale capace di affrontare non solo le problematiche ambientali più consolidate ma anche quelle più di frontiera, che vanno assumendo una sempre maggiore rilevanza in ambito nazionale e internazionale. Si fa riferimento, da un lato, agli effetti del cambiamento climatico e, in particolare, al mutare delle condizioni naturali con le quali si dovrà confrontare sia il professionista sia la società tutta, dall'altro alla crescente pressione esercitata sulle risorse naturali, che si riflette nella loro mutata disponibilità oltre che in una crescente alterazione della loro qualità. La capacità di applicare conoscenze e comprensione sono acquisite dallo studente mediante l'analisi e lo sviluppo di esercizi guidati e di semplici progetti, che richiedono l'uso dei modelli e delle metodologie descritte nelle lezioni. L'accertamento delle conoscenze e della capacità di comprensione nonché della capacità di applicare conoscenza e comprensione avviene tramite esami scritti e orali, con verifica di elaborati di calcolo e relazioni tecniche su argomenti specifici dei corsi.

Le attività formative e i relativi risultati di apprendimento attesi sono dettagliati nell'allegato 2 (manifesto degli studi)

Art. 10 –Descrizione del percorso formativo

Il corso è progettato per rispondere alle più recenti sfide in campo ambientale, in particolare quella della sostenibilità ambientale. Il respiro internazionale dei temi trattati favorisce e giustifica il ricorso ad insegnamenti erogati in lingua inglese.

Nel primo anno, comune a tutti gli iscritti, si intende raggiungere essenzialmente i seguenti obiettivi:

- fornire conoscenze avanzate sugli aspetti della matematica applicata e del calcolo numerico necessari per la modellazione e la risoluzione dei problemi dell'ingegneria idraulica ed ambientale, formulati sia in termini deterministici che stocastici (ICAR/02);

- conoscere approfonditamente gli aspetti teorico-scientifici di materie tradizionali nel campo dell'ingegneria civile ambientale come le costruzioni idrauliche, la progettazione di strutture, l'idraulica sotterranea e il trasporto di inquinanti (ICAR/02, ICAR/09, ICAR/01, ING-IND33);

- conoscere approfonditamente gli aspetti teorico-applicativi su aspetti di grande attualità nel campo ambientale necessari per formulare e risolvere, anche in modo innovativo, problemi complessi o che richiedono un approccio interdisciplinare, relativi a scenari di cambiamento climatico, energie da fonti rinnovabili e sostenibilità ambientale (ICAR/02, ING-IND/11);

A valle del primo anno, il Corso prevede di formare gli allievi e le allieve secondo tre curricula di grande interesse, strutturati per rispondere ad esigenze diverse nel campo ambientale:

Il primo curriculum riguarda la protezione del territorio e la prevenzione dei rischi naturali e mira a raggiungere i seguenti obiettivi formativi:

- conoscenza e comprensione dell'architettura dei sistemi di allertamento, sul rilevamento delle principali grandezze meteo-idrologiche, sui modelli di previsione del rischio meteorologico (modelli atmosferici), sulle analisi del rischio idraulico a scala di bacino e per la progettazione delle opere di controllo delle piene, sulla dinamica evolutiva dei corsi d'acqua e il dimensionamento di opere di sistemazione fluviale (ICAR/02);

- conoscenza e comprensione degli strumenti teorici e applicativi per la redazione di progetti di infrastrutture marittime, per poter affrontare analisi di stabilità dei pendii naturali ed opere in terra e per la progettazione di opere di consolidamento dei pendii di mitigazione del rischio frana (ICAR/02, ICAR/08).

Il secondo curriculum riguarda la tutela dell'ambiente e le tecnologie di risanamento e mira a raggiungere i seguenti obiettivi formativi:

- realizzazione di sistemi per la gestione integrata dei rifiuti e la classificazione ed il risanamento di siti contaminati, progettazione di impianti di trattamento biologico della frazione organica ed i siti per lo smaltimento della frazione indifferenziata, dimensionamento di impianti di depurazione a servizio di centri urbani, conoscenza dei metodi per l'abbattimento degli inquinanti aeriformi e liquidi e loro dispersione nell'ambiente (ICAR/03, ING-ING/27);

- realizzazione di Piani di Tutela delle Acque e Piani di Gestione del Distretto Idrografico mediante strumenti previsionali per gli studi di qualità fluviale, tecniche progettuali a basso impatto ambientale e riqualificazione fluviale, e valutazione di fenomeni complessi legati alle problematiche ambientali ed ai loro impatti sul territorio (ICAR/02, ICAR/20);

Il terzo curriculum è connesso alla gestione sostenibile delle risorse naturali e mira a raggiungere i seguenti obiettivi formativi:

- progettazione di sistemi basati sulle tecnologie di separazione e reazione a membrana per applicazioni energetiche sostenibili e produzioni chimiche eco-compatibili, analisi delle fonti energetiche primarie tradizionali e rinnovabili, insieme all'analisi delle emissioni di gas serra e processi di produzione di energia da fonti rinnovabili (CHIM/07, ING-IND/27);

- gestione sostenibile delle risorse idriche, dei sistemi idrici semplici e complessi al fine di valutare gli impatti idraulico-ambientali, energetici e dei costi economici e finanziari; utilizzo della scienza dei materiali per applicazioni sostenibili in ambito ambientale e delle costruzioni; strumenti per concepire un progetto innovativo di pianificazione territoriale, attraverso un progetto sostenibile tenendo conto della complessità delle attuali problematiche ambientali, cambiamenti climatici e urbanizzazione. (ICAR02, ICAR/20, ING-IND22). Completano il percorso formativo gli insegnamenti a scelta e la tesi di laurea.

TITOLO IV – PIANO DI STUDIO

Art. 11 - La struttura del piano di studio

1. Il piano di studio è il percorso formativo che lo studente segue per la durata normale del corso di studio al quale è iscritto. È composto da attività obbligatorie, da attività opzionali (Curriculum) e da attività scelte autonomamente dallo studente fra tutte quelle attivate dall'Ateneo purché coerenti con il progetto formativo.

2. Gli insegnamenti a scelta libera sono previsti nel piano di studio al secondo anno.

3. All'atto dell'immatricolazione, lo studente indica uno dei tre curricula in cui si articola il Corso di Studio, con conseguente attribuzione del piano di studio statutario collegato al curriculum previsto dal manifesto di riferimento della coorte, di cui all'Allegato 2.

Art. 12 - La modifica del piano di studio

1. Lo studente iscritto e in regola con il pagamento delle tasse e dei contributi universitari può ogni anno chiedere di modificare il proprio piano di studio.

2. Le modifiche possono interessare le attività formative dell'anno di corso cui lo studente è iscritto, quelle previste per gli anni successivi e quelle inserite negli anni precedenti i cui crediti non siano stati ancora acquisiti.

3. La modifica del piano di studio è consentita nella finestra temporale stabilita dal Consiglio di Dipartimento prima dell'inizio di ogni semestre.

4. Le modifiche possono riguardare le attività opzionali (Curriculum) previste nel manifesto degli studi per la coorte di riferimento, e le attività formative autonomamente scelte tra tutte quelle attivate dall'Ateneo.

5. Le modifiche sono approvate dal Consiglio Unificato di Corso di Studio che valuta la congruità con il percorso formativo delle attività autonomamente scelte.

6. In aggiunta agli insegnamenti previsti per il conseguimento del titolo di studio cui si aspira, si possono, altresì inserire nel proprio piano di studio, un massimo di due attività formative per ciascun anno, scelte tra tutte quelle presenti nell'offerta didattica dell'Ateneo nell'anno accademico di riferimento.

8. Anche l'attività di tirocinio può essere inserita nel piano di studio come attività autonomamente scelta o come attività aggiuntiva, previa approvazione del CUCL.

9. Eventuali attività formative richieste come aggiuntive dallo studente e presenti nel piano di studio non sono obbligatorie; la relativa votazione non rientra nella media ponderata finale. I relativi CFU, ove effettivamente conseguiti sono registrati nella carriera dello studente che potrà richiederne il riconoscimento nell'ambito di altri percorsi formativi.

Art. 13 – Piano di Studio per lo studente a tempo parziale e agevolazioni per lo studente-atleta

1. Il Corso di Studio non prevede percorsi di studio in regime di tempo parziale.

2. Il Corso di Studio nel perseguire obiettivi di inclusione e pari opportunità, istituisce la carriera Alias secondo le modalità e nei termini disciplinati da apposito regolamento di Ateneo

Art. 14 – Riconoscimenti di attività extra universitarie

1. Lo studente può chiedere il riconoscimento delle seguenti attività extra universitarie:

a) conoscenze e abilità professionali maturate in contesti lavorativi o professionali certificate ai sensi della normativa vigente in materia;

b) altre conoscenze e abilità maturate in attività formative di livello post secondario alla cui progettazione e realizzazione l'università abbia concorso;

c) conseguimento di medaglia olimpica o paralimpica ovvero del titolo di campione mondiale assoluto, campione europeo assoluto o campione italiano assoluto nelle discipline riconosciute dal Comitato Olimpico Nazionale Italiano o dal Comitato Italiano Paralimpico.

Possono essere riconosciuti complessivamente fino ad un massimo di 12 CFU.

2. La domanda di riconoscimento, debitamente documentata, è presentata nel corso della prima finestra temporale di modifica dei piani di studio.

3. Il CUCL decide in sede di approvazione dei piani di studio e l'aggiornamento della carriera è disposto entro metà dicembre.

4. Il riconoscimento fino ad un massimo di 12 CFU delle attività extra universitarie avviene tenendo conto dei seguenti parametri:

- per il riconoscimento delle conoscenze e abilità di cui alla lettera a), la congruenza dell'attività svolta rispetto alle finalità e agli obiettivi del corso di Studio e l'impegno orario dell'attività svolta. In particolare, a fronte di 25 ore certificate di attività ritenute congruenti potrà essere riconosciuto 1 CFU. I CFU possono essere riconosciuti, con attribuzione di giudizio di idoneità, nell'ambito a scelta dello studente, come tirocinio o stage oppure tra le ulteriori attività formative, in coerenza con quanto prevede il Manifesto degli Studi o, infine, come CFU aggiuntivi;

- per le conoscenze, competenze e abilità di cui alla lettera b), il superamento di esami finali con attribuzione di voto, la sicura riconducibilità a settori scientifico disciplinari, l'impegno orario e la durata dell'attività, consentono anche il riconoscimento con esami, riferiti a corsi di base, caratterizzanti o affini e integrativi;

- per le abilità di cui alla lettera c), il riconoscimento, con attribuzione di giudizio di idoneità, avviene tra i CFU dell'ambito a scelta dello studente o tra le ulteriori attività formative, per come previste dal Manifesto degli Studi, ovvero in CFU soprannumerari.

5. Il riconoscimento delle certificazioni linguistiche è possibile, previo parere del Centro Linguistico di Ateneo, nei casi in cui l'attività formativa rientri negli ambiti "conoscenza di una lingua straniera" e/o "ulteriori conoscenze linguistiche" e l'esame preveda solo un giudizio di idoneità.

6. Le domande di iscrizione a singole attività formative si presentano entro una settimana prima dell'inizio delle lezioni. L'accettazione della domanda è di competenza del Consiglio di Dipartimento, che valuta tra l'altro eventuali propedeuticità o competenze richieste per l'accesso e la disponibilità delle risorse didattiche a disposizione, anche in considerazione del numero di studenti frequentanti. In un anno accademico ci si può iscrivere a singole attività formative per un massimo di 33 CFU. Non è consentita l'iscrizione a singoli moduli previsti nelle attività formative. A conclusione delle lezioni delle attività formative, l'iscritto ha diritto a sostenere le relative prove di accertamento del profitto per i cinque appelli, sia ordinari sia straordinari, immediatamente successivi alla frequenza delle medesime attività. Frequenza ed eventuali crediti acquisiti possono essere riconosciuti nel caso in cui lo studente si iscriva successivamente a un corso di studio.

TITOLO V - ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA

Art. 15 - Didattica erogata e calendario accademico

1. Nel rispetto del calendario accademico Unico di Ateneo, il Consiglio di dipartimento approva il calendario accademico dipartimentale che è reso pubblico all'inizio dell'anno accademico.

2. L'orario delle lezioni è predisposto dal Dipartimento evitando sovrapposizioni tra le attività formative obbligatorie nel curriculum dello studente nell'ambito dello stesso anno di corso, anche in caso di corsi mutuati e, ove possibile, anche tra insegnamenti in opzione tra loro.

3. Il numero di ore di didattica assistita erogata al giorno non può essere superiore a otto e, ove possibile, per le matricole il numero massimo è di sei ore giornaliere. È prevista non meno di un'ora di pausa tra le lezioni del mattino e quelle del pomeriggio. Per ciascuna attività formativa la durata di una lezione di didattica assistita è contenuta nel limite di tre ore consecutive.

4. Ai fini della definizione del numero complessivo di ore a disposizione dei docenti per lo svolgimento degli insegnamenti o di altre attività didattiche formative, si assume che 1 ora di lezione corrisponde a 3,5 ore di impegno dello studente, 1 ora di esercitazione corrisponde a 2 ore di impegno dello studente; per le ore di laboratorio la corrispondenza tra ore di impegno dello studente e ore di didattica frontale è definita dal CUCL sulla base della natura specifica dell'attività ed è comunque un numero compreso fra 1 e 2.

Art. 16 – Frequenza e propedeuticità

1. La frequenza è obbligatoria ed è, di norma, accertata con rilevamento sistematico delle presenze. Di norma, il docente si fa carico della verifica della frequenza e può avvalersene in sede di valutazione complessiva dell'impegno dello studente nelle prove di accertamento.

2. Le propedeuticità tra gli insegnamenti del Corso di Studio sono riportate nel Manifesto degli Studi (Allegato 2) e nelle Schede degli insegnamenti.

3. Salvo eventuali convalide o riconoscimenti, i CFU corrispondenti a ciascuna attività formativa sono acquisiti dallo studente mediante verifiche del profitto, nelle modalità e con i criteri descritti dal docente all'inizio del corso e riportati nella scheda informativa dell'insegnamento.

4. Le verifiche del profitto possono consistere in: esame orale o scritto, test con domande a risposta libera o a scelta multipla, prove di laboratorio. Le modalità della verifica possono comprendere anche più di una tra le forme su indicate e devono essere identiche per tutti gli studenti, nel rispetto di quanto stabilito nella scheda dell'insegnamento.

5. Le verifiche del profitto possono prevedere anche prove svolte in gruppo, facendo salva in questo caso la riconoscibilità e valutabilità dell'apporto individuale, e avere a oggetto la realizzazione di specifici progetti, assegnati dal docente responsabile dell'attività, o la partecipazione a esperienze di ricerca e sperimentazione, miranti in ogni caso all'acquisizione dei risultati di apprendimento attesi.

6. Per essere ammesso a sostenere un esame di profitto, lo studente, deve:

- a. essere regolarmente iscritto;
- b. avere l'insegnamento nel proprio piano di studio;
- c. essere in regola con le eventuali propedeuticità;

- d. essere in regola con gli obblighi di frequenza;
 - e. essersi iscritto all'appello d'esame, salvi eventuali casi, tempestivamente segnalati, di anomalo funzionamento del sistema informatico di prenotazione;
 - f. rispettare i vincoli derivanti da eventuali obblighi formativi aggiuntivi;
 - g. non aver già sostenuto e verbalizzato l'esame nella carriera con esito positivo.
7. È preliminare allo svolgimento delle prove di accertamento del profitto e condizione per la loro validità la verifica da parte della commissione esaminatrice dell'identità del candidato.
 8. Le prove orali sono aperte al pubblico e pubblica è l'attribuzione del voto finale della verifica del profitto.
 9. Le prove possono comportare un'idoneità (idoneo/non idoneo) oppure una valutazione che deve essere espressa in trentesimi. Il voto minimo per il superamento degli esami è 18/30. In caso di votazione massima (30/30) la commissione può concedere all'unanimità la lode.
 10. Il verbale è redatto in modo elettronico sul sistema informatico d'Ateneo ed è firmato dal Presidente e da uno dei commissari.
 11. Le attività formative che prevedono un giudizio d'idoneità non concorrono a formare la media di profitto conseguita dallo studente. Le tipologie di tali attività (TAF) non possono essere di base, caratterizzanti, o affini e integrative.
 12. La valutazione negativa non comporta l'attribuzione di un voto e non influisce sulla media della votazione finale. Essa è memorizzata nel sistema informatico ma non è inserita nella carriera dello studente, salvo che il medesimo non ne faccia espressa richiesta.
 13. Lo studente ha il diritto di ricevere adeguate spiegazioni sulla valutazione delle prove e di tutti gli elaborati che abbiano contribuito alla valutazione del profitto.
 14. Nel caso di un elevato numero di iscritti all'appello, il docente può definire un calendario dello svolgimento dell'esame in più turni anche in giorni successivi.
 15. Gli esiti delle prove scritte sono pubblicati sul portale entro cinque giorni dalla prova. Il Presidente della commissione procede alla eventuale verbalizzazione decorsi almeno 3 giorni dalla pubblicazione dell'esito. La verbalizzazione deve essere completata entro 15 giorni successivi alla conclusione delle prove di esame.
 16. Le commissioni sono nominate dal Coordinatore del CUCS di cui l'insegnamento fa parte e sono composte, nel rispetto della legge, dello Statuto e del Codice Etico di Ateneo, dal titolare dell'insegnamento, in qualità di presidente presiede, e da uno o più docenti afferenti alla stessa area disciplinare, ovvero docenti a contratto (anche su ore di esercitazioni o laboratorio) per la stessa attività formativa, ovvero da cultori della materia. In caso di indisponibilità del titolare dell'insegnamento, la commissione è presieduta da un docente di ruolo dell'area disciplinare di afferenza dell'insegnamento.
 17. La commissione opera validamente con la presenza del presidente e di almeno un secondo componente, uno dei quali può anche partecipare in modalità telematica.
 18. La valutazione del profitto deve essere riferita individualmente a ogni singolo studente e, nella determinazione del risultato da parte della commissione, la responsabilità della valutazione finale è collegiale.
 19. Il lavoro di accertamento del profitto può essere ripartito tra più sottocommissioni. Ogni sottocommissione opera validamente se formata da almeno due componenti, di cui almeno un membro per commissione sia un docente di ruolo o il titolare dell'insegnamento.
 20. Nel caso di documentata indisponibilità del presidente della commissione, il Coordinatore del CUCS provvede alla nomina di un sostituto.

Art. 17 – Calendario delle lezioni e orario di ricevimento dei docenti

1. Il calendario definitivo delle lezioni, delle esercitazioni e di tutte le altre attività formative è pubblicato, a cura del dipartimento, almeno due settimane prima dell'inizio delle lezioni.
2. Gli studenti hanno diritto a incontrare i docenti, eventualmente in modalità telematica, per chiarimenti e consigli didattici nonché per essere assistiti nello svolgimento della tesi di laurea o di altri progetti didattici o lavori di ricerca concordati.

3. Ogni docente stabilisce e rende pubblico l'orario di ricevimento prima dell'inizio di ogni periodo didattico, indipendentemente dal periodo nel quale svolge le proprie lezioni. Il ricevimento può svolgersi anche in modalità telematica.

4. Eventuali sospensioni dell'orario di ricevimento, per particolari impedimenti del docente, devono essere tempestivamente rese pubbliche secondo le modalità stabilite dal Dipartimento.

Art. 18 - Calendario delle prove di verifica del profitto

1 Il numero annuale delle prove di verifica e la loro distribuzione sono stabiliti dal Consiglio di Dipartimento nel proprio calendario accademico per un totale di almeno cinque appelli, aperti a tutti, e di almeno due appelli straordinari per studenti fuori corso. Gli appelli straordinari per studenti fuori corso sono anche aperti agli studenti che hanno completato la frequenza di tutti gli insegnamenti previsti dal proprio piano di studio.

2 Per ciascun periodo didattico, i calendari delle prove per la valutazione del profitto per le singole attività formative sono approvati dal CUCL entro una settimana dall'inizio del periodo di erogazione delle lezioni.

3. Le date degli appelli per le sessioni delle prove straordinarie sono approvate dal Consiglio di Dipartimento entro 90 giorni dall'inizio delle sessioni medesime.

4. I calendari delle prove sono definiti in modo da favorire il più possibile la partecipazione efficace degli studenti a tutti gli appelli previsti, anche in considerazione delle tipologie delle prove d'esame e di eventuali propedeuticità.

5. Per ogni insegnamento, la distanza tra la data di un appello e l'altro è di almeno due settimane. Il primo appello deve svolgersi non prima di una settimana dal termine delle lezioni relative a quell'insegnamento.

6. Le date degli appelli d'esame per insegnamenti previsti nello stesso curriculum e nello stesso periodo (semestre e anno di corso) devono distare almeno due giorni.

7. I calendari delle prove per la valutazione del profitto sono pubblicati sul sito del dipartimento.

8. Le date delle prove di accertamento del profitto, una volta che siano state rese pubbliche, non possono essere in alcun caso anticipate.

9. Non è possibile sovrapporre i periodi di svolgimento delle lezioni con le attività di verifica del profitto, salvo quelle riservate a studenti fuori corso.

10. In ciascuna sessione lo studente in regola con l'iscrizione, con il pagamento delle tasse e dei contributi e con gli obblighi di frequenza può sostenere, senza alcuna limitazione numerica, tutte le prove di accertamento del profitto delle attività formative che si riferiscano comunque a corsi conclusi, nel rispetto delle eventuali propedeuticità.

11. Per attività formative diverse dai corsi di insegnamento, quali attività seminariali e tirocini, la valutazione del profitto può avvenire anche al di fuori dei periodi destinati alle sessioni di esame.

Art. 19 – Calendario delle prove finali

1. In ciascun anno accademico sono previste almeno quattro sessioni delle prove finali per il conseguimento dei titoli di laurea.

2. Il calendario delle prove finali è approvato dal Consiglio di Dipartimento ed è reso pubblico all'inizio dell'anno accademico

TITOLO VI - ORIENTAMENTO E TUTORATO

Art. 20 - Orientamento e tutorato in ingresso

La promozione della Laurea Magistrale in Ingegneria per l'Ambiente e la Sicurezza del Territorio è un'attività di orientamento e consulenza svolta nell'intero arco dell'anno accademico, che assume particolare rilievo nel mese di aprile, nell'ambito della presentazione dell'offerta formativa LM di Ateneo. Il Corso di Studio integra le attività di Ateneo con ulteriori iniziative svolte autonomamente ma sempre d'intesa con l'Ateneo stesso. Le attività di promozione sono rivolte prioritariamente agli studenti che hanno già intrapreso il percorso triennale nell'ambito del corso di studio triennale erogato dal dipartimento (che peraltro porta lo stesso nome a rimarcare la continuità del percorso formativo), ma, al tempo stesso, si estendono a tutti coloro che, con percorsi formativi diversi, possiedono comunque i requisiti previsti dal bando di ammissione. A tale scopo, il Dipartimento prevede modalità di ricognizione delle esigenze formative degli studenti, secondo un modello monitoraggio periodico, nonché di una intensa azione di animazione informativa e didattica. In particolare, si

è inteso rafforzare le attività di front-office tramite contatti telefonici ed on-line con studenti interessati ad approfondire i requisiti richiesti dal bando, nonché la conoscenza dei contenuti specifici e degli sbocchi occupazionali del Corso di Studio. Il rinnovamento dell'offerta formativa, con l'inserimento di un indirizzo erogato interamente in lingua inglese, è stato valorizzato attraverso la costruzione di una pagina web interamente dedicata al percorso "Sustainable Management of Natural Resources" accessibile sia dalla pagina di orientamento del sito di Dipartimento che dalla pagina Unical Admission sul portale di Ateneo (<http://www.master-smnr.it/>). Nello specifico, le attività previste dal CdS possono essere così riassunte:

- 1) uniformare, coordinare ed armonizzare meglio le diverse attività di orientamento dipartimentali con le finalità, le iniziative e le politiche perseguite dagli interventi in ingresso promossi e realizzati dall'orientamento di Ateneo, evitando sovrapposizioni o duplicazioni presenti o future;
- 2) promuovere e diffondere tra gli studenti (soprattutto se in possesso di lauree Triennali aventi i previsti requisiti) la conoscenza delle competenze richieste per accedere al percorso formativo proposto dal CdS della Laurea Magistrale; i possibili sbocchi lavorativi possibile e le complessive ricadute occupazionali post-laurea;
- 3) aggiornamento e restyling di tutto il materiale informativo e promozionale del Corso di Studio.

Per ulteriori informazioni si rinvia al seguente link: <https://diam.unical.it>

Art. 21 - Orientamento in itinere e tutorato

Il Corso di Studio Magistrale in Ingegneria per l'Ambiente e la Sicurezza del Territorio affianca l'Ateneo nelle attività di Orientamento in Itinere attraverso l'azione di Delegati al Monitoraggio e Analisi Carriere Studenti e al Tutoraggio e OFA. L'attività di orientamento in itinere ha come obiettivo il monitoraggio continuo delle carriere degli studenti per individuare le criticità più comuni e la messa a punto di strategie risolutive. Tale attività è implementata grazie alla creazione di sinergie tra i docenti impegnati sul Corso di Studio ed incontri mirati ad analizzare i risultati ottenuti per individuare, eventualmente, ulteriori strumenti di correzione che agevolino l'apprendimento degli studenti. In particolare, il Corso di Studio progetta e promuove attività finalizzate a:

- armonizzare gli interventi di orientamento e tutorato in itinere con le politiche promosse dall'ateneo;
- sostenere il superamento di ostacoli cognitivi riscontrati nelle prove di accertamento del profitto;
- superare le criticità all'acquisizione dei crediti individuate dall'analisi dei dati.

Con lo scopo di perseguire tali obiettivi, il Corso di Studio organizza le seguenti attività di tutoraggio:

- supporto didattico individualizzato condotto dal docente della specifica disciplina.
- tutorato finalizzato ad orientare e assistere gli studenti nel corso degli studi, renderli attivamente partecipi del processo formativo, aiutarli a rimuovere gli ostacoli a una proficua frequenza dei corsi e assisterli nelle scelte formative. A tal fine, a ciascuno studente è attribuito un docente di riferimento tra i professori e i ricercatori del Dipartimento a cui potersi rivolgere e avere consigli e assistenza per la soluzione di eventuali problemi che si verificano nel corso della carriera universitaria.
- attivazione del tutoraggio disciplinare su insegnamenti per i quali sono stati riscontrati ritardi e difficoltà nel superamento della valutazione finale.

Per ulteriori informazioni si rinvia al seguente link: <https://diam.unical.it>

Art. 22 - Tirocini

1. Il CUCL consente lo svolgimento di tirocini curriculari a favore dei propri studenti allo scopo di realizzare momenti di alternanza tra studio e lavoro nell'ambito dei processi formativi e di agevolare le scelte professionali mediante la conoscenza diretta del mondo del lavoro.
2. L'attività di tirocinio può essere inserita nel piano di studio quale "attività a scelta libera dello studente" o come attività aggiuntiva, previa approvazione del Consiglio Unificato di Corso di Studio. Ai fini del riconoscimento dei tirocini curriculari, a fronte di 25 ore certificate di attività ritenute congruenti potrà essere riconosciuto 1 CFU.
3. Il tirocinio può essere svolto presso strutture, società e enti pubblici e privati e con le quali sia stata stipulata apposita convenzione. Non sono attivabili tirocini in favore di professionisti abilitati o qualificati all'esercizio di professioni regolamentate, per attività tipiche ovvero riservate alla professione. Il soggetto ospitante non può realizzare più di un tirocinio con il medesimo tirocinante, salvo proroghe o rinnovi, nel rispetto della durata massima prevista.

4. Il Consiglio Unificato di Corso di Studio potrà approvare proposte di tirocinio da svolgere presso strutture autonomamente scelte dallo studente. Lo svolgimento del tirocinio sarà in ogni caso subordinato alla stipula di apposita convenzione tra l'Ateneo e il soggetto ospitante.
5. Per quanto concerne lo svolgimento del tirocinio all'estero si rinvia all'art. 29 del presente regolamento.
6. La durata delle attività di tirocinio è subordinata a quanto previsto nell'offerta formativa e deve essere strettamente correlata all'obiettivo specifico del tirocinio, salvo i limiti di durata massima previsti dal regolamento di Ateneo per l'attivazione e lo svolgimento di tirocini curriculari ed extra-curriculari.
7. Possono presentare domanda di ammissione alle attività di tirocinio gli studenti che abbiano conseguito i CFU previsti dal primo del piano di studi. La relativa modulistica è pubblicata sul sito del dipartimento.
8. Ai sensi dell'art. 5 del regolamento di Ateneo per l'attivazione e lo svolgimento di tirocini curriculari ed extra-curriculari, il tirocinio si svolge sotto la supervisione di un tutor accademico, individuato tra i docenti del CUCL, e da un tutor esterno designato dal soggetto ospitante esterno.
9. L'attività di tirocinio viene definita nel progetto formativo nel quale sono indicati gli obiettivi formativi, le indicazioni sulla durata, la sede di svolgimento del tirocinio e ogni altra specifica modalità di svolgimento. Il progetto formativo è approvato dal Consiglio Unificato di Corso di Studio.
10. Al termine del tirocinio, al fine del riconoscimento nel piano di studio dell'attività, lo studente presenta richiesta al Coordinatore di Consiglio Unificato di Corso di Studio su apposita modulistica, da caricare sul sistema informatico di Dipartimento, allegando appositi questionari di valutazione compilati dal tutor aziendale ed accademico. Sulla base della documentazione prodotta il Consiglio si esprime in merito al riconoscimento del tirocinio tra le attività a scelta, o come attività aggiuntiva, e sul numero di crediti da attribuire.
11. Ulteriori informazioni possono essere reperite nel Regolamento di Ateneo per l'attivazione e lo svolgimento dei tirocini curriculari ed extra curriculari

Art. 23 - Accompagnamento al lavoro

Il Corso di Studio, in sinergia con le strutture di Ateneo, promuove e valorizza i servizi di Orientamento in uscita, il job-placement, l'intermediazione tra domanda e offerta di lavoro, la quantità e la qualità dei tirocini extracurriculari. Per favorire la visibilità esterna dei laureati si promuovono sia a livello centrale, sia dipartimentale, esperienze professionalizzanti, attraverso diverse forme di contatto con le realtà produttive. Particolare attenzione viene dedicata ai career day e job meeting per il rafforzamento del legame con aziende leader del nostro Paese a vantaggio di studenti e ricercatori. Il servizio facilita l'ingresso dei giovani nel mondo del lavoro, orientando le scelte professionali di laureandi e neolaureati, favorendo i primi contatti con le aziende e assistendo aziende ed enti pubblici nella ricerca e selezione di personale.

Il Corso di Studio mette in atto anche specifiche azioni finalizzate ad accompagnare i laureandi/ti verso il mondo del lavoro. Nell'ambito degli insegnamenti del Corso di Studio, in particolare dell'ultimo anno, sono organizzate visite presso enti, aziende, consorzi e società, in modo da offrire agli studenti una prima occasione di contatto con le realtà produttive ed imprenditoriali operanti nel settore ambientale. Vengono anche organizzati seminari, tenuti da personale di società pubbliche e private, mirati ad illustrare ai laureandi/ti i processi aziendali ed industriali, le competenze professionali richieste e le eventuali opportunità lavorative. Il Corso di Studio favorisce anche lo svolgimento di tirocini e stage extra-curriculari presso i soggetti con cui è stato sottoscritto uno specifico accordo per attività di formazione e di orientamento al lavoro.

Per ulteriori informazioni si rinvia al seguente link: <https://diam.unical.it>

TITOLO VII - PERIODI DI STUDIO ALL'ESTERO

Art. 24 – Mobilità internazionale

1. Gli studenti regolarmente iscritti al Corso di Studio Magistrale in Ingegneria per l'Ambiente e la Sicurezza del Territorio possono svolgere parte del proprio percorso formativo presso Università ed Istituzioni estere accedendo ai programmi di mobilità internazionale e partecipando ai bandi di selezione pubblicati nell'Albo Ufficiale e nella sezione dedicata sul portale d'Ateneo.

2. I periodi di mobilità possono riguardare la frequenza di attività formative e i relativi esami, ivi compreso lo svolgimento di stage/tirocini, attività di ricerca per la preparazione della tesi di laurea.

3. A ogni studente vincitore o vincitrice di selezione viene assegnata una destinazione per lo svolgimento del periodo di studio o tirocinio all'estero.
4. L'organizzazione e la gestione dei periodi di mobilità, la gestione degli accordi, la documentazione e le procedure per il riconoscimento dei periodi all'estero sono stabiliti dal Regolamento sulla Mobilità Internazionale.
5. A ogni studente che abbia svolto un periodo di studio all'estero è attribuito un punteggio premiale in sede di determinazione del punteggio di Laurea secondo quanto specificato nell'art 31 del presente regolamento.

Art. 25 - Criteri per la definizione del piano didattico da svolgere all'estero

1. Per ogni studente vincitore o vincitrice di selezione è necessario predisporre un modulo di accordo di apprendimento (Learning Agreement, LA) che sarà approvato e sottoscritto dalle tre parti coinvolte nel processo: lo studente o la studentessa, l'Università della Calabria e l'istituzione di destinazione.
2. Il Learning Agreement specifica destinazione, periodo, attività didattiche estere e corrispondenti attività della propria carriera e tutte le ulteriori informazioni legate al programma di studio. Le attività didattiche e formative selezionate presso la sede estera devono mirare all'acquisizione di conoscenze, competenze ed esperienze congruenti con il proprio percorso accademico. Al fine di assicurare il buon esito della mobilità, pur nel rispetto degli obiettivi formativi del Corso di Studio, è garantita la necessaria flessibilità nella scelta delle attività da svolgere all'estero.
3. La valutazione delle attività proposte nel LA avviene sulla coerenza complessiva del piano di studi, con il profilo e gli obiettivi formativi del corso di studio.
4. Ogni studente, nelle fasi di avvio dell'esperienza di studio all'estero e in caso di eventuali difficoltà nel corso di svolgimento della stessa, può richiedere assistenza al Delegato all'Internazionalizzazione del Consiglio di Corso di Studio che, in collaborazione con il Coordinatore e con i competenti uffici dell'Ateneo, offre in particolare supporto per definire il contenuto del programma di studio, scegliere la sede universitaria estera, ovvero individuare i laboratori di ricerca presso cui svolgere periodi di tirocinio, o di ricerca per lo svolgimento della tesi di laurea.
5. Il CUCS approva il modulo di accordo di apprendimento (LA) entro i termini richiesti per l'invio alla sede ospitante.
6. Il LA può essere modificato su proposta dello studente entro i primi 60 giorni dall'avvio del periodo di mobilità, qualora sopraggiungano documentati motivi. La modifica deve essere approvata dal Coordinatore della sede estera e dal CUCS.
7. Per ulteriori specificazioni si rinvia all'art. 4 del [Regolamento sulla Mobilità Internazionale.](#)

Art. 26 – Obblighi di frequenza

1. Gli studenti che svolgono un periodo di studio all'estero sono esonerati dalla frequenza degli insegnamenti del piano di studio programmati nel periodo di permanenza all'estero e sono ammessi ai relativi esami. Previa delibera del CUCS, potrà essere concesso l'esonero da vincoli di propedeuticità.

Art. 27 – Riconoscimento dei crediti acquisiti

1. Terminato il periodo all'estero, a seguito della ricezione dalla sede ospitante della documentazione di attestazione del periodo di mobilità e di certificazione delle attività didattiche svolte (es.: Certificato degli studi o Transcript of Records – ToR, Certificato di Tirocinio o Transcript of Work – ToW), il Consiglio Unificato di Corso di Studio provvede a deliberare sul riconoscimento dei CFU acquisiti all'estero e sulla corrispondente conversione dei voti, sulla base delle tabelle di conversione dei voti (caricate sul portale di Ateneo e nel database "egracons.eu" per la conversione automatica dei voti con gli altri atenei partner presenti sullo stesso database) ovvero, se non disponibili, sul confronto tra i sistemi di voti locale ed estero per come disponibili sulla certificazione (secondo delibera dipartimentale) in modo da assicurare un pieno riconoscimento in carriera delle attività svolte all'estero.
2. Il processo di riconoscimento si attiva automaticamente alla ricezione della certificazione ovvero senza che sia necessario presentare specifica istanza da parte degli studenti, in tutti i casi in cui le attività previste nel LA siano state completamente superate.
3. Tutti i crediti acquisiti presso la sede estera saranno riconosciuti come utilmente validi ai fini del conseguimento del titolo. Nei casi in cui il totale di crediti esteri sia maggiore di quello riconoscibile all'interno della propria carriera, è ammesso eccezionalmente il ricorso ai crediti riconosciuti in sovrannumero. In ogni

caso tutte le attività svolte presso la sede estera risulteranno regolarmente censite e documentate nel Diploma Supplement.

4. Per ulteriori specificazioni si rinvia all'art. 5 del [Regolamento sulla Mobilità Internazionale.](#)"

Art. 28 - Attività di ricerca all'estero per la preparazione della prova finale

1. Lo studente che intende svolgere un periodo di ricerca finalizzato alla stesura della tesi di Laurea nell'ambito dei programmi di mobilità internazionale, oltre alla redazione del LA, deve presentare richiesta di inizio tesi, così come specificato nel successivo art. 30, indicando sia il nome del relatore dell'Università della Calabria che della sede estera ospitante.

2. In fase di riconoscimento dei CFU, il Consiglio di Corso di Studio delibera di assegnare, ove ve ne siano le condizioni, almeno 10 CFU all'interno di quelli previsti per la prova finale per il lavoro di tesi svolto nella sede partner. L'assegnazione o meno dei CFU verrà effettuata sulla base della valutazione, del lavoro svolto dallo studente in termini di impegno e risultati ottenuti, effettuata in forma scritta dal relatore della sede ospitante e del relatore interno.

Art. 29. - Criteri per lo svolgimento del tirocinio all'estero

1. Le attività svolte nell'ambito di una mobilità per tirocinio (Traineeship) possono essere riconosciute in luogo di analoghe attività didattiche curriculari (ad esempio: tirocini, apprendistati, altre attività utili all'inserimento nel mondo del lavoro). In aggiunta, il tirocinio può essere riconosciuto tra le attività formative a scelta o nell'ambito dei crediti dedicati alla preparazione della tesi di laurea. Il Consiglio Unificato di Corso di Studio valuta i termini del riconoscimento dell'attività svolta all'estero, di norma già in sede di approvazione del LA.

2. In fase di riconoscimento dei CFU, il Consiglio Unificato di Corso di Studio può assegnare 1 CFU per ogni 25 ore di impegno orario dello studente risultante dal LA. L'assegnazione dei CFU è subordinata ad una valutazione positiva redatta in forma scritta del periodo Erasmus Traineeship da parte dei referti della sede estera.

TITOLO VIII - PROVA FINALE E CONSEGUIMENTO DEL TITOLO ACCADEMICO

Art. 30 - Caratteristiche della prova finale e modalità di svolgimento

1. Al termine del percorso formativo è prevista la redazione di una tesi finale, che dimostri l'acquisizione dell'impostazione metodologia ingegneristica ai fini della trattazione di problematiche di natura ambientale. L'organizzazione complessiva della tesi deve essere strutturata in modo tale da far emergere con chiarezza non solo l'approfondimento dei temi trattati ma l'originalità del lavoro.

La discussione dell'elaborato finale ha l'obiettivo di verificare sia la padronanza dell'argomento trattato, con particolare riferimento agli strumenti culturali propri dell'Ingegneria per l'Ambiente e la Sicurezza del Territorio con sviluppi anche interdisciplinari, sia la capacità di comunicazione dello studente e quella critica di operare nell'elaborazione dei dati disponibili e nell'interpretazione dei risultati ottenuti. In particolare, si valuta la capacità dello studente ad applicare metodologie avanzate, collegate ad attività di ricerca scientifica e di innovazione culturale e tecnologica, ma anche il livello di autonomia e maturità di giudizio.

2. La tesi deve essere svolta dallo studente sotto la supervisione di almeno un docente (relatore).

3. Per accedere alla prova finale è necessario presentare richiesta di avvio tesi di laurea tramite il sistema informatico di dipartimento almeno 180 giorni prima della seduta di laurea

4. Lo studente che intende sostenere la prova finale ne fa domanda sul sistema informatico di Ateneo almeno 30 giorni prima della seduta di laurea.

5. Per sostenere la prova finale prevista per il conseguimento del titolo di studio, lo studente deve aver acquisito tutti i crediti previsti dall'Ordinamento Didattico e dal suo piano di studi, tranne quelli relativi alla prova finale stessa, almeno 15 giorni prima della sessione di laurea desiderata e deve essere in regola con il pagamento delle tasse e dei contributi universitari. Lo studente può conseguire il titolo di studio indipendentemente dal numero di anni di iscrizione all'Università.

6 L'elaborato finale deve essere presentato dal candidato sul sistema informatico di Ateneo almeno 15 giorni prima della prova finale.

7. Le commissioni per la valutazione della prova finale sono nominate dal Direttore di Dipartimento, nel rispetto della legge, dello Statuto e del Codice Etico di Ateneo; in ogni sessione per la prova finale, ove necessario, possono essere nominate più commissioni.

8. Le commissioni della prova finale sono composte da almeno cinque membri, di cui almeno tre sono professori o ricercatori afferenti al dipartimento di riferimento del corso di studio e almeno tre sono docenti responsabili di attività formative previste dal corso di studio.

9. Per ogni studente laureando, salvo giustificato impedimento, almeno uno dei relatori è membro di diritto della commissione.

10. Il presidente di commissione per la valutazione della prova finale è il Direttore di dipartimento o il Coordinatore del CCL o, in assenza, un professore di prima fascia o, in assenza, un professore di seconda fascia o, in assenza, un professore aggregato. Al presidente spetta garantire la piena regolarità dello svolgimento della prova e l'aderenza delle valutazioni conclusive ai criteri stabiliti dal regolamento didattico del corso di studio.

11. Il verbale è redatto con modalità informatizzate ed è firmato digitalmente dal presidente della commissione

Art. 31 - Modalità di calcolo del voto finale

1. La commissione valuta il candidato, avendo riguardo al suo curriculum e allo svolgimento della prova finale.

2. Ai fini del superamento della prova finale è necessario conseguire il punteggio minimo di 66/110. Il punteggio massimo è di 110/110 con eventuale attribuzione della lode.

3. Il voto finale con il quale è conferito il titolo di studio, espresso in centodecimi, è determinato, in caso di superamento della prova, attribuendo un incremento, variabile da 0 ad un massimo di 8 punti, alla media ponderata (espressa in 110-mi) dei voti riportati nelle prove di verifica relative ad attività didattiche che prevedono una votazione finale, assumendo come peso il numero di crediti associati alla singola attività didattica, ed attribuendo il valore numerico di 33 agli esami conseguiti con lode.

4. I punti di incremento sono attribuiti sulla base della valutazione di merito della prova finale effettuata dalla Commissione. I punti di incremento sono attribuiti come segue:

- fino a un massimo di 7 sulla base della valutazione di merito dell'esposizione del lavoro svolto per sostenere la prova finale e della eventuale relativa discussione effettuata dalla commissione;

- 1 punto per chi sostiene la prova finale entro il 31 dicembre successivo alla conclusione del 2° anno dall'anno di prima immatricolazione, oppure per gli studenti che abbiano acquisito CFU riconosciuti nel proprio piano di studi nell'ambito dei programmi di mobilità internazionale.

5. Il punteggio finale viene arrotondato all'intero più vicino. La commissione in caso di votazione massima (110/110) può concedere la lode su decisione unanime.

6. Il verbale dell'esame finale, redatto con modalità informatizzate, è firmato digitalmente dal Presidente della Commissione.

TITOLO IX - DISPOSIZIONI ULTERIORI

Art. 32 - Iscrizione a seguito di passaggio o di trasferimento

1. Coloro che intendono richiedere il passaggio al Corso di Studio Magistrale in Ingegneria per l'Ambiente e la Sicurezza del Territorio da altro Corso di Studio dell'Ateneo, il trasferimento da altro Ateneo, la ripresa della carriera universitaria a seguito di rinuncia o decadenza, devono presentare domanda di riconoscimento degli esami entro il 31 agosto.

2. Lo studente che chiede il trasferimento ovvero il passaggio al Corso di Studio Magistrale in Ingegneria per l'Ambiente e la Sicurezza del Territorio è soggetto alla verifica dell'adeguata preparazione personale ed al possesso dei requisiti curriculari così come definiti ai precedenti art. 6 e 7.

3. La valutazione delle domande, ai fini del riconoscimento totale o parziale degli esami sostenuti, è effettuata dal Consiglio Unificato del Corso di Studio che, entro il 15 settembre, delibera in merito al riconoscimento totale o parziale dei crediti acquisiti dallo studente ai fini della prosecuzione degli studi avendo verificato l'avvenuto accertamento del possesso dell'adeguata preparazione personale e la condizione dello studente rispetto a quanto specificato all'articolo 6 del presente Regolamento.

Per il riconoscimento degli esami, il Consiglio di Corso di Studio adotterà entrambi i seguenti criteri:

- corrispondenza o affinità del settore scientifico disciplinare dell'esame e i relativi CFU;
- il programma svolto e l'anno di superamento dell'esame, valutando di conseguenza l'attualità delle conoscenze acquisite.

4. Sulla base della congruenza delle attività didattiche seguite con gli obiettivi formativi del Corso di Studio e della corrispondenza dei relativi carichi didattici, Il Consiglio assicura il riconoscimento del maggior numero di crediti già maturati dallo studente, anche ricorrendo eventualmente a colloqui per la verifica delle conoscenze effettivamente possedute. Nel caso di corsi di studio appartenenti alla Classe di laurea L 7, il riconoscimento dei crediti non può essere inferiore al 50% di quelli già maturati. L'eventuale mancato riconoscimento dei crediti sarà opportunamente motivato dal Consiglio. La quota minima del 50% è riconosciuta solo se il corso di provenienza risulta accreditato ai sensi della normativa ministeriale.
5. Esami superati con idoneità devono essere convalidati tra i CFU delle attività formative che non prevedono una votazione, con esclusione dei CFU della prova finale.
6. Agli esami superati in ordinamenti previgenti al D.M. 3 novembre 1999, n. 509 corrispondono dodici CFU.
7. Alla domanda intesa ad ottenere il passaggio da Corsi di Studio dell'Università della Calabria o il *nulla osta* al trasferimento al Corso di Studio Magistrale in Ingegneria per l'Ambiente e la Sicurezza del Territorio, deve essere allegata autocertificazione rilasciata dall'istituzione di provenienza attestante l'anno di immatricolazione, la denominazione di ciascuna delle attività formative per le quali lo studente ha acquisito crediti, la data del superamento dei relativi esami o delle prove di accertamento del profitto, e la votazione eventualmente riportata. Coloro i quali richiedano il trasferimento da altra sede sono tenuti, inoltre, ad allegare i programmi di ciascuna attività formativa.
8. La domanda di passaggio o trasferimento deve essere compilata secondo quanto comunicato sul sito del Dipartimento e presentata al Coordinatore del Consiglio Corso di Studio nei tempi descritti al comma 1. Le domande sono accolte nei limiti dei posti eventualmente disponibili sulla coorte di riferimento. Qualora il numero dei posti disponibili, per ciascun anno di iscrizione, sia inferiore alle richieste accolte, verrà stilata apposita graduatoria che terrà conto del numero dei CFU riconosciuti e/o della media dei voti ponderata sui relativi CFU. Nei casi di parità prevale la minore età anagrafica. Coloro che risultano utilmente collocati in graduatoria perfezionano l'iscrizione al corso di studio accettante entro la scadenza indicata sul portale del Dipartimento. La graduatoria resta in vigore anche per i posti che, nel corso dell'anno accademico, dovessero rendersi disponibili a seguito di rinunce o trasferimenti
9. A decorrere dalla data di presentazione dell'istanza di passaggio e fino alla effettiva iscrizione al nuovo corso, lo studente non può sostenere alcun esame ovvero compiere alcun ulteriore atto di carriera.

Art. 33 - Iscrizione a seguito di abbreviazione di corso o di riconoscimento di carriere universitarie pregresse

1. Chi è in possesso di un titolo di studio universitario, ovvero ha una precedente carriera universitaria può chiedere il riconoscimento delle attività formative sostenute e l'iscrizione al secondo anno del Corso di Studio Magistrale in Ingegneria per l'Ambiente e la Sicurezza del Territorio.
2. Alla domanda deve essere allegata autocertificazione attestante il titolo di studio universitario posseduto, l'anno di immatricolazione e di conseguimento del titolo, la denominazione di ciascuna delle attività formative per le quali lo studente ha acquisito crediti di cui chiede il riconoscimento, la data del superamento dei relativi esami o delle prove di accertamento del profitto, e la votazione eventualmente riportata. Coloro i quali abbiano conseguito il titolo presso altra Università sono tenuti, inoltre, ad allegare i programmi di ciascuna attività formativa.
3. Non possono essere convalidati CFU che sono stati necessari per il conseguimento del titolo (laurea o equivalente) utile per l'ammissione al corso di laurea magistrale. Possono essere convalidati CFU acquisiti in sovrannumero nel precedente percorso, ovvero acquisiti in ulteriori percorsi di studio non utilizzati per l'accesso al Corso di Studio magistrale.
4. La domanda di cui al comma precedente deve essere presentata al Coordinatore del Consiglio Corso di Studio tramite sistema informatico del Dipartimento entro il 31 agosto.
5. Il Consiglio delibera, entro il 15 settembre, nel limite dei posti disponibili, circa l'accoglimento della domanda e, in caso positivo, individua gli insegnamenti e le attività formative riconoscibili ai fini della prosecuzione degli studi. Compete altresì al Consiglio la valutazione dell'avvenuto accertamento dell'adeguata preparazione personale di cui all'Articolo 3 del presente Regolamento.

TITOLO X - DISPOSIZIONI FINALI

Art. 34 - Assicurazione della qualità e monitoraggio

1. Il Corso di Studio Magistrale in Ingegneria per l'Ambiente e la Sicurezza del Territorio adotta, in coerenza con il sistema di assicurazione di qualità dell'Ateneo e le Linee guida dell'ANVUR in relazione al D.M. 1154/2021 AVA 3.0, un proprio modello di assicurazione della qualità.

2. In particolare il Corso di Luera, in tema di assicurazione della qualità si avvale dei seguenti soggetti e/o organismi

- Gruppo di riesame/AQ. Che svolge i seguenti compiti:
 - verifica e analizza la coerenza degli obiettivi e del CUCS nel suo complesso;
 - analizza e monitora i dati sulle carriere degli studenti;
 - analizza e monitora i dati sulle opinioni degli studenti;
 - analizza e monitora i dati sui tirocinanti, sui laureandi e laureati;
 - ricerca le cause di eventuali risultati insoddisfacenti;
 - propone azioni di miglioramento;
 - monitora e valuta gli effetti delle azioni di miglioramento;
 - compila la Scheda di Monitoraggio Annuale e il Rapporto di Riesame Ciclico;
 - garantisce l'efficace raccordo tra i Corsi di Studio e la Commissione paritetica docenti-studenti.
- Comitato di Indirizzo. Che svolge i seguenti compiti:
 - Supporto nella formulazione dei profili professionali e degli sbocchi occupazionali previsti per i laureati del corso di studio, con il dettaglio delle competenze associate alle funzioni da svolgere in un contesto di lavoro.
- Referente alla qualità del dipartimento (RQD) Che svolge i seguenti compiti:
 - sovrintende a tutte le attività in tema di assicurazione della qualità;
 - mantiene i contatti con il Presidio di Assicurazione Qualità di Ateneo;
- Referente alla SUA. Che svolge i seguenti compiti:
 - sovrintende a tutte le attività legate alla compilazione della SUA del corso di studio;
 - mantiene i contatti con gli uffici di ateneo competenti in materia.
- Referente al Comitato di Indirizzo. Che svolge i seguenti compiti:
 - coadiuva il Coordinatore del CUCS nelle attività relative al Comitato di Indirizzo e ai rapporti del CUCL con enti esterni.

Art. 35 Norme finali e rinvii

1. Le disposizioni del presente Regolamento si applicano alle nuove carriere universitarie attivate a decorrere dall'a.a. 2024/25.

2. Per quanto non espressamente qui disciplinato si rinvia al Regolamento didattico di Ateneo, al Regolamento Studenti e agli altri regolamenti dell'Ateneo.

Università	Università della CALABRIA
Classe	LM-35 - Ingegneria per l'ambiente e il territorio
Nome del corso in italiano	Ingegneria per l'Ambiente e la Sicurezza del Territorio <i>adeguamento di: Ingegneria per l'Ambiente e la Sicurezza del Territorio (1425542)</i>
Nome del corso in inglese	Environmental and Territoriale Safety Engineering
Lingua in cui si tiene il corso	italiano, inglese
Codice interno all'ateneo del corso	0803^GEN^078102
Data di approvazione della struttura didattica	13/04/2023
Data di approvazione del senato accademico/consiglio di amministrazione	18/04/2023
Data della consultazione con le organizzazioni rappresentative a livello locale della produzione, servizi, professioni	12/05/2022 - 13/12/2019
Data del parere favorevole del Comitato regionale di Coordinamento	
Modalità di svolgimento	a. Corso di studio convenzionale
Eventuale indirizzo internet del corso di laurea	https://diam.unical.it/pagine/corsi-di-studio
Dipartimento di riferimento ai fini amministrativi	Ingegneria dell'Ambiente - DIAM
EX facoltà di riferimento ai fini amministrativi	
Massimo numero di crediti riconoscibili	12 DM 16/3/2007 Art 4 Nota 1063 del 29/04/2011

Obiettivi formativi qualificanti della classe: LM-35 Ingegneria per l'ambiente e il territorio

I laureati nei corsi di laurea magistrale della classe devono:

- conoscere approfonditamente gli aspetti teorico-scientifici della matematica e delle altre scienze di base ed essere capaci di utilizzare tale conoscenza per interpretare e descrivere i problemi dell'ingegneria complessi o che richiedono un approccio interdisciplinare;
- conoscere approfonditamente gli aspetti teorico-scientifici dell'ingegneria, sia in generale sia in modo approfondito relativamente a quelli dell'ingegneria per l'ambiente e per il territorio, nella quale sono capaci di identificare, formulare e risolvere anche in modo innovativo problemi complessi o che richiedono un approccio interdisciplinare;
- essere capaci di ideare, pianificare, progettare e gestire sistemi, processi e servizi complessi e/o innovativi;
- essere capaci di progettare e gestire esperimenti di elevata complessità;
- essere dotati di conoscenze di contesto e di capacità trasversali;
- avere conoscenze nel campo dell'organizzazione aziendale (cultura d'impresa) e dell'etica professionale;
- 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.

L'ammissione ai corsi di laurea magistrale della classe richiede il possesso di requisiti curriculari che prevedano, comunque, un'adeguata padronanza di metodi e contenuti scientifici generali nelle discipline scientifiche di base e nelle discipline dell'ingegneria, propedeutiche a quelle caratterizzanti previste nell'ordinamento della presente classe di laurea magistrale.

I corsi di laurea magistrale della classe devono inoltre culminare in una importante attività di progettazione, che si concluda con un elaborato che dimostri la padronanza degli argomenti, la capacità di operare in modo autonomo e un buon livello di capacità nella comunicazione.

I principali sbocchi occupazionali previsti dai corsi di laurea magistrale della classe sono quelli dell'innovazione e dello sviluppo della produzione, della progettazione avanzata, della pianificazione e della programmazione, della gestione di sistemi complessi, sia nella libera professione, sia nelle imprese manifatturiere o di servizi che nelle amministrazioni pubbliche. I laureati magistrali potranno trovare occupazione presso imprese, enti pubblici e privati e studi professionali per la progettazione, pianificazione, realizzazione e gestione di opere e sistemi di controllo e monitoraggio dell'ambiente e del territorio, di difesa del suolo, di gestione dei rifiuti, delle materie prime e delle risorse ambientali, geologiche ed energetiche e per la valutazione degli impatti e della compatibilità ambientale di piani e opere.

Gli atenei organizzano, in accordo con enti pubblici e privati, stages e tirocini.

Sintesi della relazione tecnica del nucleo di valutazione

Il Nucleo prende atto della proposta relativa all'istituzione del CLM in Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio, classe LM-35 Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio, presentata dalla Facoltà di Ingegneria.

Rinviano per le considerazioni generali alla relazione del Nucleo approvata in data 15/01/2010, per quanto riguarda specificatamente questo Corso, è stata verificata la corrispondenza fra le proposte e quanto indicato nel DM 31/10/07, Allegato C. In particolare, è stato verificato che: la progettazione del Corso risponde a criteri didatticamente coerenti e funzionali alla formazione di laureati in possesso delle competenze necessarie all'inserimento nel mondo del lavoro; il Corso è compatibile con le disponibilità dell'Ateneo in termini di docenza e di struttura; vengono rispettati criteri di razionalizzazione e qualificazione dell'offerta formativa in concordanza con la classe di lauree di riferimento e a quelle culturalmente più vicine. Ciò considerato, il Nucleo di Valutazione esprime parere favorevole all'istituzione del Corso.

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

L'ateneo dal mese di Maggio 2014 ha programmato una serie di incontri con il mondo dei servizi e delle professioni al fine di verificare la domanda di formazione, ed in modo che il corso di studio possa presentare, verificare e nel caso ridefinire i propri obiettivi formativi.

In particolare, l'ultima riunione si è svolta alla presenza dei rappresentanti dell'Università della Calabria delegati dei Dipartimenti interessati) e dei rappresentanti delle parti sociali (Confederazione Nazionale dell'Artigianato; Ordine degli Ingegneri di Cosenza; Ordine degli Architetti di Cosenza; Organizzazione sindacali). Nel documento allegato, è riportato sinteticamente il resoconto dell'incontro.

In sede di consiglio di Dipartimento, inoltre, si intende discutere la possibilità di redigere un calendario di consultazione con le parti sociali.

Vedi allegato

Obiettivi formativi specifici del corso e descrizione del percorso formativo

Il corso è progettato per rispondere alle più recenti sfide in campo ambientale, in particolare quella della sostenibilità ambientale. Il respiro internazionale dei temi trattati favorisce e giustifica il ricorso ad insegnamenti erogati in lingua inglese. In particolare, il corso di studio prevede di erogare in lingua inglese insegnamenti obbligatori, al primo anno, e un intero curriculum del secondo anno.

Nel primo anno, comune a tutti gli iscritti, si intende raggiungere essenzialmente i seguenti obiettivi:

- fornire conoscenze avanzate sugli aspetti della matematica applicata e del calcolo numerico necessari per la modellazione e la risoluzione dei problemi dell'ingegneria idraulica ed ambientale, formulati sia in termini deterministici che stocastici (ICAR/02);
- conoscere approfonditamente gli aspetti teorico-scientifici di materie tradizionali nel campo dell'ingegneria civile ambientale come le costruzioni idrauliche, la progettazione di strutture, l'idraulica sotterranea e il trasporto di inquinanti (ICAR/02, ICAR/09, ICAR/01, ING-IND33);
- conoscere approfonditamente gli aspetti teorico-applicativi su aspetti di grande attualità nel campo ambientale necessari per formulare e risolvere, anche in modo innovativo, problemi complessi o che richiedono un approccio interdisciplinare, relativi a scenari di cambiamento climatico, energie da fonti rinnovabili e sostenibilità ambientale (ICAR/02, ING-IND/11);

A valle del primo anno, il Corso prevede di formare gli allievi e le allieve secondo tre curricula di grande interesse, strutturati per rispondere ad esigenze diverse nel campo ambientale:

Il primo curriculum riguarda la protezione del territorio e la prevenzione dei rischi naturali e mira a raggiungere i seguenti obiettivi formativi:

- conoscenza e comprensione dell'architettura dei sistemi di allertamento, sul rilevamento delle principali grandezze meteo-idrologiche, sui modelli di previsione del rischio meteorologico (modelli atmosferici), sulle analisi del rischio idraulico a scala di bacino e per la progettazione delle opere di controllo delle piene, sulla dinamica evolutiva dei corsi d'acqua e il dimensionamento di opere di sistemazione fluviale (ICAR/02);
- conoscenza e comprensione degli strumenti teorici e applicativi per la redazione di progetti di infrastrutture marittime, per poter affrontare analisi di stabilità dei pendii naturali ed opere in terra e per la progettazione di opere di consolidamento dei pendii di mitigazione del rischio frana (ICAR/02, ICAR/07).

Il secondo curriculum riguarda la tutela dell'ambiente e le tecnologie di risanamento e mira a raggiungere i seguenti obiettivi formativi:

- realizzazione di sistemi per la gestione integrata dei rifiuti e la classificazione ed il risanamento di siti contaminati, progettazione di impianti di trattamento biologico della frazione organica ed i siti per lo smaltimento della frazione indifferenziata, dimensionamento di impianti di depurazione a servizio di centri urbani, conoscenza dei metodi per l'abbattimento degli inquinanti aeriformi e liquidi e loro dispersione nell'ambiente (ICAR/03, ING-ING/27);
- realizzazione di Piani di Tutela delle Acque e Piani di Gestione del Distretto Idrografico mediante strumenti previsionali per gli studi di qualità fluviale, tecniche progettuali a basso impatto ambientale e riqualificazione fluviale, e valutazione di fenomeni complessi legati alle problematiche ambientali ed ai loro impatti sul territorio (ICAR/02, ICAR/20);

Il terzo curriculum, i cui insegnamenti sono erogati completamente in lingua inglese, è connesso alla gestione sostenibile delle risorse naturali e mira a raggiungere i seguenti obiettivi formativi:

- progettazione di sistemi basati sulle tecnologie di separazione e reazione a membrana per applicazioni energetiche sostenibili e produzioni chimiche eco-compatibili, analisi delle fonti energetiche primarie; tradizionali e rinnovabili, insieme all'analisi delle emissioni di gas serra e processi di produzione di energia da fonti rinnovabili (CHIM/07, ING-IND/27);
- gestione sostenibile delle risorse idriche, dei sistemi idrici semplici e complessi al fine di valutare gli impatti idraulico-ambientali, energetici e dei costi economici e finanziari; utilizzo della scienza dei materiali per applicazioni sostenibili in ambito ambientale e delle costruzioni; strumenti per concepire un progetto innovativo di pianificazione territoriale, attraverso un progetto sostenibile tenendo conto della complessità delle attuali problematiche ambientali, cambiamenti climatici e urbanizzazione. (ICAR02, ICAR/20, ING-IND22).

Completano il percorso formativo gli insegnamenti a scelta e la tesi di laurea.

English Version

The course is designed to respond to the most recent challenges in the environmental field, in particular, that of environmental sustainability.

In the first year, common to all the students, the aim is to essentially achieve the following objectives:

- to provide advanced knowledge on the aspects of applied mathematics and numerical calculation necessary for the modelling and resolution of hydraulic and environmental engineering problems, formulated both in deterministic and stochastic terms (ICAR/02);
- to have in-depth knowledge of the theoretical-scientific aspects of traditional subjects in the field of environmental-civil engineering such as hydraulic constructions, the design of structures, underground hydraulics and the transport of pollutants (ICAR/02, ICAR/09, ICAR/01, ING-IND33);
- to have in-depth knowledge of the theoretical-applicative aspects related to the environment necessary to formulate and solve complex problems or problems that require an interdisciplinary approach, relating to climate change scenarios, energy from renewable sources and environmental sustainability (ICAR/02, ING-IND/11);

After the first year, the course is organized into three curricula.

The first curriculum concerns the protection of the territory and the prevention of natural risks and aims to achieve the following training objectives:

- knowledge and understanding of the architecture of warning systems, the main meteorological-hydrological quantities, meteorological risk forecasting models (atmospheric models), hydraulic risk analyses at the basin scale and the design of control works of floods, the dynamics of watercourses and the design of river works (ICAR/02);
- knowledge and understanding of the theoretical and applicative tools for maritime infrastructure projects, to be able to deal with stability analyses of natural slopes and earthworks and for the design of slope consolidation works for landslide risk mitigation (ICAR/02, ICAR/07).

The second curriculum covers environmental protection and remediation technologies and aims to achieve the following objectives:

- integrated management of waste and the classification and remediation of contaminated sites, design of biological treatment plants of the organic fraction and sites for the disposal of the unsorted fraction, sizing of purification plants serving urban centres, knowledge of methods for the abatement of gaseous and liquid pollutants and their dispersion in the environment (ICAR/03, ING-ING/27);
- implementation of Water Protection Plans and Hydrographic District Management Plans using forecasting tools for river quality studies, low environmental impact design techniques and river requalification, and evaluation of complex phenomena related to environmental problems and their impacts on the territory (ICAR/02, ICAR/20);

The third curriculum is connected to the sustainable management of natural resources and aims to achieve the following educational objectives:

- design of systems based on membrane separation and reaction technologies for sustainable energy applications and eco-compatible chemical productions, analysis of primary energy sources; traditional and renewable, together with the analysis of greenhouse gas emissions and energy production processes from renewable sources (CHIM/07, ING-IND/27);
- sustainable management of water resources, of simple and complex water systems, to evaluate the hydraulic-environmental, energy and economic and financial costs impacts; use of materials science for sustainable environmental and construction applications; tools to conceive an innovative territorial planning project, through a sustainable project taking into account the complexity of current environmental issues, climate change and urbanization. (ICAR02, ICAR/20, ING-IND22).

Elective courses and the degree thesis complete the educational path.

Descrizione sintetica delle attività affini e integrative

Le attività affini e integrative mirano a completare la formazione interdisciplinare del percorso formativo, fornendo ulteriori competenze e conoscenze, al primo anno, nel campo della sostenibilità ambientale, mediante discipline sui Sistemi Elettrici per lo Sviluppo Sostenibile nonché con discipline sulle Energie da fonti rinnovabili. In aggiunta, nel curriculum "Sustainable Management of Natural Resources", è previsto un insegnamento della scienza dei materiali per applicazioni sostenibili in ambito ambientale e delle costruzioni (Sustainable Material for Environment and Construction).

Risultati di apprendimento attesi, espressi tramite i Descrittori europei del titolo di studio (DM 16/03/2007, art. 3, comma 7).

Conoscenza e capacità di comprensione (knowledge and understanding)

Il piano degli studi del Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria per l'Ambiente e la Sicurezza del Territorio è composto di moduli di insegnamento

organizzati in modo da conseguire obiettivi di costruzione delle conoscenze e delle abilità necessarie all'Ingegnere per l'Ambiente e la Sicurezza del Territorio, ovvero una figura professionale in grado di ideare, pianificare, progettare e gestire sistemi, processi e servizi complessi e/o innovativi, con riferimento sia agli ambiti più tradizionali che a quelli più innovativi, quali la difesa del suolo, il trattamento e la tutela dei corpi inquinati, la gestione delle risorse idriche, l'individuazione e l'impiego delle risorse energetiche, le interazioni tra ambiente e processi insediativi, la modellazione idrogeologica, il monitoraggio ambientale e la protezione civile. I risultati di apprendimento sono stabiliti dal Corso di Studio in coerenza con le competenze richieste dalla domanda di formazione e sono articolati in una progressione che consenta all'allievo di conseguire con successo i requisiti posti dalla domanda di formazione esterna.

Queste conoscenze e capacità vengono acquisite dagli studenti attraverso lezioni frontali, esercitazioni in aula e in laboratori informatici di insegnamenti di caratterizzanti e affini.

L'accertamento delle conoscenze e della capacità di comprensione nonché della capacità di applicare conoscenza e comprensione avviene tramite esami scritti e orali, con verifica di elaborati di calcolo e relazioni tecniche su argomenti specifici dei corsi.

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

Il Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria per l'Ambiente e la Sicurezza del Territorio è finalizzato alla formazione di una figura professionale capace di affrontare e di risolvere non solo le problematiche ambientali più consolidate ma anche quelle più di frontiera, che vanno assumendo una sempre maggiore rilevanza in ambito nazionale e internazionale. Si fa riferimento, da un lato, agli effetti del cambiamento climatico e, in particolare, al mutare delle condizioni naturali con le quali si dovrà confrontare sia il professionista sia la società tutta, dall'altro alla crescente pressione esercitata sulle risorse naturali, che si riflette nella loro mutata disponibilità oltre che in una crescente alterazione della loro qualità.

La capacità di applicare conoscenze e comprensione sono acquisite dallo studente mediante l'analisi e lo sviluppo di esercizi guidati e di semplici progetti, che richiedono l'uso dei modelli e delle metodologie descritte nelle lezioni.

L'accertamento delle conoscenze e della capacità di comprensione nonché della capacità di applicare conoscenza e comprensione avviene tramite esami scritti e orali, con verifica di elaborati di calcolo e relazioni tecniche su argomenti specifici dei corsi.

Autonomia di giudizio (making judgements)

L'autonomia di giudizio presuppone lo sviluppo di competenze esperte, acquisite tramite l'analisi critica di problemi ingegneristici anche di elevata complessità. Essa consente allo studente di effettuare analisi anche in presenza di dati ed informazioni incomplete e di affrontare e risolvere problemi che presentino più di una soluzione compatibile tra le quali individuare quella ottimale.

Tale processo è il risultato di un insieme coordinato e sinergico di strategie didattiche che si attua soprattutto nelle esperienze di programmazione e pianificazione degli interventi.

Nelle discipline di carattere più applicativo ampio spazio è riservato alla valutazione degli effetti degli interventi e delle opere ingegneristiche nel contesto ambientale e territoriale in cui si opera, sia in termini di benefici, sia in termini di costi non solo monetari.

L'organizzazione complessiva dei corsi è tale da consentire lo sviluppo di proprie capacità decisionali e di giudizio da parte degli studenti. In tale ambito si inseriscono le revisioni degli elaborati personali e di gruppo, attraverso le quali si sviluppano capacità di sostenere un confronto critico e di costruire strategie comuni; le esperienze di studiosi e professionisti dell'Ingegneria per l'Ambiente e la Sicurezza del Territorio e di altri settori; la redazione dell'elaborato finale, per la quale lo studente dovrà integrare le conoscenze, sviluppare indagini analitiche, comparare possibili soluzioni progettuali, interpretare i risultati, prefigurare, anche in maniera innovativa, gli interventi.

Abilità comunicative (communication skills)

Data la natura dei singoli insegnamenti, l'allievo del corso di studio in Ingegneria per l'Ambiente e la Sicurezza del territorio è costantemente sollecitato alla discussione delle scelte progettuali sia in termini tecnici sia in termini divulgativi. Le discussioni che accompagnano le lezioni, le attività seminariali, le presentazioni degli elaborati individuali e di gruppo e le prove di esame sono, nella loro impostazione metodologica, momenti anche di dialogo, di riflessione e di confronto; accanto alla tradizionale esposizione scritta e orale, si farà ricorso anche a sistemi di rappresentazione avanzati di tipo informatico. In questo modo si potrà sviluppare uno spirito critico rispetto alle tematiche affrontate, finalizzato ad acquisire una padronanza delle conoscenze ed una capacità di sintetizzare gli elementi e le azioni principali del processo di analisi e di soluzione dei problemi.

La prova finale offre allo studente una conclusiva opportunità di dimostrare le sue capacità di comunicazione nel presentare il lavoro svolto.

Le esperienze di studio all'estero e le visite guidate costituiscono altri strumenti per lo sviluppo delle abilità comunicative, anche con riferimento a interlocutori non specialisti.

Capacità di apprendimento (learning skills)

Il corso di studio mette a disposizione dello studente diversi strumenti e strategie che contribuiscono allo sviluppo di una capacità di apprendimento idonea per intraprendere studi di livello superiore, ma anche a svolgere l'attività professionale in un contesto in continua evoluzione e in un'ottica di continuous learning.

Il metodo deduttivo delle scienze applicate, su cui si basa buona parte delle attività formative del corso, consente agli studenti di sviluppare autonomia cognitiva e capacità logico-critiche e rielaborative di livello più avanzato.

La pluralità di modalità di presentazione relativa a vari segmenti del processo formativo (lezioni teoriche, esercitazioni, seminari, lavori di gruppo, studio individuale, prova finale), e più luoghi e ambiti esperienziali (laboratori didattici, visite guidate, mobilità internazionale) assicurano allo studente occasioni per incrementare le proprie conoscenze e competenze, aggiornandole e adeguandole al continuo evolversi della scienza applicata e della tecnica.

L'efficacia del processo di apprendimento viene verificata con gli esami di profitto e attraverso l'elaborazione della tesi per la prova finale.

Conoscenze richieste per l'accesso

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

Per l'ammissione al Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria per l'Ambiente e la Sicurezza del Territorio occorre essere in possesso della laurea o del diploma universitario di durata triennale ovvero di altro titolo di studio conseguito all'estero, riconosciuto idoneo. Occorre altresì possedere requisiti curriculari ed una preparazione personale che dimostrino un'adeguata padronanza di conoscenze e metodi propedeutici e coerenti con il corso di laurea magistrale oltre alla capacità di comunicare efficacemente, in forma scritta e orale, in lingua inglese. I requisiti curriculari sono soddisfatti se si è in possesso di titolo di laurea nelle seguenti classi:

- L-7 (Ingegneria Civile e Ambientale)
- L-9 (Ingegneria Industriale)

Per i laureati/laureandi in altre classi, i requisiti curriculari necessari per accedere al corso di laurea magistrale in Ingegneria per l'Ambiente e la Sicurezza del Territorio sono i seguenti:

- almeno 90 CFU nelle discipline di base della classe L-7 (SSD INF/01, ING-INF/05, MAT/03-05-06-07- 08-09, SECS-S/02, CHIM/03-07, FIS/O1-07) e nelle discipline caratterizzanti della classe L-7, ambito disciplinare 'ingegneria ambientale del territorio' (SSD BIO/07, GEO/05-11, ICAR/01-02-03-05-06-07-08-09-20, INGIND/24-25-27-28-29-30).

Le modalità di verifica dell'adeguatezza della personale preparazione sono indicate nel dettaglio nel Regolamento didattico del corso di studio e richiamate nel quadro A3.b

Per gli studenti stranieri:

- il titolo accademico estero di primo ciclo deve essere rilasciato da una istituzione ufficiale e consentire l'ingresso a corsi accademici di secondo ciclo nel sistema estero di riferimento. Il titolo deve presentare inoltre aspetti disciplinari corrispondenti a quelli del titolo italiano richiesto per l'ingresso al corso di interesse

Relativamente all'inglese, per tutti gli studenti l'acquisizione delle competenze linguistiche viene assicurata attraverso la richiesta all'ingresso della certificazione della conoscenza al livello B1 e mediante l'erogazione al primo anno di 3 CFU di un insegnamento di Inglese per raggiungere una buona

padronanza della lingua stessa (livello B2).

The methods for verifying the adequacy of personal preparation are indicated in detail in the Academic Regulations of the study program and referred to in part A3.b

English Version

To be admitted to the Master's Degree Course in Environmental and Land Safety Engineering, students should have a degree or three-year university diploma or other qualification obtained abroad and recognized as suitable. It is also necessary to have a personal preparation that demonstrates basic knowledge propedeutic to the master's degree course. The curricular requirements are met in the following cases:

- L-7 (Civil and Environmental Engineering)
- L-9 (Industrial Engineering)

For graduates/undergraduates in other classes, the curricular requirements necessary to access the master's degree course in Environmental and Land Safety Engineering are reported below:

- at least 90 EFCU in the basic disciplines of class L-7 (SSD INF/01, ING-INF/05, MAT/03-05-06-07-08-09, SECS-S/02, CHIM/03-07, FIS/O1-07) and the characterizing disciplines of class L-7, disciplinary field 'environmental engineering of the territory' (SSD BIO/07, GEO/05-11, ICAR/01-02-03-05-06-07-08-09-20, INGIND/24-25-27-28-29-30).

The methods for verifying the adequacy of personal preparation are indicated in detail in the Academic Regulations of the study program and referred to in part A3.b

For foreign students:

- the first cycle of the academic qualification must be issued by an official institution; it should allow the entry to second cycle of academic courses in the country of origin. The qualification must also present disciplinary aspects corresponding to those of the Italian qualification required for admission to the course of interest

- certification of knowledge of level B2 of Italian is required. With regard to English, for all students, the acquisition of linguistic skills is ensured through the request for certification of knowledge at level B1 at admission and through the provision of 3 CFU of an English course in the first year in order to achieve good mastery of the language itself (level B2).

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

Al termine del percorso formativo è prevista la redazione di una tesi finale che dimostri l'acquisizione dell'impostazione metodologia ingegneristica ai fini della trattazione di problematiche di natura ambientale. L'organizzazione complessiva della tesi deve essere strutturata in modo tale da far emergere con chiarezza non solo l'approfondimento dei temi trattati ma l'originalità del lavoro.

La discussione dell'elaborato finale ha l'obiettivo di verificare sia la padronanza dell'argomento trattato, con particolare riferimento agli strumenti culturali propri dell'Ingegneria per l'Ambiente e la Sicurezza del Territorio con sviluppi anche interdisciplinari, sia la capacità di comunicazione dello studente e quella critica di operare nell'elaborazione dei dati disponibili e nell'interpretazione dei risultati ottenuti. In particolare, si valuta la capacità dello studente ad applicare metodologie avanzate, collegate ad attività di ricerca scientifica e di innovazione culturale e tecnologica, ma anche il livello di autonomia e maturità di giudizio.

Le modalità di presentazione e discussione, come pure la valutazione della tesi, sono definite nel Regolamento Didattico del corso di Laurea Magistrale in Ingegneria per l'Ambiente e la Sicurezza del Territorio.

English Version

At the end of the course, the student should provide a final thesis, which demonstrates the acquisition of engineering skills in solving environmental problems. The overall organization of the thesis must be structured in such a way as to highlight the novelty of the work.

The discussion of the final thesis aims at the evaluations of the communication skills of the student and the critical ones used for the both elaboration of the available data and the interpretation of the obtained results. In particular, the student's ability to apply advanced methodologies, linked to scientific research and technological innovation activities, is assessed, as well as the level of independence and maturity of judgement.

The methods of presentation and discussion, as well as the evaluation of the thesis, are defined in the Regulations of the Master's Degree course in Environmental and Safety Engineering of the Territory.

Sbocchi occupazionali e professionali previsti per i laureati

Ingegnere per l'Ambiente e la Sicurezza del Territorio

funzione in un contesto di lavoro:

Le principali funzioni dei laureati in Ingegneria per l'Ambiente e la Sicurezza del Territorio riguardano la progettazione, la pianificazione, la realizzazione, il controllo e la gestione di opere e sistemi monitoraggio dell'ambiente e del territorio, finalizzate alla mitigazione dei rischi naturali, alla gestione dei rifiuti, alla tutela dell'ambiente e allo sviluppo eco-compatibile del territorio.

English Version

The main tasks of graduates in Environmental and Land Safety Engineering concern the design, planning, construction, control and management of environmental and land monitoring works and systems, aimed at mitigating natural risks, waste management, environmental protection and eco-compatible development of the territory.

competenze associate alla funzione:

Nel complesso, il percorso formativo mira a fornire competenze su aspetti legati a:

- la protezione del territorio e dell'ambiente costruito dai rischi di origine naturale e antropica;
- l'analisi e la mitigazione del rischio idro-geologico, sismico e ambientale;
- la tutela delle matrici ambientali aria, acqua, suolo;
- il risanamento dei sistemi naturali;
- il monitoraggio della qualità e la prevenzione dall'inquinamento delle matrici ambientali;
- il trattamento delle emissioni in forma solida, liquida e aeriforme e la bonifica dei siti contaminati;
- l'utilizzo e la gestione delle risorse naturali, delle risorse idriche, delle materie prime, dei sottoprodotti e delle risorse energetiche, con particolare riguardo a quelle derivanti da fonti rinnovabili;
- il trattamento, recupero e smaltimento dei rifiuti di origine civile e industriale;
- la gestione del territorio e dell'ambiente costruito;
- il miglioramento delle prestazioni funzionali, energetiche e ambientali di strutture e infrastrutture;
- le analisi e le valutazioni dell'impatto ambientale di opere civili e industriali e le procedure di valutazione ambientale strategica di piani e programmi territoriali.

English Version

Overall, the training course aims to provide skills in aspects related to:

- the protection of the territory and the built environment from natural and anthropic risks;
- analysis and mitigation of hydro-geological, seismic and environmental risks;
- the protection of the environmental matrices of air, water, soil;
- the rehabilitation of natural systems;
- quality monitoring and prevention of environmental pollution;
- the treatment of emissions in solid, liquid and gaseous form and the remediation of contaminated sites;
- the use and management of natural resources, water resources, raw materials, by-products and energy resources, with particular regard to those deriving from renewable sources;
- the treatment, recovery and disposal of civil and industrial waste;
- the management of the territory and the built environment;
- the improvement of the functional, energy and environmental performance of structures and infrastructures;
- analyzes and assessment of the environmental impact of civil and industrial works and strategic environmental assessment procedures for territorial plans and programmes.

sbocchi occupazionali:

L'ampiezza e varietà degli sbocchi professionali consente ai laureati e alle laureate di trovare collocazione in società ed enti pubblici e privati in materia di previsione e prevenzione dei rischi naturali, nel risanamento e nella riqualificazione dell'ambiente e del territorio, nella progettazione, pianificazione, intervento, gestione e controllo del territorio, nella certificazione di qualità ambientale, nel monitoraggio, controllo e recupero ambientale, nella valutazione degli impatti ambientali di piani e opere civili e industriali; in aziende che gestiscono impianti e infrastrutture di trattamento delle acque, dei reflui, dei rifiuti; studi professionali e società di progettazione di impianti ed infrastrutture civili e ambientali; in enti di ricerca e di formazione/aggiornamento professionale, a cui appartengono le istituzioni universitarie e gli enti pubblici o privati preposti allo svolgimento di alta formazione di ricerca applicata. Inoltre, l'intersectorialità e la solidità della formazione ingegneristica acquisita favorisce la possibilità di sviluppare autonomamente il proprio itinerario professionale attraverso l'implementazione di attività imprenditoriali come liberi professionisti o consulenti.

English Version

The variety of professional opportunities allows graduates to find employment in companies and public and private institutions in the fields of forecasting and prevention of natural risks, in the rehabilitation and redevelopment of the environment and the territory, in the planning, management and control of the territory, in the certification of environmental quality, in monitoring, control and environmental recovery, in the assessment of the environmental impacts of civil and industrial plans and works; in companies that manage water, waste and waste treatment plants and infrastructures; in research and professional institutions; activities as freelancers or consultants.

Il corso prepara alla professione di (codifiche ISTAT)

- Ingegneri edili e ambientali - (2.2.1.6.1)
- Ingegneri idraulici - (2.2.1.6.2)

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

- dottore agronomo e dottore forestale
- ingegnere civile e ambientale

Il rettore dichiara che nella stesura dei regolamenti didattici dei corsi di studio il presente corso ed i suoi eventuali curricula differiranno di almeno 30 crediti dagli altri corsi e curriculum della medesima classe, ai sensi del DM 16/3/2007, art. 1 c.2.

Attività caratterizzanti

ambito disciplinare	settore	CFU		minimo da D.M. per l'ambito
		min	max	
Ingegneria per l'ambiente e territorio	BIO/07 Ecologia GEO/02 Geologia stratigrafica e sedimentologica GEO/03 Geologia strutturale GEO/05 Geologia applicata GEO/11 Geofisica applicata ICAR/01 Idraulica ICAR/02 Costruzioni idrauliche e marittime e idrologia ICAR/03 Ingegneria sanitaria - ambientale ICAR/06 Topografia e cartografia ICAR/07 Geotecnica ICAR/08 Scienza delle costruzioni ICAR/09 Tecnica delle costruzioni ICAR/20 Tecnica e pianificazione urbanistica ING-IND/24 Principi di ingegneria chimica ING-IND/27 Chimica industriale e tecnologica ING-IND/29 Ingegneria delle materie prime	51	75	-
Minimo di crediti riservati dall'ateneo minimo da D.M. 45:		-		

Totale Attività Caratterizzanti	51 - 75
--	---------

Attività affini

ambito: Attività formative affini o integrative		CFU	
intervallo di crediti da assegnarsi complessivamente all'attività (minimo da D.M. 12)		12	24
A11		6	12
A12		6	12

Totale Attività Affini	12 - 24
-------------------------------	---------

Altre attività

ambito disciplinare		CFU min	CFU max
A scelta dello studente		9	12
Per la prova finale		18	21
Ulteriori attività formative (art. 10, comma 5, lettera d)	Ulteriori conoscenze linguistiche	3	3
	Abilità informatiche e telematiche	-	-
	Tirocini formativi e di orientamento	-	-
	Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro	3	6
Minimo di crediti riservati dall'ateneo alle Attività art. 10, comma 5 lett. d			
Per stages e tirocini presso imprese, enti pubblici o privati, ordini professionali		-	-

Totale Altre Attività	33 - 42
------------------------------	---------

Riepilogo CFU

CFU totali per il conseguimento del titolo	120
Range CFU totali del corso	96 - 141

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

L'inserimento del settore GEO/11 (Geofisica Applicata) è finalizzato ad introdurre lo studente e le studentesse ad essere capaci di utilizzare le tecnologie dell'informazione e delle telecomunicazioni nella rappresentazione del territorio e nell'acquisizione, gestione e interpretazione dei dati ottenuti da telerilevamento e da reti di monitoraggio distribuito.

Note relative alle altre attività

Note relative alle attività caratterizzanti

RAD chiuso il 16/05/2023

Corso di Laurea Magistrale
in
INGEGNERIA PER L'AMBIENTE E LA SICUREZZA DEL TERRITORIO
ENVIRONMENTAL AND TERRITORIAL SAFETY ENGINEERING

Anno Accademico 2024-2025

Consiglio di Dipartimento 28/02/2024

Denominazione del Corso di Studio	INGEGNERIA PER L'AMBIENTE E LA SICUREZZA DEL TERRITORIO
Denominazione in inglese del Corso di Studio	ENVIRONMENTAL AND TERRITORIAL SAFETY ENGINEERING
Anno Accademico	2024/2025
Classe di Corso di Studio	LM-35
Dipartimento	DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA DELL'AMBIENTE (DIAM) DEPARTMENT OF ENVIRONMENTAL ENGINEERING
Coordinatore del Corso di Studio	----
Sito web	WWW.DIAM.UNICAL.IT

Contenuti del Manifesto degli Studi

OFFERTA DIDATTICA PROGRAMMATA - COORTE A.A. 2024/2025

- 1. Corso di studi in breve (SUA-CdS -sez. Qualità – Presentazione). Inserire una breve presentazione del CdS e degli eventuali *curricula* previsti.**

Il nuovo percorso formativo è basato su obiettivi formativi qualificanti e attività formative indispensabili per formare un Ingegnere per l'Ambiente e la Sicurezza del Territorio in grado di rispondere alle sfide ambientali, in particolare quella della sostenibilità ambientale, che oggi un Ingegnere è chiamato ad affrontare. Il corso di studio ha un naturale respiro internazionale e, pertanto, prevede insegnamenti sia in Italiano sia in Inglese. Il Corso di Studio è strutturato in un primo anno in cui sono presenti sia insegnamenti tradizionali dell'area civile-ambientale, come le costruzioni idrauliche e la progettazione di strutture, sia materie di grande attualità come lo studio dei cambiamenti climatici e le energie rinnovabili. Gli insegnamenti del primo anno rappresentano la base su cui poggia la formazione del secondo anno, articolato secondo tre aree di interesse: la Protezione e Prevenzione dei Rischi Naturali, la Tutela dell'Ambiente e Tecnologie di Risanamento, e la Gestione Sostenibile delle Risorse Naturali. I percorsi pensati sono organizzati per rispondere ad una serie di aspetti che catturano l'estrema eterogeneità degli studi, tradizionali e innovativi, tipici della figura professionale dell'Ingegnere Ambientale moderno che sarà, quindi, capace di ideare, pianificare, progettare e gestire opere, sistemi, impianti e servizi in diversi ambiti di interesse. Nel complesso, il percorso formativo mira a fornire competenze su aspetti legati a: - la protezione del territorio e dell'ambiente costruito dai rischi di origine naturale e antropica, l'analisi e la mitigazione del rischio idro-geologico, sismico e ambientale; - la tutela dei corpi idrici superficiali e sotterranei e dell'aria e il risanamento dei sistemi naturali e antropici; - la gestione sostenibile delle risorse idriche, il monitoraggio della qualità e la prevenzione dall'inquinamento delle matrici ambientali (aria, acqua, suolo), il trattamento delle emissioni in forma solida, liquida e aeriforme e la bonifica dei siti contaminati; - l'utilizzo e la gestione delle risorse naturali, delle materie prime, dei sottoprodotti e delle risorse energetiche, con particolare riguardo a quelle derivanti da fonti rinnovabili, e il trattamento, recupero e smaltimento dei rifiuti di origine civile e industriale; - la gestione del territorio e dell'ambiente costruito, il miglioramento delle prestazioni funzionali, energetiche e ambientali di strutture e infrastrutture, le analisi e le valutazioni dell'impatto ambientale di opere civili e industriali e le procedure di valutazione ambientale strategica di piani e programmi territoriali.

Il percorso formativo è completato da insegnamenti a scelta e dalla prova finale. L'ampiezza e varietà degli sbocchi professionali consentiti ai laureati e alle laureate di trovare collocazione in società ed enti pubblici e privati in materia di previsione e prevenzione dei rischi naturali, nel risanamento e nella riqualificazione dell'ambiente e del territorio, nella certificazione di qualità ambientale, nel monitoraggio e controllo ambientale; in aziende che gestiscono impianti e infrastrutture di trattamento delle acque, dei reflui, dei rifiuti; studi professionali e società di progettazione di impianti ed infrastrutture civili, ambientali ed industriali. Inoltre, l'intersectorialità e la solidità della formazione ingegneristica acquisita favorisce la possibilità di sviluppare autonomamente il proprio itinerario professionale attraverso l'implementazione di attività imprenditoriali come liberi professionisti o consulenti.

The new training path is based on qualifying training objectives and training activities essential to form an Environment and the Territory Safety Engineer capable to respond to environmental challenges, the ones regarding environmental sustainability, which today an Engineer is called to face. The Degree Course has a natural international scope and, therefore, includes teaching in both Italian and English language. The Degree Course is structured in a first year in which there are both traditional teachings of the civil-environmental area, such as hydraulic constructions and the design of structures, and highly topical subjects such as the study of climate change and energy. From the courses of the first year shall be built the second year training, divided into three areas of interest: Protection and Prevention of Natural Risks, Protection of the Environment and Remediation Technologies, and Sustainable Management of Natural Resources. The paths designed are organized to respond to a series of aspects that focus on the extreme heterogeneity of traditional and innovative studies, typical of a modern Environmental Engineer who will therefore be able to conceive, plan, design and manage works, systems, plants and services in various areas of interest. Overall, the course aims to provide skills on aspects related to: - the protection of the territory and the built environment from risks of natural and anthropic origin, the analysis and mitigation of hydro-geological, seismic and environmental risk; - the protection of surface and underground water bodies and air and the rehabilitation of natural and anthropogenic systems; - sustainable management of water resources, quality monitoring and pollution prevention of environmental matrices (air, water, soil), treatment of emissions in solid, liquid and aeriform form and remediation of contaminated sites; - the use and management of natural resources, raw materials, by-products and energy resources, with particular regard to those deriving from renewable sources, and the treatment, recovery and disposal of civil and industrial waste; - the management of the territory and the built environment, the improvement of the functional, energy and environmental performance of structures and infrastructures, the analyzes

and assessments of the environmental impact of civil and industrial works and the procedures for strategic environmental assessment of plans and territorial programs. The Degree Course is completed by elective courses and the final thesis. The breadth and variety of professional outlets allow graduates to work in public and private companies, in the field of forecasting and prevention of natural risks, in rehabilitation and requalification of the environment and the territory, in environmental quality certification, in environmental monitoring and control; in managing water companies, wastewater and waste treatment plants and infrastructures; professional studies and planning of civil, environmental and industrial installations and infrastructures. Furthermore, the intersectoriality and solidity of the engineering training acquired favors the possibility of autonomously developing one's own professional itinerary through the implementation of entrepreneurial activities as freelancers or consultants.

2. Piano di studio ufficiale per studenti e studentesse impegnati a tempo pieno. L'elenco delle attività formative offerte segue lo schema:

ANNO	SE M.	N .	INSEGNAMEN TO	CF U	SSD	TA F
I	1		ENGLISH FOR ENGINEERING (B2)*	3		A
		1	PROGETTAZIONE DI STRUTTURE IN ZONA SISMICA* DESIGN OF STRUCTURES IN SEISMIC AREAS	9	ICAR/09	C
		2	SISTEMI ELETTRICI PER LO SVILUPPO SOSTENIBILE* ELECTRICAL SYSTEMS FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT	6	ING- IND33	AI
		3	SCENARI DI CAMBIAMENTI CLIMATICI * CLIMATE CHANGE SCENARIOS	9	ICAR/02	C
	4	STRUMENTI OPERATIVI PER GLI STUDI IDRAULICO-AMBIENTALI* OPERATING TOOLS FOR HYDRAULIC AND ENVIRONMENTAL STUDIES	6	ICAR/02	C	
	2	5	COSTRUZIONI IDRAULICHE PER LO SVILUPPO SOSTENIBILE DEL TERRITORIO HYDRAULIC CONSTRUCTIONS FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT	9	ICAR/02	C
		6	ENERGIA DA FONTI RINNOVABILI * ENERGY FROM RENEWABLE SOURCES	9	ING- IND/11	AI
7		FLUSSO E TRASPORTO DI CONTAMINANTI NEL SOTTOSUOLO* SUBSURFACE FLOW AND CONTAMINANTS TRANSPORT	9	ICAR/01	C	
II	1	8	MONITORAGGIO E PREANNUNCIO DEI RISCHI IDROMETEOROLOGICI HYDROMETEOROLOGICAL RISK FORECASTING SYSTEMS	6	ICAR/02	C
		9	IDRAULICA FLUVIALE FLUVIAL HYDRAULICS	6	ICAR/02	C
			INSEGNAMENTI A SCELTA ELECTIVE COURSES	12	-	S
	10		PROGETTAZIONE DI INFRASTRUTTURE MARITTIME DESIGN OF COASTAL AND RIVER STRUCTURES	6	ICAR/02	A
		1	PROTEZIONE IDRAULICA DEL TERRITORIO FLOOD RISK ANALYSIS AND MANAGEMENT	9	ICAR/02	C

RISCHI NATURALI	2	1 1	STABILITA' DEI PENDII ED OPERE DI MITIGAZIONE DEL RISCHIO FRANA SLOPE STABILITY AND LANDSLIDE RISK MITIGATION	6	ICAR/07	C
			TESI DI LAUREA FINAL THESIS	18	-	A
II TUT ELA DELL'AMBI NTE E TECNOLOGI E DI RISANAMEN TO	1	8	IMPIANTI DI DEPURAZIONE DELLE ACQUE REFLUE WASTEWATER TREATMENT PLANTS	6	ICAR/03	C
		9	INGEGNERIA IDRAULICA PER LA TUTELA E LA RIQUALIFICAZIONE FLUVIALE HYDRAULIC ENGINEERING FOR RIVER CONSERVATION AND RESTORATION	6	ICAR/02	C
			ANALISI E VALUTAZIONE AMBIENTALE ANALYSIS AND ENVIRONMENTAL ASSESSMENT	6	ICAR/20	A
			INSEGNAMENTI A SCELTA ELECTIVE COURSES	12	-	S
	2	1 0	GESTIONE DI RIFIUTI E BONIFICA DEI SITI CONTAMINATI WASTE MANAGEMENT AND REMEDIATION OF CONTAMINATED SITES	9	ICAR/03	C
		1 1	PROCESSI PER L'ABBATTIMENTO DI INQUINANTI ATMOSFERICI PROCESSES FOR POLLUTANTS ABATEMENT	6	ING- IND/27	C
			TESI DI LAUREA FINAL THESIS	18	-	A

II SUSTAINAB LE MANAGEM ENT OF NATURAL RESOURCES	1	8	RENEWABLE SOURCES AND ENERGY ENHANCEMENT PROCESSES*	9	ING- IND/27	C
			MEMBRANE PROCESSES FOR ENVIRONMENT SUSTAINABILITY*	6	CHIM/07	A
		9	SUSTAINABLE MATERIALS FOR ENVIRONMENT AND CONSTRUCTIONS*	6	ING- IND/22	A I
			ELECTIVE COURSES	1 2	-	S
	2	1 0	SUSTAINABLE MANAGEMENT OF WATER RESOURCES**	6	ICAR/02	C
		1 1	TERRITORIAL PLANNING AND URBAN RENEWAL*	6	ICAR/20	C
			FINAL THESIS	1 8	-	A

(*) Corso erogato in lingua inglese - Course taught in english

INSEGNAMENTI A SCELTA

ANNO	SEM	INSEGNAMENTO	CF U	SSD	TA F
		PROGETTAZIONE DI INTERVENTI PER LA SALVAGUARDIA DELLE ACQUE PLANNING ACTIONS FOR WATER SAFETY	6	ICAR/02	S
		HUMAN AND ECOLOGICAL RISK ASSESSMENT (*)	6	BIO/07	S

I I	1- 2	OBIETTIVI E AZIONI PER LO SVILUPPO SOSTENIBILE** GOALS AND ACTIONS FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT	6	..	S
--------	---------	---	---	----	---

(*) Corso erogato in lingua inglese – Course taught in english

** Insegnamento trasversale a tutto l'Ateneo

LEGENDA

C1= CARATTERIZZANTE

A= ALTRE ATTIVITA' FORMATIVE (TESI DI LAUREA E ALTRE ATTIVITA' UTILIPER L'INSERIMENTO NEL MONDO DEL LAVORO)

S= SCELTA DELLO STUDENTE

3. Declaratorie delle singole attività formative

Attività formativa	PROGETTAZIONE DI STRUTTURE IN ZONA SISMICA DESIGN OF STRUCTURES IN SEISMIC AREAS
SSD	ICAR/09
CFU	9
Obiettivi formativi (in termini di risultati di apprendimento attesi)	<p>Il corso si propone di fornire gli strumenti necessari per affrontare la progettazione di edifici ed opere strutturali in zona sismica. Il corso tratta gli argomenti principali ed i criteri fondamentali di progettazione sismica, la concezione e la progettazione di un edificio in calcestruzzo armato, nel rispetto della gerarchia delle resistenze, oltre ad alcuni aspetti specifici relativi alle strutture di contenimento liquidi ed all'uso di modelli tirante/puntone per la soluzione di problemi particolari. Gli allievi dovranno dimostrare di essere in grado di svolgere l'analisi e la progettazione di un edificio in calcestruzzo armato in zona sismica, sino al dimensionamento ed alla verifica di alcuni elementi strutturali significativi.</p> <p>Al termine del corso gli studenti avranno un bagaglio di conoscenze tale da essere sufficientemente autonomi, capaci di esprimersi con linguaggio appropriato e idoneo alla corretta esposizione delle argomentazioni ed in grado di impostare e sviluppare la progettazione di strutture in zona sismica. <i>The course aims to provide the main tools to design buildings and structural elements in seismic areas. The course develops the main topics of seismic design, the conception and design of a reinforced concrete building according to the "capacity design" criteria, as well as some specific aspects related to plates and tanks, and the use of strut-tie models for the solution of particular structural problems.</i></p> <p>The students must demonstrate that they are able to carry out the analysis and design of a reinforced concrete building in a seismic area, up to section design and verification of some main structural members.</p> <p>At the end of the course, the knowledge acquired will be sufficient and suitable to make the students autonomous, capable of using appropriate language for the correct discussion of the design issues, and they will be also able to setting-up and develop the design of a reinforced concrete structure in seismic areas.</p>
Propedeuticità/prerequisiti	NESSUNA - Conoscenze basilari degli argomenti trattati nel corso di Scienza delle Costruzioni NONE - Good knowledge of the topics covered in the Structural Mechanics course.

Attività formativa	SISTEMI ELETTRICI PER LO SVILUPPO SOSTENIBILE ELECTRICAL SYSTEMS FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT
SSD	ING- IND/33
CFU	6

<p>Obiettivi formativi</p> <p>(in termini di risultati di apprendimento attesi)</p>	<p>Conoscenze e capacità di comprensione</p> <p>Lo studente acquisirà conoscenze e capacità di comprensione dei meccanismi che regolano il funzionamento dei sistemi elettrici di potenza in regime sinusoidale, del sistema elettrico nazionale, delle sorgenti da fonti rinnovabili, i sistemi statici di conversione in essi impiegati, la struttura delle reti elettriche e la loro evoluzione verso le smart-grids. Inoltre, lo studente acquisirà sul dispacciamento delle fonti di energia, con particolare riferimento alle tecniche per l'ottimizzazione, all'evoluzione delle infrastrutture dei sistemi elettrici, le peculiarità associate alla diffusione e all'impiego dei sistemi di generazione da fonti rinnovabili e dei sistemi di accumulo e la loro integrazione all'interno del sistema elettrico per il supporto alle rete.</p> <p>Conoscenza e capacità di comprensione applicate</p> <p>Lo studente sarà in grado di applicare le sue conoscenze e capacità di comprensione per analizzare i sistemi elettrici di potenza in regime sinusoidale, i sistemi di conversione statica dell'energia per applicazioni a fonti rinnovabili, il dispacciamento ottimale delle sorgenti di energia in ottica smart-grids. Lo studente dovrà essere in grado di dimostrare un approccio professionale alla modellizzazione di un sistema elettrico di potenza, in particolare sarà in grado di valutare l'effetto benefico, in termini di emissioni di gas serra, di un impianto di generazione da fonti rinnovabili, con o senza impiego di sistemi di accumulo.</p> <p>Autonomia di giudizio</p> <p>Lo studente sarà in grado di valutare l'applicabilità dei teoremi e dei metodi per l'analisi dei sistemi elettrici di potenza sia a regime che in comportamento dinamico, sarà in grado di costruire il relativo modello a parametri distribuiti del sistema elettrico da studiare. Avrà sviluppato una propria autonomia di giudizio che gli consentirà di esprimere chiaramente concetti tecnici inerenti lo studio dei sistemi elettrici e sarà in grado di risolvere problemi circuitali mai risolti precedentemente. Lo studente, infine, avrà sviluppato la capacità di valutare criticamente i risultati ottenuti, con particolare riferimento all'approvvigionamento energetico di un edificio, al fine di poter valutare e scegliere le soluzioni migliori a beneficio di un minore impatto ambientale dell'opera dell'uomo.</p> <p>Abilità comunicative</p> <p>L'approccio didattico adottato e le modalità di accertamento della conoscenza acquisita, renderanno lo studente abile nella comunicazione di nozioni e metodi appresi, nonché a formalizzare i problemi in termini di modelli circuitali, modelli economici e a minor impatto ambientale, e a discutere le relative soluzioni ad interlocutori specialisti e non specialisti.</p> <p>Capacità di apprendere</p> <p>L'impostazione didattica dell'insegnamento è sviluppata in modo tale da permettere allo studente di integrare le conoscenze acquisite in altri insegnamenti (in particolare quelli propedeutici o affini) e da fonti esterne all'università, al fine di conseguire una visione ampia delle problematiche connesse all'analisi, allo studio dei sistemi elettrici di potenza ed al loro impatto ambientale sull'ecosistema in cui saranno realizzati. Questo approccio gli consentirà di sviluppare le competenze necessarie per affrontare i successivi insegnamenti con un alto grado di autonomia.</p> <p>Knowledge and understanding</p> <p>The student will acquire knowledge and understanding of the mechanisms that regulate the functioning of sinusoidal electric power systems, the national electricity system, the renewable energy sources, the static conversion systems used in them, the structure of the electricity grids and their evolution towards smart-grids. Furthermore, the student will acquire knowledge on the electricity market and on the dispatching of energy sources, with particular reference to techniques for optimizing and reducing the environmental impact in the production, transmission and distribution of electricity, and to the evolution of electrical systems, the peculiarities associated with the diffusion and use of generation systems from renewable energy sources and storage systems and their integration within the electrical system for network support.</p> <p>Knowledge and understanding applied</p> <p>The student will be able to apply his knowledge and understanding to analyze sinusoidal electric power systems, static energy conversion systems for renewable energy sources applications, optimal dispatching of energy sources in a smart grids way. The student must be able to demonstrate a professional approach to modeling an electrical power system, in particular he will be able to evaluate the beneficial effect, in terms of greenhouse gas emissions, of a generation plant from renewable energy sources, with or without the use of storage systems.</p> <p>Judgment autonomy</p>
--	--

	<p>The student will be able to evaluate the applicability of theorems and methods for the analysis of electrical power systems both in steady state and in dynamic behavior, will be able to build the related distributed parameter model of the electrical system to be studied. He will have developed his own autonomy of judgment which will allow him to clearly express technical concepts inherent in the study of electrical systems and will be able to solve circuit problems never previously solved. Finally, the student will have developed the ability to critically evaluate the results obtained, with particular reference to the energy supply of a building, in order to be able to evaluate and choose the best solutions for the benefit of a lower environmental impact of man's work.</p> <p>Communication skills</p> <p>The didactic approach adopted and the methods of ascertaining the knowledge acquired, will make the student able to communicate notions and methods learned, as well as to formalize the problems in terms of circuit models, economic models and with a lower environmental impact, and to discuss the related solutions to specialist and non-specialist interlocutors.</p> <p>Ability to learn</p> <p>The teaching approach of the course is developed in such a way as to allow the student to integrate the knowledge acquired in other courses (in particular the preparatory or related ones) and from sources outside the university, in order to achieve a broad vision of the related problems analysis, study of electrical power systems and their environmental impact on the ecosystem in which they will be built. This approach will allow him to develop the skills necessary to face subsequent teachings with a high degree of autonomy.</p>
Propedeuticità/prerequisiti	Fisica e Analisi matematica/

Attività formativa	SCENARI DI CAMBIAMENTI CLIMATICI CLIMATE CHANGE SCENARIOS
SSD	ICAR/02
CFU	6
Obiettivi formativi (in termini di risultati di apprendimento attesi)	<p><u>Competenze specifiche:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Fornire agli studenti della Laurea Magistrale in Ingegneria per l'Ambiente ed il Territorio conoscenze approfondite, attraverso tecniche di valutazione quantitativa e modellazione numerica, inerenti le interconnessioni tra clima, estremi idrologici, bilancio energetico, ciclo del carbonio, unitamente agli effetti che le medesime forzanti determinano sulle dinamiche politiche, sociali ed economiche di una regione. 2) Lo studente, inoltre, sarà in grado di analizzare scenari attuali e futuri di emissioni, insieme ai fattori sociali che li controllano, individuando nelle componenti del bilancio idrologico e idrico le principali criticità 3) Il corso completa le competenze dell'ingegnere ambientale fornendo un quadro sinergico tra le tre classi di risposte ai cambiamenti climatici: adattamento, mitigazione e geoingegneria; nonché i loro vantaggi, svantaggi e compromessi. <p><u>Specific skills:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Provide students of the Master's Degree in Environmental and Territorial Engineering, through quantitative evaluation techniques and numerical modeling, the knowledge of interconnections between climate, hydrological extremes, energy balance, carbon cycle, together with the effects that the same forcing factors determine on political, social and economic dynamics of a given region. 2) The student will also be able to analyze current and future emissions scenarios, together with the social factors that control them, identifying the main critical issues in the water resources. 3) The course completes the skills of the environmental engineer by providing a framework among the three classes of climate change responses: adaptation, mitigation and geoengineering; as well as their advantages, disadvantages and compromises.
Propedeuticità/prerequisiti	NESSUNA – NESSUNO NONE - NONE

Attività formativa	FLUSSO E TRASPORTO DI CONTAMINANTI NEL SOTTOSUOLO SUBSURFACE FLOW AND CONTAMINANTS TRANSPORT
SSD	ICAR/02
CFU	6
Obiettivi formativi (in termini di risultati di apprendimento attesi)	<p><u>Competenze specifiche:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Lo studente al termine del corso dovrà conoscere gli argomenti trattati, in modo da comprendere i fenomeni legati alle acque sotterranee, le relative cause e i meccanismi che stanno alla base di essi; - Lo studente dovrà inoltre essere in grado di effettuare una completa descrizione matematica dei fenomeni del moto e del trasporto di contaminanti nel sottosuolo, riuscendo a individuare con chiarezza ipotesi di base, condizioni al contorno e corrispondenza col significato fisico; - Lo studente dovrà saper applicare i concetti appresi durante il Corso e combinarli insieme per affrontare la vasta gamma di problematiche relative alla contaminazione delle acque sotterranee.

	<p><u>Competenze trasversali:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Lo studente dovrà essere sufficientemente autonomo nell'operare le opportune scelte necessarie per inquadrare correttamente i fenomeni legati al trasporto di contaminanti nelle acque sotterranee e poter individuare il modello più appropriato per la soluzione delle problematiche relative; - Lo studente dovrà sapere esprimersi con un linguaggio tecnico idoneo alla corretta esposizione delle argomentazioni proprie dell'idraulica sotterranea. <p>-</p> <p><u>Specific Competences:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - The student at the end of the class must have knowledge of the topics covered, in order to be able to understand the phenomena related to groundwater, the related causes and the mechanisms underlying them; - The student must also be able to make a complete mathematical description of the phenomena of flow and transport in porous media, being able to clearly identify basic hypotheses, boundary conditions and correspondence with the physical meaning; - The student must be able to apply all the concepts learned during the course and combine them together to address the wide range of problems related to subsurface hydraulics. <p><u>Transversal skills:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - The student must be sufficiently independent in making the appropriate choices necessary to correctly frame the phenomena related to groundwater and to be able to identify the most appropriate model for the solution of the related problems; - The student must be able to express himself in technical language suitable for the correct presentation of the arguments of subsurface hydraulics.
Propedeuticità/prerequisiti	<p>NESSUNA - Buona conoscenza dell'Analisi matematica 1 e 2, della Geometria, della Fisica generale e della Meccanica razionale</p> <p>NONE - Good knowledge of Mathematics I and II, Physics and Hydraulics</p>

Attività formativa	COSTRUZIONI IDRAULICHE PER LO SVILUPPO SOSTENIBILE DEL TERRITORIO HYDRAULIC CONSTRUCTIONS FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT
SSD	ICAR/02
CFU	9

<p>Obiettivi formativi</p> <p>(in termini di risultati di apprendimento attesi)</p>	<p>Il corso ha l'obiettivo di consentire agli studenti di produrre una progettazione concettuale delle classiche strutture di ingegneria idraulica sulla base di approcci adeguati per raggiungere uno sviluppo sostenibile del territorio.</p> <p>In particolare lo studente acquisirà la conoscenza e la capacità di comprendere le principali opere di ingegneria idraulica, le finalità di ciascuna di esse, la loro importanza per l'uso delle risorse idriche e per la sicurezza idraulica del territorio. Per ciascuna delle categorie delle opere studiate si studieranno le procedure di calcolo idraulico per la progettazione o la verifica del corretto funzionamento, con riferimento al quadro normativo nazionale. Dal punto di vista applicativo, lo studente sarà in grado di formulare le equazioni che descrivono il funzionamento delle opere e che potranno essere utilizzate per il dimensionamento idraulico delle stesse.</p> <p>La parte applicativa sarà sviluppata mediante risoluzione di problemi pratici, di progettazione di un'opera o di verifica del corretto funzionamento idraulico.</p> <p>Le applicazioni saranno riferite, tutte le volte che sia possibile, a realtà territoriali di diretta conoscenza dello studente, in modo da stimolare il più possibile la capacità di un giudizio critico e consapevole sul territorio in cui vive.</p> <p>Per ciascuna delle suddette attività applicative, sarà richiesto allo studente la redazione di relazioni, in modo da aiutare lo studente ad acquisire la capacità di sapere giustificare e argomentare le scelte dei metodi e dei parametri progettuali utilizzati per risolvere il problema, con indubbe positive ricadute sull'incremento delle capacità critiche sul problema che è stato oggetto di analisi e sulle capacità di comunicare con solide e chiare argomentazioni le analisi svolte e le scelte progettuali operate.</p> <p>Inoltre si consideri che l'acquisizione da parte degli studenti dei corretti strumenti teorici per la valutazione quantitativa delle opere studiate, l'analisi del quadro normativo e il lavoro applicativo di tipo personale sopra descritto, compreso l'impegno richiesto dalla redazione delle relazioni, corroborato dal lavoro di ricevimento degli studenti finalizzato alla discussione delle esercitazioni in progress, avranno come frutto l'acquisizione di padronanza e autonomia per l'affronto, nel prosieguo degli studi e - in prospettiva - nella professione, degli argomenti rientranti nel programma del corso.</p> <p>The course should enable students to produce a conceptual design of the common hydraulic engineering structures based on approaches adequate to achieving a sustainable development of the territory.</p> <p>In particular, the student will acquire the knowledge and ability to understand the main hydraulic engineering works, the purposes of each of them, their importance for the use of water resources and for the territory safety. For each of the categories of the works studied, the hydraulic calculation</p> <p>procedures for the design or verification of correct operation will be studied, with reference to the</p>
	<p>national regulatory framework. From the application point of view, the student will be able to formulate the equations that describe the functioning of the works and that can be used for the hydraulic sizing of the same.</p> <p>The application part will be developed by solving practical problems, designing a work or verifying the correct hydraulic operation.</p> <p>The exercises will be referred, whenever possible, to territorial situations of direct knowledge of the student, in order to stimulate as much as possible, the ability of a critical and conscious judgment on the territory in which he lives.</p> <p>For each of the aforementioned application activities, the student will be required to prepare reports, in order to help him acquire the ability to know how to justify and argue the choices of the methods and design parameters used to solve the problem, with undoubted positive repercussions on the increase critical skills on the problem being analyzed and on the ability to communicate with solid and clear arguments the analyzes carried out and the design choices made.</p> <p>Furthermore, it should be considered that the students' acquisition of the correct theoretical tools for the quantitative evaluation of the phenomena studied, the analysis of the regulatory framework and the personal application work described above, including the commitment required by the preparation of the reports, corroborated from professor office hours aimed at discussing the exercises in progress, the result will be the acquisition of mastery and autonomy for facing, during the course of studies and - in perspective - in the profession, the topics included in the course</p> <p>program.</p>

Propedeuticità/prerequisiti	NESSUNA - Buona conoscenza dell'Analisi Matematica 1 e 2, della Fisica e dell'Idraulica NONE - Hydraulics e Hydrology
------------------------------------	--

Attività formativa	ENERGIA DA FONTI RINNOVABILI ENERGY FROM RENEWABLE SOURCES
SSD	ING-IND/11
CFU	9
Obiettivi formativi (in termini di risultati di apprendimento attesi)	<p>L'obiettivo formativo generale è l'acquisizione delle conoscenze e metodologie per poter progettare impianti per la produzione di energia da fonte rinnovabile considerando gli aspetti tecnici, economici ed ambientali.</p> <p>Nello specifico gli studenti:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) conosceranno i fondamenti teorici e normativi che hanno originato lo sviluppo dell'applicazione delle fonti energetiche rinnovabili. Comprenderanno i fenomeni fisici che stanno alla base del funzionamento degli impianti ad energia rinnovabile. Comprenderanno e distingueranno i vari aspetti della progettazione, dal dimensionamento all'ottimizzazione economica. Acquisiranno conoscenze relative alle problematiche ambientali connesse agli impianti da fonte rinnovabile. 2) saranno in grado di analizzare contesti e risolvere problemi in cui è richiesta l'applicazione di metodi e procedure. 3) Saranno in grado di raccogliere dati, applicare metodi, analizzare risultati e preparare report tecnici. 4) svilupperanno la capacità di descrivere fenomeni fisici e problemi più propriamente tecnici attraverso appropriata terminologia. 5) Saranno in grado di proporre ricerche ed approfondimenti da condurre in maniera autonoma o in gruppo utilizzando canali web e tradizionali. Inoltre, l'approccio didattico innovativo promuoverà lo spirito critico e risolutivo conferendo allo studente il ruolo di osservatore dei fenomeni, di formulatore e risolutore di problemi. <p>The general learning objective is the acquisition of knowledge and methodologies to be able to design systems for the production of energy from renewable sources considering the technical, economic and environmental aspects.</p> <p>Specifically, students:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) will know the theoretical and regulatory foundations that originated the development of the renewable energy sources application. They will understand the physical phenomena that determine the operation of renewable energy plants. They will understand and distinguish the various aspects of design, from sizing to economic optimization. They will acquire knowledge about the environmental problems related to renewable sources application. 2) will be able to analyse contexts and resolve problems in which the application of methods and procedures is required. 3) will be able to collect data, apply methods, analyze results and prepare technical reports. 4) will develop the ability to describe physical phenomena and more technical problems through appropriate terminology. 5) will be able to offer research and insights to be conducted independently or in a group by using traditional and web channels. In addition, the innovative teaching approach will promote the critical and resolute spirit by giving the student the role of observer of phenomena, of formulator and problem solver.
Propedeuticità/prerequisiti	NESSUNA - Nessuno NONE - NONE

Attività formativa	STRUMENTI OPERATIVI PER GLI STUDI IDRAULICO-AMBIENTALI OPERATING TOOLS FOR HYDRAULIC AND ENVIRONMENTAL STUDIES
SSD	ICAR/02 - COSTRUZIONI IDRAULICHE E MARITTIME E IDROLOGIA
CFU	6

Obiettivi formativi (in termini di risultati di apprendimento attesi)	<p>Il corso si propone di fornire allo studente le nozioni fondamentali per lo sviluppo delle elaborazioni numeriche necessarie per la risoluzione di problemi di carattere idraulico ed ambientale di tipo avanzato. Lo studente dovrà conoscere ed essere in grado di comprendere i legami fra la natura ingegneristica dei problemi, la loro formulazione matematica e la loro risoluzione per via numerica assistita da mezzi di calcolo automatico. Lo studente dovrà essere in grado di applicare le conoscenze acquisite, anche in modo congiunto ed anche per problemi di diversa natura. È richiesta agli studenti l'acquisizione di capacità critiche nei riguardi degli approcci prescelti e dei risultati ottenuti. Viene altresì accertata la capacità di esporre quanto appreso e viene inoltre sollecitato l'approfondimento degli argomenti trattati anche mediante successivi studi sviluppati in autonomia.</p> <p>The course aims to provide the student with the fundamental notions for the development of the numerical calculations necessary for the solution of advanced hydraulic and environmental problems. The student will have to know and be able to understand the links between the engineering nature of the problems, their mathematical formulation and their numerical solution assisted by automatic calculation tools. The student must be able to apply the knowledge acquired, also jointly and also for problems of different nature. Students are required to acquire critical skills in relation to the chosen approaches and the results obtained. The ability to expose what has been learned is also ascertained and further study of the topics covered is also requested through subsequent studies developed independently</p>
Propedeuticità/prerequisiti	NESSUNA – Analisi matematica, metodi matematici per l'ingegneria. NONE - NONE

Attività formativa	ENGLISH FOR ENGINEERING (B2)
SSD	--
CFU	3
Obiettivi formativi (in termini di risultati di apprendimento attesi)	<p>The course will introduce the students to the use of the English language in a scientific context. The students will learn how to prepare short reports on scientific topics and deliver effective scientific presentations.</p> <p>Specific competences:</p> <p>The student will be able to read and understand a technical document, write a technical report, and prepare and deliver technical presentations.</p> <p>Transversal competences (soft-skills):</p> <p>The student will be able to properly use formal English in a variety of technical contexts pertaining to the broader field of Engineering. The student will also develop critical thinking on how to effectively deliver technical concepts and present to different audiences.</p>
Propedeuticità/prerequisiti	NESSUNA - Knowledge of the English language (Level B1 Common European Framework of Reference, CEFR)

Attività formativa	MONITORAGGIO E PREANNUNCIO DEI RISCHI IDROMETEOROLOGICI HYDROMETEOROLOGICAL RISK FORECASTING SYSTEMS
SSD	ICAR/02
CFU	6

<p>Obiettivi formativi</p> <p>(in termini di risultati di apprendimento attesi)</p>	<p>Competenze specifiche</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lo studente è atteso acquisire conoscenza e comprensione dell'architettura dei sistemi di allertamento e pianificazione di emergenza, essendo in grado di applicare tale conoscenza a diversi livelli di pianificazione, a partire da quella comunale, tramite adeguate conoscenze teoriche e opportuni strumenti tecnici. • Lo studente acquisirà anche una conoscenza generale sul rilevamento delle principali grandezze meteo-idrologiche attraverso strumenti e reti di misura, nonché competenze relative alla configurazione ottimale di reti di misura, essendo in grado di applicare tali competenze nella creazione o ristrutturazione di dette reti. Il corso mira anche a trasferire conoscenze relative alle tecniche di stima della distribuzione spaziale delle precipitazioni attraverso il radar meteorologico. • Inoltre, lo studente è atteso acquisire conoscenze relativamente ai modelli di previsione del rischio meteorologico (modelli di nowcasting e modelli atmosferici) ed idrologico (modelli idrologici ed idraulici), ed applicare tali competenze nella realizzazione di sistemi di allertamento in tempo reale del rischio alluvioni sulla base di predefinite soglie pluviometriche (metodo inverso). <p>Competenze trasversali</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacità critiche e di giudizio conseguite sia tramite l'analisi dei dati e delle informazioni acquisite, sia tramite lo sviluppo e gestione di progetti che vengono proposti durante il corso, evidenziando capacità di "problem solving". In particolare, capacità di integrare le conoscenze e gestire la complessità nel contesto dei sistemi di preannuncio, nonché di formulare giudizi sulla base di informazioni limitate o incomplete, includendo la riflessione sulle responsabilità sociali ed etiche collegate all'applicazione delle loro conoscenze e giudizi (es. pianificazione comunale d'emergenza e disabilità). • Capacità di comunicare quanto appreso in modo chiaro e privo di ambiguità attraverso l'interazione nel gruppo di lavoro e con il docente. • Capacità di proseguire lo studio in modo autonomo, essendo forniti strumenti teorici (lezioni) e pratici (software utilizzati durante il corso), nonché riferimenti (normativa e pagine web) che rappresentano una solida ed aggiornata base per future attività di approfondimento. <p>An effective and sustainable strategy of protection from hydrometeorological risk should include procedures to reduce dangerousness and vulnerability. Planning and realization of structural works, while being the primary means to reduce the risk, involve economic and social costs that grow significantly when the level of residual risk decreases. These costs cannot be totally voided respecting reasonable constraints of sustainability and without accounting for economic, environmental, territorial and cultural aspects. Conditions of acceptable risk are linked to the realization of nonstructural works, which reduce the vulnerability of the territory. Among them, forecasting systems allow to achieve a reliable framework prediction of the temporal evolution of the calamities and represent a support tool to the alert procedures and Civil Protection.</p> <p>Learning outcomes expected by students are:</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> can apply their hydrologic, hydraulic and geotechnical knowledge and understanding, and problem-solving abilities in new or unfamiliar environments in the multidisciplinary context of forecasting systems; <input type="checkbox"/> have the ability to integrate knowledge and handle complexity in the context of forecasting systems, and formulate judgments with incomplete or limited information, including evaluation of social and ethical responsibilities linked to the application of their knowledge and judgments (e.g. risk planning and disability); <input type="checkbox"/> can communicate their conclusions, and the underpinning knowledge and rationale, to specialist and non-specialist audiences clearly and unambiguously; <input type="checkbox"/> have the skills allowing to go on with studies in this field in a way that may be largely self-directed or autonomous.
<p>Propedeuticità/prerequisiti</p>	<p>Nessuna propedeuticità obbligatoria. - Conoscenze nei campi dell'idrologia e dell'idraulica, esperienza minima nell'uso di Sistemi Informativi Territoriali.</p> <p>NONE - Knowledge in the fields of hydrology and hydraulics, basic experience in the use of Geographic Information Systems</p>
<p>Attività formativa</p>	<p>IDRAULICA FLUVIALE FLUVIAL HYDRAULICS</p>
<p>SSD</p>	<p>ICAR/02</p>
<p>CFU</p>	<p>9</p>

<p>Obiettivi formativi</p> <p>(in termini di risultati di apprendimento attesi)</p>	<p>Gli obiettivi formativi dell'idraulica fluviale riguardano lo studio e la comprensione dei processi idraulici che si verificano nei corsi d'acqua, come fiumi e torrenti e la progettazione delle opere di sistemazione fluviale. Di seguito sono elencati alcuni obiettivi formativi:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1- Conoscenza dei fondamenti teorici della dinamica evolutiva dei corsi d'acqua con metodi semplificati e avanzati. 2- Capacità di applicare le conoscenze acquisite nel risolvere problemi anche complessi di moto delle correnti idriche in fiumi e canali, anche con interazione acqua-sedimenti. 3- Acquisire competenze nell'uso di modelli matematici e informatici per simulare e analizzare il comportamento idraulico dei corsi d'acqua, consentendo la previsione di eventi estremi e la progettazione ottimale delle infrastrutture idrauliche. 4- Fornire competenze specifiche nel progettare infrastrutture e soluzioni per gestire i corsi d'acqua in modo sostenibile. <p>The general educational objective is the acquisition of knowledge and methodologies to be able to deal with real-life study cases for the design of the most appropriate engineering solutions to mitigate the hydrogeological risk of watercourses.</p> <p>Specifically students:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1- They will know the theoretical foundations of the hydrodynamics of watercourses using simplified and advanced methods. 2- They should acquire the ability of applying their knowledge and skills to the solution of problems also complex about the motion of flows in rivers and channels, also with water-sediments interaction. 3- They will develop the critical capacity to draw up projects relating the design of river works for hydraulic improvements. <p>At the end of the course, students should be able to communicate clearly and in an unambiguous way their knowledge, with the relevant hypotheses and limits, and the possible conclusions on the basis of the available data, to both a specialists and ordinary audience, through written technical reports on the practical activities and exercises.</p> <ol style="list-style-type: none"> 5- They should have increased the learning ability, as much as to continue studying in an 4- autonomous, mature, critical manner.
<p>Propedeuticità/prerequisiti</p>	<p>NESSUNA – Basi di Idraulica e Costruzioni Idrauliche</p> <p>NONE - Fundamentals of Hydraulics and Hydraulic Constructions.</p>
<p>Attività formativa</p>	<p>PROGETTAZIONE DI INFRASTRUTTURE MARITTIME</p> <p>DESIGN OF COASTAL AND RIVER STRUCTURES</p>
<p>SSD</p>	<p>ICAR/02</p>
<p>CFU</p>	<p>6</p>

<p>Obiettivi formativi</p> <p>(in termini di risultati di apprendimento attesi)</p>	<p>Conoscenza e capacità di comprensione: lo studente al termine del corso avrà conoscenza degli strumenti generali per la redazione di progetti di infrastrutture idrauliche fluviali e marittime. Conoscenza e capacità di comprensione applicate: lo studente sarà in grado di applicare i concetti appresi durante il corso nella determinazione delle problematiche concernenti la progettazione di opere di sistemazione di un bacino idrografico e di protezione dei litorali. Autonomia di giudizio: lo studente sarà in grado di operare le opportune scelte sull'adozione dei criteri di intervento più opportuni in relazione alle problematiche riscontrate. Abilità comunicative: lo studente acquisirà la capacità di esprimersi con un linguaggio tecnico. Capacità di apprendere: lo studente avrà appreso quelle sezioni dell'idrologia, dell'idraulica, delle opere di difesa fluviale e marittima e del quadro normativo di riferimento necessarie alla progettazione di infrastrutture idrauliche fluviali e marittime.</p> <p>Learning objectives:</p> <p>The course aims to provide knowledge of the main aspects of design of coastal and river structures, of simple and complex design, in order to assess the impact on the hydraulic-environmental aspects, on energy and on economic and financial costs.</p> <p>Specific skills:</p> <ul style="list-style-type: none"> • understanding of the legislative provisions; • understanding of the hydraulic infrastructure of river and coastal areas; • understanding of the fundamental elements for the identification of design alternatives; • detection capabilities of project choice, and the impacts of various possible solutions; • ability to use the main specialist software; • basic knowledge of the design of the hydraulic infrastructure of coastal and river areas; • ability to identify the resolution of management problems through an approach to economy and efficiency; <p>Transversal skills:</p> <ul style="list-style-type: none"> • skills in problem solving, in particular through the analysis of case studies; • ability to collaboration and sharing in small groups and presentation of the project work done; • autonomy in the search for design solutions through the use of the major international software (and then usually in English).
<p>Propedeuticità/prerequisiti</p>	<p>NESSUNA -</p> <p>Calcoli idraulici dei sistemi idrici. Programmazione lineare. Analisi dei costi e benefici. Legislazione ambientale. C.A.D.</p> <p>NONE - Hydraulic calculations of water systems. Linear programming. Cost and benefit analysis. Environmental legislation. C.A.D</p>

<p>Attività formativa</p>	<p>PROTEZIONE IDRAULICA DEL TERRITORIO</p> <p>FLOOD RISK ANALYSIS AND MANAGEMENT</p>
<p>SSD</p>	<p>ICAR/02</p>
<p>CFU</p>	<p>9</p>
<p>Obiettivi formativi</p> <p>(in termini di risultati di apprendimento attesi)</p>	<p>Gli obiettivi formativi consistono nel fornire le conoscenze e le competenze per l'analisi del rischio idraulico a scala di bacino e per la progettazione delle opere di controllo delle piene.</p> <p>In particolare lo studente acquisirà la conoscenza e la capacità di comprendere i fenomeni alluvionali naturali (dovuti ad eventi meteorici) e artificiali (dovuti al rilascio incontrollato di acqua da invasi artificiali) sia come capacità di osservare la fenomenologia mediante analisi visiva di eventi storici sia di quantificare i fenomeni mediante le equazioni dell'idraulica delle correnti a pelo libero. Dal punto di vista applicativo, lo studente sarà in grado di formulare le equazioni che descrivono il comportamento e le performances degli interventi strutturali di controllo degli eventi alluvionali e dei loro effetti a scala di bacino, secondo il principio cardine della difesa del suolo. Una parte del corso sarà dedicata alla disamina del quadro normativo vigente nell'ambito della protezione idraulica del territorio. Le competenze qui descritte sono propedeutiche alla progettazione delle opere di difesa.</p> <p>La parte applicativa sarà sviluppata mediante risoluzione di problemi pratici, che vanno dalla simulazione numerica di eventi di piena utilizzando gli strumenti matematico-numerici appresi nella</p>

	<p>parte teorica del corso all'analisi del dimensionamento idraulico dei sistemi di controllo delle alluvioni e dei loro effetti sul territorio. Le applicazioni saranno eseguite su situazioni reali, come ad esempio ricostruzione di eventi accaduti nel passato, analisi di potenziali eventi di progetto o dimensionamento idraulico di sistemi di controllo delle alluvioni. Le applicazioni saranno riferite, tutte le volte che sia possibile, a realtà territoriali di diretta conoscenza dello studente, in modo da stimolare il più possibile la capacità di un giudizio critico e consapevole sul territorio in cui vive.</p> <p>Per ciascuna delle suddette attività applicative, sarà richiesto allo studente la redazione di relazioni, in modo da aiutare lo studente ad acquisire la capacità di sapere giustificare e argomentare le scelte dei metodi e dei parametri progettuali utilizzati per risolvere il problema, con indubbe positive ricadute sull'incremento delle capacità critiche sul problema che è stato oggetto di analisi e sulle capacità di comunicare con solide e chiare argomentazioni le analisi svolte e le scelte progettuali operate.</p> <p>Inoltre si consideri che l'acquisizione da parte degli studenti dei corretti strumenti teorici per la valutazione quantitativa dei fenomeni studiati, l'analisi de quadro normativo e il lavoro applicativo di tipo personale sopra descritto, compreso l'impegno richiesto dalla redazione delle relazioni, corroborato dal lavoro di ricevimento degli studenti finalizzato alla discussione delle esercitazioni in progress, avranno come frutto l'acquisizione di padronanza e autonomia per l'affronto, nel prosieguo degli studi e - in prospettiva - nella professione, degli argomenti rientranti nel programma del corso.</p> <p>Learning outcomes: Give knowledge and skill for the analysis of basin scale hydraulic risk and for the design of flood control structures.</p> <p>In particular, the student will acquire the knowledge and ability to understand natural (due to meteoric events) and artificial (due to the uncontrolled release of water from artificial reservoirs) flood phenomena both as an ability to observe phenomenology through visual analysis of historical events and as ability to quantify phenomena through the equations of the hydraulics of free surface flows.</p> <p>From the application point of view, the student will be able to formulate the equations that describe the behavior and performances of the structural interventions for controlling flood events and their effects at the basin scale, according to the cardinal principle of river basin management. A part of the course will be dedicated to the examination of the current regulatory framework in the field of flood risk assessment and management. The skills described here are preparatory to the design of flood control works.</p> <p>The application part will be developed by solving practical problems, ranging from the numerical simulation of flood events using the mathematical-numerical tools learned in the theoretical part of the course to the analysis of the hydraulic sizing of flood control systems and their effects on the territory.</p> <p>Applications will be performed on real situations, such as reconstruction of events that have occurred in the past, analysis of potential project events or hydraulic sizing of flood control systems. The applications will be referred, whenever possible, to territorial realities of direct knowledge of the student, in order to stimulate as much as possible, the ability of a critical and conscious judgment on the territory in which he lives.</p> <p>For each of the aforementioned application activities, the student will be required to prepare reports, in order to help him acquire the ability to know how to justify and argue the choices of the methods and design parameters used to solve the problem, with undoubted positive repercussions on the increase critical skills on the problem being analyzed and on the ability to communicate with solid and clear arguments the analyzes carried out and the design choices made.</p> <p>Furthermore, it should be considered that the students' acquisition of the correct theoretical tools for the quantitative evaluation of the phenomena studied, the analysis of the regulatory framework and the personal application work described above, including the commitment required by the preparation of the reports, corroborated from professor office hours aimed at discussing the exercises in progress, the result will be the acquisition of mastery and autonomy for facing, during</p> <p>the course of studies and - in perspective - in the profession, the topics included in the course program.</p>
Propedeuticità/prerequisiti	<p>NESSUNA –Basi di Idraulica e Costruzioni Idrauliche</p> <p>None - Fundamentals of Hydraulics and Hydraulic Constructions</p>

Attività formativa	STABILITA' DEI PENDII ED OPERE DI MITIGAZIONE DEL RISCHIO FRANA SLOPE STABILITY AND LANDSLIDE RISK MITIGATION
SSD	ICAR/07
CFU	6
Obiettivi formativi (in termini di risultati di apprendimento attesi)	<p>Il corso intende fornire agli studenti gli strumenti teorici e applicativi per poter affrontare analisi di stabilità dei pendii naturali ed opere in terra ed introdurre lo studente ad aspetti di progettazione di opere di consolidamento dei pendii di mitigazione del rischio frana.</p> <p><u>Competenze specifiche:</u></p> <p>-Acquisizione delle competenze necessarie all'analisi di stabilità dei pendii con metodi semplificati e avanzati e alla definizione e al dimensionamento geotecnico preliminare di opere di sostegno ed interventi di mitigazione del rischio frana e consolidamento dei pendii.</p> <p><u>Competenze trasversali (soft skills):</u></p> <p>-Acquisizione di capacità critiche per: (1) effettuare una scelta ottimale delle metodologie di analisi di stabilità dei pendii da utilizzare, (2) definire gli interventi di mitigazione del rischio frana più appropriati alle circostanze tenendo conto delle condizioni al contorno geotecniche.</p>

	<p>The course will provide students with the theoretical framework and practical methods to perform slope stability analysis of natural slopes and embankments. The course also introduces the students to design principles to implement effective reinforcing techniques to stabilize unstable slopes and mitigate landslide risk.</p> <p><u>Specific competences:</u></p> <p>-The students will acquire skills necessary to perform slope stability analysis with simplified and more advanced methods. They will also be able to perform the preliminary geotechnical design of earth-retention systems and structural systems to reduce landslide risk and improve the stability of unstable slopes.</p> <p><u>Transversal competences (Soft skills):</u></p> <p>-The students will acquire skills to: (1) select slope stability analysis methods, and (2) define the optimal mitigation strategies based on site-specific geotechnical boundary conditions, (3) understand geospatial analysis of landslide risk.</p>
Propedeuticità/prerequisiti	NESSUNA – Conoscenza della geotecnica di base NONE – basic knowledge of geotectics

Attività formativa	IMPIANTI DI DEPURAZIONE DELLE ACQUE REFLUE WASTEWATER TREATMENT PLANTS
SSD	ICAR/03
CFU	6

<p>Obiettivi formativi</p> <p>(in termini di risultati di apprendimento attesi)</p>	<p><u>Competenze specifiche</u></p> <p>Comprensione e conoscenza dei principi teorici ed applicativi dei processi biologici per il trattamento dei reflui urbani.</p> <p>Al termine del corso gli studenti saranno in grado di affrontare le fasi procedurali per il dimensionamento di impianti di depurazione a servizio di centri urbani.</p> <p><u>Competenze trasversali</u></p> <p>Capacità critiche di giudizio per la risoluzione di problemi ambientali, conseguite attraverso l'analisi di progetti e la partecipazione ad attività collettive di laboratorio.</p> <p>Capacità di comunicare e trasmettere le conoscenze, conseguite attraverso attività di confronto periodiche sugli argomenti trattati.</p> <p><u>Specific Skills</u></p> <p>Understanding and knowledge of the theoretical and applicative principles of the biological processes for the treatment of urban wastewater.</p> <p>At the end of the course, the students will be able to deal with the procedures for the design of urban wastewater treatment plants.</p> <p><u>Transversal skills</u></p> <p>Critical judgment skills for the resolution of environmental problems, achieved through the analysis of projects and the participation in collegial laboratory activities.</p> <p>Ability to communicate and transmit knowledge, achieved through periodic comparison activities on the course's topics.</p>
<p>Propedeuticità/prerequisiti</p>	<p>NESSUNA - Principali aspetti dell'ingegneria sanitaria ambientale</p> <p>NONE - Main topics of the environmental sanitary engineering</p>

<p>Attività formativa</p>	<p>INGEGNERIA IDRAULICA PER LA TUTELA E LA RIQUALIFICAZIONE FLUVIALE</p> <p>HYDRAULIC ENGINEERING FOR RIVER CONSERVATION AND RESTORATION</p>
<p>SSD</p>	<p>ICAR/02</p>
<p>CFU</p>	<p>6</p>
<p>Obiettivi formativi</p> <p>(in termini di risultati di apprendimento attesi)</p>	<p>Alla luce della direttiva quadro acque 2000/60/CE e delle Norme in Materia Ambientale previste dal d.lgs. n152/2006, il corso si propone di fornire le conoscenze e le competenze di pertinenza idraulica nell'ambito della tutela degli ambienti fluviali, coniugandone gli aspetti qualitativi e quantitativi e abbracciando i temi della modellistica matematica della qualità fluviale, degli interventi di riqualificazione fluviale, di ingegneria naturalistica e dell'impatto ambientale delle opere di ingegneria idraulica sui corpi idrici. Gli argomenti del corso sono strutturati in modo tale da rendere l'allievo capace di revisionare criticamente i Piani di Tutela delle Acque e di redigere i Piani di Gestione del Distretto Idrografico secondo la metodologia imposta dell'attuale normativa nazionale e comunitaria, nonché dotare gli allievi di strumenti previsionali per gli studi di qualità fluviale e di tecniche progettuali a basso impatto ambientale. Le capacità critiche e di giudizio degli allievi saranno favorite anche dallo sviluppo autonomo delle relazioni previste per ogni esercitazione del corso, nel corso delle quali gli studenti dovranno dimostrare di poter operare efficacemente sul sistema fluviali ai fini del miglioramento della qualità ambientale. Le relazioni, oggetto di revisione</p>

	<p>all'interno del corso, costituiscono una delle principali attività con le quali gli studenti potranno potenziare la propria capacità di comunicare quanto appreso in sede teorica. Infine, particolare cura è dedicata alle capacità di proseguire lo studio degli argomenti del corso in modo autonomo. A tal fine, il materiale didattico fornito è non solo relativo alla parte di pertinenza specifica degli argomenti trattati a lezione ma è arricchito di focus ad hoc per stimolare approfondimenti futuri, sottolineando le ricadute interdisciplinari nell'ambito della pratica ingegneristica.</p> <p>Among the main purposes of the course, there are the understanding of the interconnection between qualitative and quantitative aspects of a river basin, the river restoration designs and bioengineering projects, the environmental impacts assessment of the traditional hydraulic fluvial works on the river basin. The issues discussed within the course are organized in such a way to make the student able to judge the suitability of the Water Conservation Regional Plans and to prepare the Water-Basin Management Plans according to the methodologies suggested by the European and National current regulations.</p>
Propedeuticità/prerequisiti	<p>NESSUNA - Idraulica, Idrologia, Costruzioni Idrauliche per lo Sviluppo Sostenibile del Territorio</p> <p>NONE - Hydraulics, Hydraulic works, Hydrology</p>

Attività formativa	<p>ANALISI E VALUTAZIONE AMBIENTALE</p> <p>ANALYSIS AND ENVIRONMENTAL ASSESSMENT</p>
SSD	ICAR/20
CFU	6

<p>Obiettivi formativi</p> <p>(in termini di risultati di apprendimento attesi)</p>	<p>I principali risultati di apprendimento attesi sono riassunti nei seguenti punti:</p> <ul style="list-style-type: none"> - conoscenza delle procedure di valutazione di impatto ambientale, valutazione ambientale strategica, valutazione d'incidenza; - conoscenza dei contenuti delle Autorizzazioni Integrate Ambientali, delle Certificazioni EMAS, del principio DNSH; - capacità di elaborare e gestire set di indicatori ambientali ed adattarli al contesto di riferimento; - capacità di inserire nei processi di valutazione le nozioni di paesaggio, consumo di suolo e di pagamento per i servizi ecosistemici; - capacità di elaborare valutazioni di impatto ambientale e valutazioni ambientali strategiche (questo anche attraverso la redazione di un elaborato specifico sviluppato durante le esercitazioni); - capacità di inserirsi in team professionali interdisciplinari per l'elaborazione di valutazioni territoriali complesse. <p>The course aims to provide an exhaustive scientific picture of the current environmental situation at a global level, of the cultural and scientific assumptions, which have determined the conditions and possible interventions necessary to allow the balanced coexistence of human in the environment.</p> <p>The introduction to the course aims to provide students with the cultural foundations and the critical and interpretative tools to be able to read the territorial context in its complexity. The goal is to combine the classic technical preparation of the environmental engineer with critical knowledge tools useful for evaluating the planning and programming tools of the territory.</p> <p>The issue of sustainability, complex and internally articulated, is addressed through the adoption of a necessarily interdisciplinary approach capable of keeping together environmental, social and economic dimensions.</p> <p>The purpose is to guarantee students the skills necessary to evaluate and deal with complex problems related to environmental problems and their impacts on the territory.</p> <p>The main expected learning outcomes are summarized in the following points:</p> <ul style="list-style-type: none"> - learning a methodology for the analysis and definition of sustainable projects and programs. - learning the basic notions on land consumption and ecosystem services. - ability to develop and manage sets of environmental indicators and adapt them to the reference context. - ability to develop environmental impact assessments and strategic environmental assessments. - ability to fit into interdisciplinary professional teams for the elaboration of complex territorial assessments. - ability to interpret visions and strategies on a territorial scale, with innovative design methods and criteria. - The exercises will be an opportunity to initiate students to drafting environmental assessment processes through an exercise conducted on an application case extracted from the local context.
<p>Propedeuticità/prerequisiti</p>	<p>NESSUNA – Nessuno</p> <p>NONE - Basic knowledge on land use planning tools, on the functioning of territorial systems and ecosystems</p>
<p>Attività formativa</p>	<p>GESTIONE DI RIFIUTI E BONIFICA DEI SITI CONTAMINATI</p> <p>WASTE MANAGEMENT AND REMEDIATION OF CONTAMINATED SITES</p>
<p>SSD</p>	<p>ICAR/03</p>
<p>CFU</p>	<p>6</p>

<p>Obiettivi formativi</p> <p>(in termini di risultati di apprendimento attesi)</p>	<p><u>Competenze specifiche</u></p> <p>Comprensione e conoscenza dei sistemi per la gestione integrata dei rifiuti e la classificazione ed il risanamento di siti contaminati.</p> <p>Al termine del corso gli studenti saranno in grado di programmare i sistemi di raccolta differenziata, progettare gli impianti di trattamento biologico della frazione organica ed i siti per lo smaltimento della frazione indifferenziata. Inoltre, gli studenti saranno in grado di approcciarsi alle procedure per la conduzione dei piani di caratterizzazione, per l'esecuzione dell'analisi di rischio sito specifica e sapranno programmare ed applicare le tecniche di bonifica di siti contaminati e di risanamento delle acque.</p> <p><u>Competenze trasversali</u></p> <p>Capacità critiche di giudizio per la risoluzione di problemi ambientali, conseguite attraverso l'analisi di casi di studio e la partecipazione ad attività collettive di laboratorio.</p> <p>Capacità di comunicare e trasmettere le conoscenze, conseguite attraverso attività periodiche di confronto sugli argomenti trattati</p> <p><u>Specific Skills</u></p> <p>Understanding and knowledge of the systems for the integrated waste management and soil remediation.</p> <p>At the end of the course, the students will be able to manage the collection systems, to design the biological techniques for the treatment of the organic fraction and the sites for the disposal of the undifferentiated waste.</p> <p>In addition, students will be able to approach the procedures for conducting the characterization plans and for carrying out the site-specific risk analysis. Furthermore, they will be able to plan and apply the techniques for the remediation of contaminated sites</p> <p>TRANSVERSAL SKILLS</p> <p>Critical judgment skills for the resolution of environmental problems, achieved through the analysis of study cases and the participation in collegial laboratory activities.</p> <p>Ability to communicate and transmit knowledge, achieved through periodic comparison activities on the course topics</p>
<p>Propedeuticità/prerequisiti</p>	<p>NESSUNA - Principali aspetti dell'ingegneria sanitaria ambientale</p> <p>NONE - Main aspects of the environmental sanitary engineering</p>

<p>Attività formativa</p>	<p>PROCESSI PER L'ABBATTIMENTO DI INQUINANTI ATMOSFERICI</p> <p>PROCESSES FOR POLLUTANTS ABATEMENT</p>
<p>SSD</p>	<p>ING-IND/27</p>
<p>CFU</p>	<p>6</p>
<p>Obiettivi formativi</p> <p>(in termini di risultati di apprendimento attesi)</p>	<p>Fornire le conoscenze quantitative relative ai metodi di abbattimento degli inquinanti aeriformi e liquidi ed alla loro dispersione nell'ambiente. Fornire elementi sulle cinetiche di degradazione degli inquinanti e sulla valorizzazione energetica della FORSU</p> <p>Competenze trasversali:</p> <p>Capacità critiche e di giudizio conseguite attraverso l'analisi della struttura dei processi che vengono analizzati durante il corso, potenziando le capacità di "problem solving" e di interpretazione delle scelte processistiche.</p> <p>Capacità comunicative consolidate presentare e discutere gli argomenti durante lo svolgimento della prova orale</p>

	Provide quantitative knowledge relating to the methods of abatement of aeriform and liquid pollutants and their dispersion in the environment. To provide elements on the kinetics of pollutant degradation and on the energy enhancement of the FORSU
	<p>Transversal skills:</p> <p>Critical and decisional skills achieved through the analysis of the structure of the processes that are analyzed during the course, enhancing the "problem solving" skills and the interpretation of the process choices.</p> <p>Consolidated communication skills to present and discuss the topics during the oral test</p>
Propedeuticità/prerequisiti	NESSUNA - Conoscenze di base di chimica generale NONE - Basics in Chemistry

Attività formativa	TERRITORIAL PLANNING AND URBAN RENEWAL
SSD	ICAR/20
CFU	6
Obiettivi formativi (in termini di risultati di apprendimento attesi)	<p>This course is designed to provide the student with the tools to conceive an innovative territorial planning project, a planning useful for addressing, through a sustainable project, the complexity of current environmental issues. Students will learn an exhaustive scientific framework on the current environmental situation in urban areas and on the possibility to deal it with nature based interventions to sustainably address the issues related to the effects of climate change and urbanization.</p>
Propedeuticità/prerequisiti	NONE - Basic understanding of territorial planning and governance tools, environmental issues and principles of sustainability

Attività formativa	RENEWABLE SOURCES AND ENERGY ENHANCEMENT PROCESSES
SSD	ING-IND/27
CFU	9
Obiettivi formativi (in termini di risultati di apprendimento attesi)	<p>The course will provide students with fundamental concepts necessary to conceive a sustainable project for the territory aimed at prevention, mitigation and adaptation to environmental risks. It will guarantee students the skills necessary to deal with complex problems related to environmental issues and with the governance of territorial sustainable transformation processes.</p> <p>Students will therefore understand how to convey the knowledge acquired during their studies towards an interdisciplinary vision.</p> <p>Students will be introduced to theories and practices of Ecological Urbanism and Nature Based Solution, analyzing projects carried out in international urban contexts.</p> <p>The goal is to combine the classic technical preparation of the environmental engineer with critical knowledge tools useful for planning and programming actions for a sustainable territory.</p>

	<p>Specific competences: learn a solid methodology for designing innovative processes to address environmental conflicts towards sustainable solutions.</p> <p>Transversal competences (soft-skills): ability to deal with complex problems; team working; ability to actively participate in group discussions; capacity to address uncertainty; delivering research results in public by means of a digital slide show presentation.</p>
Propedeuticità/prerequisiti	NONE - Basic understanding of territorial planning and governance tools, environmental issues and principles of sustainability.

Attività formativa	MEMBRANE PROCESSES FOR ENVIRONMENT SUSTAINABILITY
SSD	CHIM/07
CFU	6
Obiettivi formativi (in termini di risultati di apprendimento attesi)	<p><u>Competenze specifiche:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • <u>Conoscenze teoriche e operative sulle membrane polimeriche, metalliche e ceramiche per la separazione selettiva di idrogeno, ossigeno e anidride carbonica;</u> • <u>Conoscenze teoriche e operative sui reattori a membrana ad alta temperatura per la produzione di idrogeno coerente con i principi dell'intensificazione di processo;</u> • <u>Conoscenze teoriche e operative sulle tecnologie a membrane per water splitting e la produzione di biogas, bioetanolo e biodiesel.</u> <p><u>Competenze trasversali:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • <u>Problem-solving: abilità a risolvere problemi complessi applicando il metodo scientifico;</u> • <u>Ricerca bibliografica: autonomia nella ricerca delle informazioni scientifiche in letteratura, lavoro di gruppo;</u> • <u>Comunicazione: elaborazione e sintesi di informazioni raccolte da diverse fonti con un linguaggio scientifico.</u>
Propedeuticità/prerequisiti	NONE - Principi di tecnologie sostenibili e processi a membrana.

Attività formativa	SUSTAINABLE WATER MANAGEMENT
SSD	ICAR/02

CFU	6
Obiettivi formativi (in termini di risultati di apprendimento attesi)	<p>The course aims to provide knowledge of the main aspects of sustainable management of water resources, of simple and complex water systems, in order to assess the impact on the hydraulic-environmental aspects, on energy and on economic and financial costs.</p> <p>Specific skills:</p> <ul style="list-style-type: none"> • understanding of the legislative and planning provisions; • knowledge of the structure of an Integrated Water System; • understanding of the fundamental elements for the identification of design alternatives; • knowledge of project choice, and the impacts of various possible solutions; • ability to use the main specialist software; • basic knowledge of the design of the hydraulic infrastructure of integrated water system; • ability to identify the resolution of management problems through an approach to economy and efficiency. <p>Transversal skills:</p> <ul style="list-style-type: none"> • innovative and creative thinking, adaptability, flexibility and problem solving, each developed through the analysis of multiple case studies; • team working and influencing skills; • personal and intellectual autonomy to critically evaluate ideas, evidence and design solutions from an open-minded and reasoned perspective.

Propedeuticità/prerequisiti	<p>CLIMATE CHANGE SCENARIOS, SUBSURFACE FLOW AND CONTAMINANTS TRANSPORT, HYDRAULIC CONSTRUCTIONS FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT, OPERATING TOOLS FOR HYDRAULIC AND ENVIRONMENTAL STUDIES / Hydraulic calculations of water systems. Linear programming. Cost and benefit analysis. Environmental Regulations -</p>
------------------------------------	---

Attività formativa	SUSTAINABLE MATERIALS FOR ENVIRONMENT AND CONSTRUCTIONS
SSD	ING-IND/22
CFU	6
Obiettivi formativi (in termini di risultati di apprendimento attesi)	<p>Il corso mira a fornire all'allievo una panoramica delle potenzialità odierne nel campo dei materiali sostenibili per l'ambiente e le costruzioni</p> <p>A tale scopo saranno riepilogate le caratteristiche delle principali classi di materiali con riferimento alla nanostruttura</p> <p>Saranno approfonditi gli aspetti relativi all'impiego sostenibile delle risorse.</p> <p>Il bagaglio di conoscenze acquisito al completamento del corso sarà in linea con la capacità di risolvere con piena padronanza le relative problematiche.</p> <p>Le esercitazioni, parte delle quali saranno condotte sperimentalmente nel Laboratorio Didattico del Dipartimento consentirà di consolidare i concetti acquisiti nel corso delle lezioni frontali e prendere familiarità con la soluzione di problemi di carattere sperimentale attraverso l'impiego di strumentazioni scientifiche di livello tecnologico avanzato.</p> <p>Complessivamente saranno acquisite capacità critica e di giudizio tali da consentire lo sviluppo e la gestione di un progetto eventualmente supportato da acquisizione sperimentale di dati a supporto anche organizzati in una relazione all'uopo redatta. Rientrano tra gli obiettivi formativi la capacità di comunicare le valutazioni effettuate sulla base di quanto si è appreso e di integrare la propria formazione in modo completamente autonomo.</p> <p>Una adeguata conoscenza del mondo dei materiali nella loro nanostruttura e dell'esigenza del loro impiego sostenibile, e della protezione attiva dell'ambiente naturale unitamente alla tendenza odierna del settore delle costruzioni, esplorata minuziosamente durante il corso, avvierà lo studente alla formazione di una piena autonomia di giudizio che gli consentirà di applicare lo stesso approccio a problematiche diverse.</p> <p>The course aims to provide the student with an overview of today's potential in the field of sustainable materials for the environment and buildings</p> <p>To this aim, the characteristics of the main classes of materials will be summarized with reference to the nanostructure</p> <p>Aspects relating to the sustainable use of resources will be explored.</p> <p>The knowledge acquired upon completion of the course will be in line with the ability to solve the related problems with complete mastery. The experimental activity carried out in Laboratorio Didattico, in DIAM Department, will allow to strengthen the elements acquired during frontal lessons and acquire problem solving availability through the use of advanced technological level scientific instrument. Overall, critical and judgmental skills will be acquired such as to allow the development and management of a project possibly supported by experimental acquisition of supporting data, also organized in a report prepared for this purpose. The formative objectives include the ability to communicate the assessments made based on what has been learned and to integrate one's training in a completely autonomous way.</p> <p>An adequate analysis of the world of materials in their nanostructure and of the need for their sustainable use, and the active protection of the natural environment together with today's trend in the construction sector, will be carried out in detail during the course. This will initiate the student</p> <p>to the formation of a full autonomy of judgment.</p>

Propedeuticità/prerequisiti	<p>NESSUNA – Capacità di riconoscimento e catalogazione delle varie tipologie di materiali e delle principali caratteristiche e proprietà degli stessi. Questi contenuti saranno debitamente richiamati dal docente durante il corso.</p> <p>NONE - Ability to recognize and categorize the different kind of materials and their main characteristics and properties. These issues will be summarized during the course</p>
------------------------------------	--

Attività formativa	<p>INQUINAMENTO ACUSTICO ED ELETTROMAGNETICO</p> <p>NOISE AND ELECTROMAGNETIC POLLUTION</p>
SSD	ING-IND/11
CFU	6
Obiettivi formativi (in termini di risultati di apprendimento attesi)	<p>Il corso si propone di formare figure professionali in grado di effettuare indagini e misure anche complesse nel settore dell'Acustica Ambientale e dell'inquinamento elettromagnetico prodotto da sorgenti non ionizzanti.</p> <p>The course aims to train professional competences capable of carrying out investigation sand complex measures in Environmental Acoustics and Environmental electromagnetic pollution produced by non-ionizing sources.</p>
Propedeuticità/prerequisiti	<p>NESSUNA - Ottima conoscenza dei concetti di Analisi Matematica e dei concetti della Fisica</p> <p>NONE - Excellent knowledge of the concepts of Mathematics; and Classical Physics</p>

Attività formativa	HUMAN AND ECOLOGICAL RISK ASSESSMENT
SSD	BIO/07
CFU	6
Obiettivi formativi (in termini di risultati di apprendimento attesi)	<p>Fornire basi teoriche e pratiche della valutazione di Rischio Sanitario secondo le norme attuali e si fornirà un'introduzione all'impianto regolatorio stabilito dalle autorità italiane, in modo che essi siano in grado di condurre valutazioni di base in modo indipendente ed esprimerli in forma legalmente valida. Sottolineare legami tra Rischio Sanitario ed Ecologico e protocolli attuati in vari paesi saranno messi a confronto e discussi per offrire una percezione critica.</p> <p>The course will provide students with fundamental concepts necessary to assess ecosystem status, address the interpretation of ecosystem functioning and the capacity to detect major changes in environmental trends. It will introduce the students to the theory and practice of Human Health Risk assessment according to the current norms and regulatory framework endorsed by Italian authorities, in such a way that they will be able to conduct independently basic assessments that will have legal value. Human and Ecological Risk Assessment protocols introduced in different countries will be contrasted and discussed to offer a critical perception of the leading theories underlining current risk management approaches.</p> <p><u>Specific competences:</u> framing a risk assessment strategy able to deliver on the main drivers determining ecosystem status; interpreting ecosystem degradation in terms of potential human health hazard; complying to official legal procedures regulating risk management ability to independently address and solve complex risk scenarios; ability to consult open access databases for the estimation of potential toxicity of a given substance.</p> <p><u>Transversal competences (soft-skills):</u> ability to conduct independent literature searches; consultation of highly technical normative documents; capacity to address uncertainty; independent report writing; delivering research results in public by means of a digital slide show presentation.</p>
Propedeuticità/prerequisiti	Approfondimento di aspetti accennati nel corso di ingegneria sanitaria - Nozioni di chimica generale

	<p>NONE - Basic understanding of environmental chemistry including element cycles and fundamental ecology</p>
--	---

Attività formativa	<p>PROGETTAZIONE DI INTERVENTI PER LA SALVAGUARDIA DELLE ACQUE PLANNING ACTIONS FOR WATER SAFETY</p>
SSD	ICAR/02
CFU	6
<p>Obiettivi formativi (in termini di risultati di apprendimento attesi)</p>	<p>Le tecniche di trattamento naturali delle acque rivestono particolare interesse tecnico in quanto sono caratterizzate, in genere, da bassi impatti ambientali rispetto alle soluzioni tecnologicamente avanzate e da ridotti costi di investimento e gestione. Tali tecniche hanno, quindi, il pregio di essere più facilmente inserite in contesti ambientali sensibili o ad integrazione di soluzioni tecnologiche avanzate oltre che essere maggiormente accettate dagli Enti e dalla popolazione.</p> <p>L'obiettivo del Corso è quello di fornire lo stato dell'arte delle migliori tecniche sostenibili per l'individuazione e trattamento delle acque. Alla conclusione del corso gli studenti saranno in grado di progettare interventi di trattamento delle acque reflue con tecniche naturali.</p> <p>Natural water treatment techniques are particularly technically interesting because, generally, they are characterized by low environmental impacts, if compared to technologically advanced solutions, and by low investment and management costs. Therefore, the advantage of such techniques is to be more easily included in sensitive environmental contexts or as integration of advanced technological solutions as well as being more widely accepted by the Authorities and the population.</p> <p>The aim of the Course is to provide the state of the art of the best sustainable techniques for water detection and treatment. At the end of the course students will be able to plan wastewater treatment interventions with natural techniques.</p>
Propedeuticità/prerequisiti	<p>NESSUNA - Contenuti del corso di Ingegneria sanitaria e ambientale NONE - Sanitary and environmental engineering</p>

Attività formativa	<p>OBIETTIVI E AZIONI PER LO SVILUPPO SOSTENIBILI GOALS AND ACTIONS FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT</p>
SSD	---
CFU	6

Obiettivi formativi

(in termini di risultati di apprendimento attesi)

“Le grandi sfide poste dall’Agenda 2030 per lo Sviluppo Sostenibile, sottoscritta nel Settembre 2015, e i relativi 17 Obiettivi di sviluppo sostenibile, richiedono un profondo cambiamento culturale, degli stili di vita e dei nostri modi di pensare e agire. Tale consapevolezza pone al centro dell’Agenda 2030 l’Educazione, che non solo è presente nell’accordo come obiettivo trasversale per eccellenza (obiettivo 4), ma è anche considerata il mezzo più idoneo ed efficace per l’attuazione dell’Agenda stessa.” (dal Report sulle attività 2018 della Rete RUS).

Il corso mira a fornire le basi per comprendere i problemi collegati alla sostenibilità, in tutte le sue declinazioni, analizzando gli aspetti ambientali, economici, finanziari, sociali, giuridici, istituzionali, della comunicazione e della pianificazione ed esplorando gli aspetti transdisciplinari, necessari a una fondata comprensione della complessità del tema:

Fornire le basi per comprendere i problemi legati alla sostenibilità in tutte le sue declinazioni. Analizzare gli aspetti ambientali, economici, finanziari, sociali, giuridici, istituzionali, della comunicazione e della pianificazione.

Esplorare gli aspetti transdisciplinari che portano alla reale comprensione della complessità della sostenibilità.

Il corso nasce dall’esigenza di rendere il concetto di sostenibilità parte integrante delle politiche di Ateneo, prestando particolare attenzione alla responsabilità nella formazione degli studenti, i cui comportamenti e decisioni future saranno influenzati anche dagli insegnamenti acquisiti durante la loro esperienza universitaria.

L’obiettivo del corso è fornire una formazione trasversale sul tema dello sviluppo sostenibile attraverso l’approfondimento dei 17 Obiettivi dell’Agenda ONU 2030 per lo Sviluppo Sostenibile (SDGs – Sustainable Development Goals).

Il corso è articolato in 18 lezioni, in cui vengono illustrati i 17 obiettivi e i target dell’Agenda 2030, ogni obiettivo sarà oggetto di una lezione tematica. Il Corso per i contenuti si propone come insegnamento trasversale a tutti i corsi di laurea (Triennali, Magistrali e Magistrali a Ciclo Unico) e coinvolgerà, oltre i docenti del DIAM, facenti parte del GdL e/o responsabili della organizzazione delle 18 lezioni, i docenti dell’Ateneo ed esperti esterni con competenze specifiche nell’ambito dello Sviluppo Sostenibile.

"The great challenges posed by the 2030 Agenda for Sustainable Development, signed in September 2015, and the related 17 Sustainable Development Goals, require a profound change in culture, in the styles of life and in our ways of thinking and acting. This awareness places Education at the center of the 2030 Agenda, which is not only present in the agreement as a cross-cutting objective par excellence (objective 4), but is also considered the most suitable and effective means for implementing the Agenda itself. " (from the RUS Network 2018 Activity Report). Aims The course aims to provide the basis for understanding the problems related to sustainability, in all its forms, analyzing the environmental, economic, financial, social, legal, institutional, communication and planning aspects and exploring the transdisciplinary aspects, necessary for a well-founded understanding of the complexity of the topic:

- Provide the basis for understanding the problems related to sustainability in all its forms.
- Analyze the environmental, economic, financial, social, legal, institutional, communication and planning aspects.

Explore the transdisciplinary aspects that lead to a real understanding of the complexity of sustainability.

The course stems from the need to make the concept of sustainability an integral part of University policies, paying particular attention to responsibility in the education of students, whose future behavior and decisions will also be influenced by the teachings acquired during their university experience. The aim of the course is to provide transversal training on the topic of sustainable development through an in-depth study of the 17 Goals of the UN Agenda 2030 for Sustainable Development (SDGs - Sustainable Development Goals). The course is divided into 18 lessons, which illustrate the 17 objectives and targets of the 2030 Agenda, each objective will be the subject of a thematic lesson. The course for contents is proposed as a transversal teaching to all degree courses (Bachelor's, Master's and Single Cycle Master's) and will involve, in addition to the teachers of the DIAM, who are part of the WG and / or those responsible for the organization of the 18 lessons, the



	teachers of the University and external experts with specific skills in the field of Sustainable Development.
Propedeuticità/prerequisiti	NESSUNA NONE