

# Regolamento didattico del corso di laurea magistrale in Sustainable Coastal and Ocean Engineering (Classe LM-23)

Anno accademico da cui il Regolamento ha decorrenza: AA 2021-2022

Data di approvazione del Regolamento: 13/04/2021 (Consiglio di Dipartimento)

Struttura didattica responsabile: Dipartimento di Ingegneria – Collegio Didattico di Ingegneria Civile

## Indice

Art. 1.	Obiettivi formativi specifici del corso e descrizione del percorso formativo.....	2
Art. 2.	Profilo professionale e sbocchi occupazionali e professionali previsti per i laureati.....	2
Art. 3.	Conoscenze richieste per l'accesso e requisiti curriculari .....	3
Art. 4.	Modalità di ammissione .....	3
Art. 5.	Abbreviazioni di corso per trasferimento, passaggio, reintegro, riconoscimento di attività formative, conseguimento di un secondo titolo di studio .....	4
Art. 6.	Organizzazione della didattica.....	5
Art. 7.	Articolazione del percorso formativo .....	7
Art. 8.	Piano di studio .....	9
Art. 9.	Mobilità internazionale .....	10
Art. 10.	Caratteristiche della prova finale .....	10
Art. 11.	Modalità di svolgimento della prova finale .....	11
Art. 12.	Valutazione della qualità delle attività formative .....	12
Art. 13.	Altre fonti normative .....	13
Art. 14.	Validità.....	13

Il presente Regolamento disciplina gli aspetti organizzativi del corso di studio. Il Regolamento è pubblicato sul sito *web* del Dipartimento <http://ingegneria.uniroma3.it/>

Qualora cada di sabato o di giorno festivo, ogni scadenza presente nel Regolamento è da intendersi posticipata al primo giorno lavorativo successivo.

### **Art. 1. Obiettivi formativi specifici del corso e descrizione del percorso formativo**

Il corso di studio è finalizzato a formare professionisti in grado di garantire la tutela e lo sviluppo sostenibile dell'ambiente costiero e marino (protezione dei litorali e delle acque interne, controllo dell'inquinamento, tutela della qualità delle acque, etc.), mediante (i) strumenti di gestione e pianificazione del territorio e delle sue risorse, (ii) la progettazione e realizzazione di infrastrutture civili, sia costiere che marine (porti, infrastrutture di trasporto, opere di bonifica, opere di difesa, piattaforme, etc.), (iii) la riqualificazione del territorio e l'adeguamento delle strutture esistenti.

Il percorso formativo prevede un primo anno nel quale vengono fornite le conoscenze di base sull'ambiente naturale marino. In particolare sono previste attività formative sulla dinamica dei fluidi a grande e piccola scala che riguardano gli oceani e l'atmosfera, sul trasporto di inquinanti e sedimenti e sull'idrologia costiera, con specifico riferimento alle dinamiche delle foci fluviali, delle lagune e delle acque sotterranee nelle zone costiere di interfaccia tra terra emersa e mare. Tali conoscenze sono integrate mediante insegnamenti relativi ai sistemi di monitoraggio e osservazione della terra, tra cui l'utilizzo del programma europeo Copernicus, alla sostenibilità e all'impatto ambientale e alle fondamentali conoscenze sulla biologia e sull'ecologia marine.

Il secondo anno mira a fornire, alla luce delle conoscenze di cui sopra, i metodi per la pianificazione degli ambienti costiero e marino, la progettazione, costruzione, gestione ed eventuale adeguamento e/o riqualificazione di infrastrutture civili costiere, in una ottica di sostenibilità. In particolare sono fornite conoscenze dettagliate di ingegneria costiera e portuale, di trasporti e infrastrutture viarie, ferroviarie e aeroportuali marittime, di geotecnica del fondale marino e di tecniche per la riqualificazione delle strutture costiere esistenti, nonché alla progettazione di nuove costruzioni con materiali sostenibili.

Il percorso formativo si conclude con un lavoro progettuale nel quale è sviluppata la capacità di impiegare in maniera trasversale le competenze e le conoscenze acquisite sviluppando, in un'ottica di sistema, un complesso progetto di ingegneria costiera o marina.

### **Art. 2. Profilo professionale e sbocchi occupazionali e professionali previsti per i laureati**

Il corso di studio mira a formare laureati magistrali con solide basi metodologiche e con una elevata qualificazione professionale nell'area dell'Ingegneria Civile con particolare specializzazione sulle problematiche relative all'ambiente costiero e marino. I laureati saranno in grado di operare efficacemente nei numerosi settori applicativi che richiedono le competenze, di identificare, formulare e risolvere problemi complessi, e/o che richiedano approcci e soluzioni originali, per promuovere e gestire l'innovazione tecnologica, nonché per adeguarsi ai rapidi mutamenti tipici dei settori tecnici.

I laureati magistrali saranno in grado di applicare le conoscenze acquisite alla risoluzione di problemi complessi relativi a tematiche nuove o non familiari, inserite in contesti ampi (anche interdisciplinari) connessi all'ingegneria civile con specifico riferimento all'ambiente costiero e marino. In tale ambito, i laureati saranno in grado di integrare le conoscenze e di condurre autonomamente attività di analisi, progettazione, realizzazione e gestione di sistemi complessi, nonché di formulare giudizi anche sulla base di informazioni limitate o incomplete, con particolare riferimento alle seguenti tematiche:

- gestione sostenibile degli ambienti costieri e marini
- pianificazione del territorio costiero
- progettazione sostenibile ed integrata delle infrastrutture costiere e marittime
- gestione e pianificazione dei trasporti marittimi e delle relative infrastrutture
- salvaguardia della qualità delle acque e del territorio, con particolare riferimento alle aree costiere e marine
- analisi, rilevamento, monitoraggio e studio dell'ambiente costiero e marino.
- sfruttamento delle risorse energetiche marine rinnovabili.

Le opportunità di impiego sono rappresentate

- dalle aziende volte alla progettazione, costruzione e gestione delle infrastrutture costiere
- dagli enti pubblici
- dalle società di consulenza e progettazione
- dagli enti di ricerca e sviluppo
- dall'attività professionale autonoma.

### Art. 3. Conoscenze richieste per l'accesso e requisiti curriculari

Le conoscenze minime per l'accesso alla LM sono le seguenti:

- attività formative di base: 36 cfu dagli ambiti disciplinari "matematica, informatica e statistica" e "fisica e chimica" previsti dal decreto 16 marzo 2007 del MUR per la classe delle Lauree L7 in Ingegneria Civile Ambientale;
- attività formative caratterizzanti: 36 cfu nei SSD "ICAR/01, ICAR/02, ICAR/08, ICAR/09" presenti nel decreto 16 marzo 2007 del MUR per la classe delle Lauree L7 in Ingegneria Civile Ambientale, avendo sostenuto almeno un esame per ciascuno dei SSD indicati;
- livello di conoscenza della lingua inglese non inferiore al B2 del quadro comune europeo di riferimento.

La valutazione del possesso delle dette conoscenze minime sarà realizzata tramite l'analisi del curriculum presentato e, eventualmente, con un colloquio. Specificamente, sarà effettuata la verifica della personale preparazione con modalità definite nel regolamento didattico del corso di studio.

### Art. 4. Modalità di ammissione

Il corso di studio è ad accesso libero. Coloro che intendono immatricolarsi al corso di Laurea Magistrale devono presentare domanda di pre-iscrizione nei termini stabiliti da apposito bando di immatricolazione. I candidati, se non ancora laureati all'atto della pre-iscrizione dovranno comunque conseguire la Laurea prima di potersi immatricolare. Le immatricolazioni dovranno improrogabilmente avvenire entro i termini stabiliti dal bando di immatricolazione. La domanda di pre-iscrizione dovrà essere presentata on line riportando tutte le attività formative del proprio piano di studi relativo alla Laurea (curriculum studiorum), pena l'esclusione. Per ogni attività formativa dovranno essere indicati: i relativi CFU, il settore scientifico disciplinare, la votazione conseguita (se

l'esame è stato superato). I candidati provenienti da Università diverse dall'Università degli Studi Roma Tre dovranno allegare anche il programma di ciascuno dei corsi.

La valutazione del possesso delle conoscenze di cui all'Art.3 sarà realizzata tramite l'analisi del curriculum presentato e, eventualmente, con un colloquio. In caso di valutazione negativa è possibile il ricorso all'istituto dei "Corsi Singoli". L'iscrizione a corsi singoli di insegnamento è consentita senza alcun limite di crediti in vista dell'iscrizione ad un corso di laurea magistrale (Art.10 "Regolamento Carriera").

#### **Art. 5. Abbreviazioni di corso per trasferimento, passaggio, reintegro, riconoscimento di attività formative, conseguimento di un secondo titolo di studio**

La domanda di passaggio da altro corso di studio di Roma Tre, trasferimento da altro ateneo, reintegro a seguito di decadenza o rinuncia, abbreviazione di corso per riconoscimento esami e carriere pregresse deve essere presentata secondo le modalità e le tempistiche definite nel bando rettorale di ammissione al corso di studio. Per l'anno accademico 2021/2022 non si accettano trasferimenti o passaggi al secondo anno.

##### Comma 1. Passaggio da altro corso di studio di Roma Tre

I passaggi tra corsi di studio dello stesso livello dell'Ateneo, i trasferimenti e i secondi titoli sono soggetti ad approvazione del Collegio Didattico competente. La convalida in termini di CFU delle attività formative acquisite o acquisibili presso altri Corsi di Studio dell'Università degli Studi Roma Tre è stabilita dal Collegio Didattico in relazione alla congruità dei contenuti formativi acquisiti o acquisibili con gli obiettivi formativi dei relativi piani di studio. Viene assicurato il riconoscimento del maggior numero possibile dei CFU già maturati dallo studente, anche ricorrendo eventualmente a colloqui per la verifica delle conoscenze effettivamente possedute.

##### Comma 2. Trasferimento da altro ateneo

Per i passaggi da un corso di studio dello stesso livello da un altro ateneo, i trasferimenti e i secondi titoli avvengono secondo le modalità di cui al Comma 1 del presente Articolo.

##### Comma 3. Reintegro a seguito di decadenza o rinuncia

Gli studenti e le studentesse decaduti possono inoltrare apposita domanda secondo i termini stabiliti dal "Regolamento carriera" per ottenere il reintegro nella qualità di studente in un corso di studio attivato secondo l'offerta didattica vigente al momento della richiesta, con riconoscimento degli esami sostenuti da parte del Collegio Didattico, il quale valuterà la non obsolescenza della formazione pregressa e definirà conseguentemente il numero di crediti da riconoscere in relazione agli esami già sostenuti, nonché le ulteriori attività formative necessarie per il conseguimento del titolo di studio. Coloro che intendono iscriversi nuovamente a corsi di studio di Roma Tre a seguito di rinuncia agli studi devono inoltrare domanda di reintegro in un corso di studio attivato secondo l'offerta didattica vigente al momento della richiesta. La struttura didattica competente valuterà la non obsolescenza

della formazione pregressa e definirà conseguentemente il numero di crediti da riconoscere in relazione agli esami già sostenuti, nonché le ulteriori attività formative necessarie per il conseguimento del titolo di studio.

Comma 4. Abbreviazione di corso per riconoscimento esami e carriere pregresse anche presso università estere

Le attività formative acquisite o acquisibili presso istituzioni universitarie europee sono quantificate sulla base dell'European Credit Transfer System (ECTS).

Comma 5. Conoscenze extrauniversitarie

La convalida in termini di CFU delle attività formative acquisite o acquisibili presso istituzioni extrauniversitarie è stabilita dal Consiglio di Collegio Didattico in relazione alla congruità dei contenuti formativi acquisiti o acquisibili con gli obiettivi formativi del Corso di Laurea Magistrale. In particolare, le attività lavorative e formative acquisite o acquisibili presso istituzioni extrauniversitarie sono quantificate sulla base di certificazione ufficiale dell'attività svolta e di quanto stabilito in eventuali convenzioni stipulate dall'Ateneo con l'istituzione coinvolta. Il numero massimo di CFU riconoscibili è 15.

Comma 6. Conoscenze linguistiche

La convalida in termini di CFU delle conoscenze linguistiche acquisite o acquisibili presso enti esterni è stabilita dal Consiglio di Collegio Didattico in relazione all'ente e al livello conseguito. Tali conoscenze sono quantificate sulla base di certificazione ufficiale dell'attività svolta. Il numero massimo di CFU riconoscibili è 3.

Per l'ammissione al secondo anno è richiesto un numero di crediti riconoscibili pari a 30.

## **Art. 6. Organizzazione della didattica**

Il numero complessivo di esami di profitto obbligatori previsti per il conseguimento del titolo di studio è pari almeno a 11, al quale vanno aggiunte le altre attività formative per il raggiungimento dei CFU previsti nel piano di studio.

Ai sensi dell'art 10 del D.M. 270/2004, le attività formative di base, caratterizzanti e affini/integrative sono costituite da corsi di insegnamento svolti in forma frontale e articolati in lezioni, esercitazioni e seminari nonché esercitazioni pratiche (svolte anche in laboratorio, in forma assistita o individuale). Le attività autonomamente scelte dallo studente sono costituite da corsi di insegnamento attivati presso il Dipartimento di Ingegneria o da un altro Dipartimento di Ateneo, ovvero da attività formative organizzate dai Collegi Didattici.

Le altre attività formative comprendono: la preparazione della prova finale per il conseguimento del titolo di studio, le attività formative volte ad agevolare le scelte professionali mediante la conoscenza diretta del settore lavorativo cui il titolo di studio può dare accesso, i tirocini formativi e di orientamento di cui al decreto 25 marzo 1998, n. 142, del Ministero del lavoro e ogni altra attività ritenuta utile alla formazione degli studenti.

I corsi di insegnamento sono composti da uno o più moduli. Ogni modulo rientra nell'ambito di un Settore Scientifico Disciplinare ed è affidato ad un docente.

#### CFU ed ore di didattica frontale

Ad ogni attività didattica (e ad ogni modulo) viene attribuito un numero intero di CFU.

A ogni CFU corrispondono 25 ore d'impegno complessivo dello studente, delle quali, per i corsi di insegnamento, l'intervallo minimo-massimo di didattica frontale è pari a 6-9 ore. Nel rispetto di tale intervallo, il Regolamento Didattico di ciascun corso di studio specifica, per ogni corso di insegnamento, la ripartizione prevista fra lezioni, esercitazioni, altre forme di didattica assistita e studio individuale. Lo studio individuale non può essere comunque inferiore al 50% dell'impegno complessivo dello studente.

#### Calendario delle attività didattiche

Il calendario delle attività didattiche è organizzato come segue.

- le attività didattiche frontali iniziano i primi di ottobre (con possibilità di anticipare all'ultima settimana di settembre) e sono suddivise in due semestri;
- ciascun semestre è a sua volta suddiviso in un periodo iniziale di circa 14 settimane dedicato alla didattica frontale (con eventuali prove di valutazione intermedia e altre attività svolte dagli studenti, ove previste) ed un periodo di circa 5-6 settimane dedicato allo svolgimento degli esami;
- il mese di settembre è dedicato allo svolgimento degli esami con possibilità di anticipare all'ultima settimana di settembre l'inizio di alcune lezioni. Inoltre, nello stesso mese di settembre si svolgono le attività propedeutiche per gli studenti immatricolati.

Prima dell'inizio delle lezioni il Collegio Didattico definisce e rende pubblico il calendario delle attività didattiche e degli esami di profitto.

Il calendario delle attività didattiche frontali deve garantire la possibilità di frequenza possibilmente a tutte le attività formative previste in ciascun anno di corso.

Prima dell'inizio delle lezioni ciascun docente rende noto il dettaglio delle modalità d'esame del proprio corso. Il programma dettagliato dell'insegnamento tenuto viene fornito dal docente prima della conclusione delle lezioni.

#### Tutorato

Il Dipartimento di Ingegneria organizza attività di tutorato, volte ad assistere gli studenti nell'apprendimento. Queste attività sono svolte, oltre che da professori, ricercatori e cultori della materia, anche da studenti di dottorato o di Laurea Magistrale (questi ultimi, solo per i corsi di Laurea), individuati per mezzo di apposite procedure.

#### Esami di profitto e composizione delle commissioni

Per ogni corso di insegnamento è prevista una verifica dei risultati delle attività formative sotto forma di esami di profitto. Possono essere previste prove di valutazione intermedia da svolgersi durante il corso d'insegnamento corrispondente, del cui esito si potrà tener conto ai fini della valutazione finale. Per lo svolgimento degli esami di profitto, i requisiti e le modalità, fare riferimento al "Regolamento Carriera" ed al portale GOMP.

Le modalità di composizione delle commissioni degli esami di profitto sono quelle previste dall'Art. 14 del Regolamento Didattico di Ateneo.

La nomina dei cultori della materia è di responsabilità del Collegio didattico, e può avvenire a valle di proposta di un membro del collegio e sulla base di un dettaglio curriculum vitae del candidato.

#### Studenti a tempo parziale

Secondo quanto previsto dal Titolo III - Art. 12 del Regolamento Carriera, la disciplina dei percorsi formativi a tempo parziale è riservata ai regolamenti didattici dei corsi di studio che prevedono tale figura.

Lo studente che opta per il tempo parziale sottopone il piano degli studi scelto all'approvazione del proprio corso di studio.

Per i corsi di Laurea Magistrale lo studente potrà acquisire un numero massimo di:

-40 crediti annuali con conseguimento del titolo dopo tre anni;

-30 crediti annuali con conseguimento del titolo dopo quattro anni.

Il numero dei crediti previsti all'interno delle diverse tipologie di part-time può variare fino ad un limite di 5 crediti in meno o in più, a seconda della ripartizione didattica prevista dal corso di studio di appartenenza.

Lo studente a tempo parziale non può usufruire di alcuna borsa di collaborazione.

#### Studenti fuori corso

Le condizioni che determinano lo status di studente fuori corso sono quelle previste dal Regolamento Carriera (art. 9).

#### Inclusione delle studentesse e degli studenti con disabilità o DSA

Tutti i corsi di studio del Dipartimento promuovono con il massimo impegno i percorsi di inclusione delle studentesse e degli studenti con disabilità o DSA.

A tal proposito il Dipartimento individua un referente per tale questione.

Con riferimento alle figure coinvolte, alle responsabilità ed alle procedure connesse, il Dipartimento adotta e rinvia al "VADEMECUM per promuovere il processo di inclusione delle studentesse e degli studenti con disabilità o DSA" predisposto dall'Ateneo e disponibile al link <http://www.uniroma3.it/ateneo/uffici/ufficio-studenti-disabilita-dsa/>

#### Tutela per specifiche categorie di studenti e studentesse

Le misure per la tutela e l'inclusione di specifiche categorie di studenti/studentesse (atleti, genitori, persone con disabilità, caregiver) sono definite in accordo all'art. 38 del Regolamento carriera.

### **Art. 7. Articolazione del percorso formativo**

Gli obiettivi formativi del corso di studio saranno perseguiti attraverso i corsi di insegnamento teorico e progettuale, corredati da attività sperimentale, la redazione di una tesi di laurea magistrale e le eventuali attività di tirocinio.

Il percorso curricolare e l'elenco delle attività formative previste sono specificati nei documenti allegati al presente Regolamento (Allegato 1 e Allegato 2) e sul portale GOMP.

In tali documenti, in merito all'elenco degli insegnamenti si indica per ciascun insegnamento:

- a. il SSD di riferimento;
- b. l'ambito disciplinare di riferimento;
- c. i CFU assegnati e relative ore di didattica;
- d. la tipologia di attività formativa (base, caratterizzante, affine...);
- e. l'eventuale articolazione in moduli didattici;
- f. il carattere obbligatorio o a scelta e l'eventuale obbligo o meno di frequenza;
- g. le eventuali propedeuticità;
- h. l'eventuale mutuaione;
- i. le modalità di svolgimento di ciascun insegnamento (es. numero di ore di lezione, di esercitazione, di laboratorio ecc.);
- j. gli obiettivi formativi;
- k. le modalità di verifica dell'apprendimento/profitto (es. prova orale, prova scritta, prova scritta e orale ecc.) e le modalità di valutazione (voto in trentesimi, idoneità, ecc.);
- l. la metodologia di insegnamento (convenzionale, a distanza, mista);
- m. la lingua di erogazione;

### Attività di tirocinio

#### Le finalità:

Le attività di tirocinio devono essere indirizzate a completare la formazione di alta specializzazione della laurea magistrale, devono pertanto garantire una stretta coerenza con le discipline di settore che caratterizzano la laurea stessa. Devono inoltre impegnare l'allievo su tematiche originali e di particolare attualità, sviluppate presso strutture interne o esterne all'Ateneo fortemente qualificate sul piano professionale e/o di ricerca. Ove le condizioni contingenti lo impongano, i tirocini potranno essere svolti in modalità telematica.

#### Le procedure d'accesso interne al Collegio:

Le richieste di tirocinio devono essere deliberate *ad personam* dal Collegio Didattico. L'allievo deve quindi presentare richiesta al Collegio ove sia indicata:

1. la struttura esterna od interna all'Ateneo ove potrebbe svolgersi l'attività;
2. l'oggetto, i tempi ed il progetto formativo (definito nei contenuti e nel prodotto finale atteso), i CFU di cui è prevista l'attribuzione;
3. la disponibilità di un docente del Collegio Didattico disposto a garantire la validità formativa delle attività in coerenza con le finalità previste dal Regolamento;



4. la disponibilità di un “tutore” appartenente alla struttura disposto a garantire per la sua parte l’assolvimento di tutte le necessità per lo sviluppo delle attività previste. Il “tutore”, qualora interno al Collegio, può coincidere con il docente di cui al punto 3.

Nel caso di tirocinio esterno, tale procedura è contestuale alle procedure da attivare tramite portale dedicato e riportate nel “Regolamento per lo svolgimento dei Tirocini curriculari e dei Tirocini formativi e di orientamento” (D.R. n. 1736/2019).

Il Collegio Didattico, nella sua piena autonomia, potrà deliberare l’accettazione o in alternativa formulare opportuni suggerimenti per la modifica della proposta di tirocinio, che possano essere seguiti dallo studente durante la riformulazione della proposta stessa.

#### Il controllo del profitto:

Ultimato il tirocinio l’allievo predisporrà su supporto informatico una sintetica ma esaustiva relazione delle attività svolte e dei risultati conseguiti. La relazione dovrà essere inviata tramite mail alla Segreteria Didattica ed in copia al docente garante almeno 15 giorni prima della convocazione del Collegio Didattico in cui si dovrà deliberare in merito al profitto e all’attribuzione dei relativi CFU.

Nei 15 giorni intercorrenti tra l’invio della relazione ed il Collegio Didattico, il docente garante conferma la validità dei risultati delle attività di tirocinio o tramite silenzio-assenso o tramite risposta indirizzata alla Segreteria Didattica ed allo studente.

Con solo riferimento a casi eccezionali, il Consiglio può delegare il Coordinatore a nominare una Commissione per valutare e approvare la relazione di fine tirocinio. Tale Commissione sarà composta da tre membri, tutti docenti della Laurea Magistrale cui l’allievo è iscritto. L’eventuale approvazione della attività di tirocinio verrà portata a ratifica nel primo Consiglio di Collegio Didattico utile. L’approvazione da parte della Commissione avrà effetto immediato e consentirà all’allievo il contestuale conseguimento dei CFU relativi.

### **Art. 8. Piano di studio**

Il piano di studio è l’insieme delle attività didattiche che è necessario sostenere per raggiungere il numero di crediti previsti per il conseguimento del titolo finale. L’eventuale frequenza di attività didattiche in sovrannumero e l’ammissione ai relativi appelli di esame è consentita esclusivamente tramite l’iscrizione a singoli insegnamenti, come stabilito dal Regolamento Carriera.

La mancata presentazione e approvazione del piano di studio comporta l’impossibilità di prenotarsi agli esami, ad esclusione delle attività didattiche obbligatorie.

La presentazione del piano di studio deve avvenire prima dell’inizio di ciascun anno di corso e la sua eventuale modifica (tranne per alcuni casi particolari come per esempio gli studenti Erasmus) deve essere effettuata di regola all’inizio del secondo anno.

Nel piano di studio vanno indicati:

- o la conferma del curriculum indicato all’atto dell’iscrizione tra quelli previsti all’Art. 7;
- o la scelta di eventuali insegnamenti in alternativa;
- o la scelta delle Attività Formative a scelta dello studente.

Gli studenti fuori corso possono presentare variazioni di piani di studio a condizione che i contenuti di ciascun insegnamento inserito nel nuovo piano di studio e non presente nel precedente corrispondano, in larga misura, al programma di uno degli insegnamenti presenti nell'allegato 2.

Ogni piano di studio, presentato in modalità on line, che è coerente con un curriculum indicato negli allegati (1) report "offerta didattica programmata" e (2) "offerta didattica erogata" e contiene scelte che rispettano le regole previste, viene direttamente approvato dal Consiglio del Collegio Didattico; ai fini amministrativi fa fede la data della riunione del Consiglio di Collegio Didattico in cui il piano è approvato. Un piano di studio diverso deve essere adeguatamente motivato ed è soggetto all'approvazione del Consiglio del Collegio Didattico.

I piani di studio individuali sono sottoposti all'approvazione del Consiglio del Collegio Didattico, che si basa sui criteri riportati negli allegati (1) report "offerta didattica programmata" e (2) "offerta didattica erogata".

In caso di mancata approvazione vengono indicate le motivazioni del diniego nell'ambito di colloqui del proponente con i soggetti individuati dal Collegio di Corso di Studi.

Per quanto concerne le regole che disciplinano lo svolgimento del percorso part-time, si faccia riferimento all'art. 6 del presente Regolamento.

## **Art. 9. Mobilità internazionale**

Le studentesse e gli studenti assegnatari di borsa di mobilità internazionale devono predisporre un *Learning Agreement* da sottoporre all'approvazione del/la docente coordinatore/trice disciplinare obbligatoriamente prima della partenza. Il riconoscimento degli studi compiuti all'estero e dei relativi crediti avverrà in conformità con quanto stabilito dal Regolamento Carriera e dai programmi di mobilità internazionale nell'ambito dei quali le borse di studio vengono assegnate.

All'arrivo a Roma Tre, gli studenti e le studentesse in mobilità in ingresso presso il corso di studio devono sottoporre all'approvazione del/la docente coordinatore/trice disciplinare il *Learning Agreement* firmato dal referente accademico presso l'università di appartenenza.

## **Art. 10. Caratteristiche della prova finale**

La tesi di laurea magistrale, che prevede un contributo originale ed individuale dello studente, potrà essere sviluppata con riferimento ad un contesto professionale avanzato oppure su tematiche di ricerca, sotto la guida di un relatore ed eventualmente di uno o più correlatori, anche in coordinamento con le attività di tirocinio.

## Art. 11. Modalità di svolgimento della prova finale

La prova finale per il conseguimento della Laurea Magistrale è costituita dalla discussione di una tesi originale, elaborata in modo autonomo dallo studente sotto la guida di un relatore ed eventualmente di uno o più correlatori. La tesi deve dimostrare la padronanza degli argomenti, la capacità di operare in modo autonomo e un buon livello di capacità di comunicazione.

Lo studente, sulla base delle informazioni ottenute e in accordo con il docente relatore, presenta la “domanda di assegnazione tesi”, selezionando l’apposita voce sul sistema Gomp. Lo studente può richiedere domanda di assegnazione tesi solo al raggiungimento di 60 CFU. Una volta ricevuta la conferma del docente relatore, il tema della prova finale è assegnato dal Collegio Didattico nel primo Consiglio utile. Lo studente può redigere la tesi in lingua diversa dall’italiano (preferibilmente lingua inglese); a tal proposito richiede autorizzazione al Collegio Didattico presentando domanda alla Segreteria Didattica.

Entro le scadenze indicate nel Portale dello studente lo studente, dopo aver verbalizzato almeno 70 CFU, dovrà effettuare la “domanda di laurea” sul sistema Gomp. La procedura termina con l’upload della tesi e la conferma da parte del relatore che lo studente è ammesso all’esame di laurea.

La commissione per l’esame finale per il conseguimento della Laurea Magistrale è composta da almeno cinque docenti ed è nominata dal Direttore del Dipartimento, su proposta del Coordinatore del Collegio Didattico. La prova finale può essere sostenuta solo dopo aver acquisito tutti i CFU relativi a tutte le attività formative presenti nel piano di studi, salvo quelli relativi alla prova finale.

La modalità di discussione dell’elaborato prevede, oltre la consegna di un elaborato cartaceo, la presentazione orale del lavoro anche tramite l’utilizzo di supporti informatici (presentazioni integrate da testi, immagini, video, animazioni, e similari) e/o di elaborati progettuali.

Le sedute di esame di laurea prevedono prima le presentazioni pubbliche di tutti i candidati (di solito in ordine alfabetico, salvo particolari esigenze della commissione o dei relatori), poi la riunione privata della commissione per la valutazione e infine la proclamazione pubblica.

Il voto di laurea magistrale è espresso in 110/110. Nel rispetto dell’autonomia della Commissione di Laurea, prevista dalla normativa vigente, si raccomanda che il voto di laurea venga attribuito, su proposta del relatore, con il seguente procedimento:

- a. Viene calcolata la media pesata delle votazioni in trentesimi riportate dallo studente negli esami del proprio piano degli studi, utilizzando come peso il numero di CFU relativi agli esami stessi rispetto al numero complessivo di CFU. Non vengono comunque considerati i CFU relativi ad attività formative per le quali non è prevista una votazione. Vengono comunque considerate solo le attività formative effettivamente svolte nell’ambito della Laurea Magistrale. Per gli esami superati con 30 e lode, viene utilizzato il valore 31.
- b. La media così calcolata viene trasformata in 110/110.

- c. All'esame finale viene attribuito dalla Commissione un punteggio compreso fra 0 e 8 punti in funzione della qualità della tesi e della sua presentazione. Un punteggio superiore a 7 punti viene attribuito solo in casi eccezionali.
- d. Il voto di laurea si ottiene sommando alla media degli esami il punteggio attribuito all'esame finale ed approssimando le cifre decimali all'intero più vicino. La lode viene attribuita se la somma della media degli esami e del punteggio attribuito al lavoro di tesi raggiunge almeno 113 punti e se la Commissione esprime parere unanime.

## Art. 12. Valutazione della qualità delle attività formative

Ciascun Collegio Didattico del Dipartimento si avvale di un'apposita commissione, a cui partecipa almeno un rappresentante degli studenti, per il supporto alla valutazione di tutte le attività formative. Il Coordinatore di ciascun Collegio Didattico promuove il massimo coordinamento fra i responsabili delle attività formative, anche per ciò che riguarda le prove di valutazione e relaziona in Consiglio sui risultati della azione di coordinamento.

La verifica dell'efficacia e dell'efficienza delle attività formative definite dall'ordinamento didattico di ciascun corso di studio è svolta, anche usufruendo dei dati forniti dall'Ateneo, almeno sulla base delle seguenti azioni:

- valutazione diretta da parte degli studenti dell'organizzazione e metodologia didattica di ogni singolo insegnamento (tramite questionari di valutazione);
- monitoraggio dei flussi studenteschi (numero di immatricolazioni, di abbandoni, di trasferimenti in ingresso e in uscita);
- monitoraggio dell'andamento del processo formativo (livello di superamento degli esami previsti nei diversi anni di corso, voto medio conseguito, ritardi registrati rispetto ai tempi preventivati dal percorso formativo);
- valutazione quantitativa e qualitativa dei risultati della formazione (numero dei laureati, durata complessiva degli studi, votazione finale conseguita);
- valutazione dell'efficienza delle strutture e dei servizi di supporto all'attività formativa;
- pubblicizzazione dei risultati delle azioni di valutazione.

Ciascun Collegio Didattico rivede annualmente tutto il piano dell'azione formativa alla luce dei risultati della valutazione, anche tramite la costituzione di gruppi di docenti per la Assicurazione della Qualità e partecipando alle procedure di autovalutazione, valutazione e accreditamento previste dalla normativa vigente.

Un'analisi di approfondimento è condotta da un gruppo di lavoro del Collegio Didattico, il quale elabora dati statistici aggregati per tipologia di insegnamento (base, caratterizzante, affine e integrativo) e per anno di corso, sulle opinioni degli studenti e compila un rapporto di sintesi, discusso in Consiglio e pubblicato sul sito web del Collegio Didattico.

La Commissione Didattica della Giunta del Dipartimento coordina le attività di valutazione svolte dai collegi didattici.

È inoltre istituita presso il Dipartimento di Ingegneria la Commissione Paritetica Docenti-Studenti, organo costituito come osservatorio sull'organizzazione e sullo svolgimento dell'attività didattica, del tutorato e di ogni altro servizio fornito agli studenti, con i compiti previsti dall'art. 31 comma 2 dello Statuto di Ateneo. La composizione, le regole di funzionamento e le modalità di costituzione della Commissione sono stabilite dal Regolamento del Dipartimento di Ingegneria.

### **Art. 13. Altre fonti normative**

Per quanto non espressamente qui disciplinato si rinvia al Regolamento didattico di Ateneo e al Regolamento Carriera.

### **Art. 14. Validità**

Le disposizioni del presente Regolamento si applicano a decorrere dall'a.a. 2021/2022 e rimangono in vigore per l'intero ciclo formativo (e per la relativa coorte studentesca) avviato da partire dal suddetto a.a. Si applicano inoltre ai successivi anni accademici e relativi percorsi formativi (e coorti) fino all'entrata in vigore di successive modifiche regolamentari.

Gli allegati 1 e 2 richiamati nel presente Regolamento possono essere modificati da parte della struttura didattica competente, nell'ambito del processo annuale di programmazione didattica. I suddetti allegati sono resi pubblici anche mediante il sito [www.university.it](http://www.university.it).

## **Allegato 1**

Elenco delle attività formative previste per il corso di studio.

## **Allegato 2**

Elenco delle attività formative erogate per il presente anno accademico.

## DIPARTIMENTO: INGEGNERIA

Ingegneria costiera e marina sostenibile (LM-23) A.A. 2021/2022

*Didattica programmata*

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

Il CdS oggetto della proposta si pone in piena continuità col CdS triennale in Ingegneria delle Tecnologie per il Mare (ITM). Sebbene quest'ultimo appartenga alla classe di laurea L-9 Ingegneria industriale, il presente corso costituisce il naturale proseguimento per quegli studenti che intendano specializzarsi nell'ambito dell'ingegneria civile. Orientandosi quindi alla specializzazione e professionalizzazione di una tipologia di figura professionale operante nello stesso contesto, si ritengono ancora valide ed applicabili anche a questo CdS le interlocuzioni con gli stakeholder svolte nell'autunno 2017 in occasione della progettazione del corso triennale. Quali ulteriori interlocuzioni sono state svolte le seguenti, con particolare attenzione verso le grandi aziende italiane operanti nel settore dell'ingegneria costiera e marina (ENI, ENEL GREEN POWER, TERNA, TECHNIP), nonché nei confronti dell'Ordine professionale di riferimento. Alle consultazioni dirette erano presenti il Coordinatore del Collegio didattico di Ingegneria Civile (prof. Giorgio Bellotti), i docenti responsabili dell'organizzazione e lo sviluppo del nuovo Polo universitario di Ostia (prof. Massimo Gennaretti, vicedirettore per la didattica del Dipartimento di Ingegneria, il prof. Antonio Casimiro Caputo, coordinatore del Collegio didattico di Ingegneria Meccanica, il prof. Luca Solero), oltre a docenti del Collegio didattico di Ingegneria Civile, tra i quali il prof. Leopoldo Franco e la dott.ssa Claudia Cecioni. Così come avvenuto per il corso ITM, anche per questo CdS è emersa dagli incontri la disponibilità delle diverse organizzazioni a mantenere un rapporto strutturato con il Corso di Studi nell'ambito dello svolgimento delle attività didattiche, al fine di fornire agli studenti e ai neo laureati la possibilità di migliorare e completare i propri percorsi formativi con tirocini e stage o testimonianze aziendali sotto forma di seminari. In questo contesto è da ricordare il coinvolgimento diretto del CNR INM, che metterà a disposizione le infrastrutture della Vasca Navale di Roma e che parteciperà alle attività didattiche e del CNR IAS, il quest'ultimo con particolari competenze sulla valutazione degli impatti antropici. Con riferimento all'interlocuzione con ENI sono stati incontrati in data 28.10.2019 il Vice President per le Relazioni con le istituzioni formative / ENI Corporate University, ed il Vice President Technology Scenario, Breakthrough & External Cooperations – Direzione Ricerca e Sviluppo, il quale ricopre anche il ruolo di Presidente del Cluster Blue Italian Growth. I referenti hanno molto apprezzato l'opportunità di introdurre in Italia il corso in oggetto. Ritengono l'iniziativa strategica ed importante, apprezzandone la tempestività e l'orientamento ad ampio spettro dei vari settori industriali e civili connessi al mare. Raccomandano che nella progettazione di dettaglio del progetto formativo si mantenga sempre viva la consapevolezza del contesto ambientale, peraltro argomento centrale nel presente progetto formativo. In data 8.11.2019 il progetto formativo è stato presentato al responsabile ed ai membri della Marine Innovation Unit di Enel Green Power SpA, nonché a tre IBO (Innovation Business Opportunities) Marine Managers. Unanime è stato il consenso per la validità della figura professionale proposta e la completezza del percorso formativo predisposto. I referenti aziendali consultati hanno espresso il suggerimento di curare in particolare gli aspetti relativi alle valutazioni economiche degli interventi e l'importanza di maturare adeguate competenze nella lingua inglese. In data 2.12.2019 è avvenuto un incontro con TERNA, nel quale è stato illustrato il progetto formativo al Responsabile Corporate Affairs e all'Head of Institutional Affairs. Terna ha apprezzato l'impostazione del progetto formativo, offrendo la disponibilità a supportare il corso di studio ed osservando come le competenze fornite agli studenti siano funzionali a supportare le attività relative alla posa, manutenzione e gestione dei cavi sottomarini che rappresentano una infrastruttura strategica per il trasporto di energia e di informazioni. In data 2.12.2019 il progetto formativo è stato anche presentato alla Società TECHNIP-FMC, multinazionale operante nel settore EPC per la progettazione e realizzazione di impianti Oil & Gas sia on-shore che off-shore, con notevoli attività nel campo dell'ingegneria civile. Sono stati incontrati il Senior Category Manager, il responsabile Pressure Vessels & Heat Exchanger Heaters & Boilers Steel Structures, il Civil Works Area Manager ed il Procurement Interface Manager Equipment Division Manager. Tutti hanno mostrato pieno apprezzamento per la completezza e l'equilibrio del percorso formativo multidisciplinare e per l'attenzione all'aspetto ambientale, dichiarando piena disponibilità ad offrire collaborazione didattica al Corso di studi. E' stato infine inviato il documento descrittivo del CdS al Presidente dell'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Roma. Con nota del 26.11.2019, prot. N. 0008146, il Presidente comunica che il Consiglio ha manifestato un generale positivo apprezzamento dell'iniziativa formativa, apprezzandone sia l'elevato profilo ingegneristico che l'attivazione nella classe LM23 e garantendo la disponibilità dell'Ordine alla collaborazione con le attività del Corso.

### Sintesi del parere del comitato regionale di coordinamento

Il Comitato Regionale di Coordinamento delle Università del Lazio, nella riunione del 20.01.2020, ha espresso il seguente parere a proposito dell'attivazione del presente corso di studio: 1- L'andamento delle iscrizioni mostra un trend di iscrizioni pressochè stabile, si registrano minime oscillazioni 2-Non è stata presentata una documentazione in merito alla sostenibilità in termini di docenti e strutture. Il Rettore, nel far presente che il corso proposto verrà attivato a partire dall'a.a. 2021-2022, ha precisato che si dispone sin d'ora sia di spazi che di docenza sufficiente all'attivazione del corso stesso. 3-La documentazione presente (scheda SUA e documento di progetto) permette di valutare la coerenza complessiva del corso di studi proposto. Il CRUL esprime parere favorevole all'attivazione del suddetto corso anche se poi dovrà esserci un ulteriore passaggio il prossimo anno in quanto si tratta di corso che verrà attivato nell'a.a. 2021/2022. Si riporta in allegato estratto del verbale della riunione.

### Obiettivi formativi specifici del Corso

Il corso di studio è finalizzato a formare professionisti in grado di garantire la tutela e lo sviluppo sostenibile dell'ambiente costiero e marino (protezione dei litorali e delle acque interne, controllo dell'inquinamento, tutela della qualità delle acque, etc.), mediante (i) strumenti di gestione e pianificazione del territorio e delle sue risorse, (ii) la progettazione e realizzazione di infrastrutture civili, sia costiere che marine (porti, infrastrutture di trasporto, opere di bonifica, opere di difesa, piattaforme, etc.), (iii) la riqualificazione del territorio e l'adeguamento delle strutture esistenti. Il percorso formativo prevede un primo anno nel quale vengono fornite le conoscenze di base sull'ambiente naturale marino. In particolare sono previste attività formative sulla dinamica dei fluidi a grande e

piccola scala che riguardano gli oceani e l'atmosfera, sul trasporto di inquinanti e sedimenti e sull'idrologia costiera, con specifico riferimento alle dinamiche delle foci fluviali, delle lagune e delle acque sotterranee nelle zone costiere di interfaccia tra terra emersa e mare. Tali conoscenze sono integrate mediante insegnamenti relativi ai sistemi di monitoraggio e osservazione della terra, tra cui l'utilizzo del programma europeo Copernicus, alla sostenibilità e all'impatto ambientale e alle fondamentali conoscenze sulla biologia e sull'ecologia marine. Il secondo anno mira a fornire, alla luce delle conoscenze di cui sopra, i metodi per la pianificazione degli ambienti costiero e marino, la progettazione, costruzione, gestione ed eventuale adeguamento e/o riqualificazione di infrastrutture civili costiere, in una ottica di sostenibilità. In particolare sono fornite conoscenze dettagliate di ingegneria costiera e portuale, di trasporti e infrastrutture viarie, ferroviarie e aeroportuali marittime, di geotecnica del fondale marino e di tecniche per la riqualificazione delle strutture costiere esistenti, nonché alla progettazione di nuove costruzioni con materiali sostenibili. Il percorso formativo si conclude con un lavoro progettuale nel quale è sviluppata la capacità di impiegare in maniera trasversale le competenze e le conoscenze acquisite sviluppando, in un'ottica di sistema, un complesso progetto di ingegneria costiera o marina.

### **Conoscenza e capacità di comprensione**

Il corso di studio fornisce le competenze scientifiche, tecnologiche e trasversali necessarie a comprendere il funzionamento, analizzare, pianificare, progettare, realizzare, gestire, mantenere e dismettere sistemi di ingegneria civile relativi all'ambiente costiero e marino nell'ambito di un percorso di sviluppo sostenibile e nel contesto dei cambiamenti climatici. La conoscenza sull'ambiente costiero e marino è fornita nel corso di studio mediante insegnamenti caratterizzanti prevalentemente afferenti ai settori scientifico disciplinari ICAR/01 e ICAR/02 e insegnamenti affini e integrativi negli ambiti del telerilevamento e della bio-ecologia. La conoscenza sui sistemi di ingegneria civile è fornita mediante insegnamenti relativi a costruzioni marittime, sistemi e infrastrutture di trasporto, strutture. Inoltre il corso consente di acquisire la capacità di comprensione e redazione di elaborati progettuali e della documentazione tecnica specialistica, nonché l'applicazione delle norme nazionali e internazionali di progetto, anche con riferimento alle direttive internazionali sulla gestione dell'ambiente marino, l'abilità alla comprensione di libri di testo di livello avanzato in lingua inglese. Infine fornisce le competenze applicative e gestionali necessarie ad operare negli ambiti esecutivi tipici della professione dell'ingegnere civile nelle applicazioni costiere e marine come sopra descritto. Tali conoscenze e competenze saranno impartite mediante tradizionali lezioni frontali svolte in lingua inglese, eventualmente integrate in modalità blended anche con l'obiettivo di facilitare l'apprendimento per i non madrelingua inglese, coadiuvate da attività seminariali e da esperienze di laboratorio sia numerico che sperimentale. Ulteriori laboratori didattici di natura professionalizzante saranno offerti, come già accade per gli altri corsi di studio in Ingegneria Civile del medesimo Ateneo, nell'ambito dei CFU a scelta libera degli studenti, così come saranno organizzati stage e tirocini formativi in collaborazione con le aziende che già hanno espresso interesse alla collaborazione didattica col CdS. Il conseguimento delle citate conoscenze e capacità di comprensione sarà verificato mediante le prove d'esame, una per ciascun insegnamento, e la prova finale. Le prove d'esame possono implicare lo svolgimento di una prova scritta, o un colloquio orale, ovvero entrambi, come pure la predisposizione e discussione di un progetto eventualmente elaborato in gruppo, e possono essere affiancate dallo svolgimento di prove in itinere durante l'erogazione dei corsi. La modalità di svolgimento delle prove d'esame è specificata nelle schede illustrative dei singoli insegnamenti.

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

Le basi scientifiche e le competenze tecnico-professionali acquisite consentiranno di operare, anche a livello autonomo, negli ambiti propri della professione dell'ingegnere civile, relativamente sistemi di ingegneria specifici dell'ambiente costiero e marino. Tra le applicazioni si citano esplicitamente la gestione sostenibile degli ambienti costieri e marini, la pianificazione del territorio costiero, la progettazione sostenibile ed integrata delle infrastrutture costiere e marittime, la gestione e pianificazione dei trasporti marittimi e delle relative infrastrutture, la salvaguardia della qualità delle acque e del territorio, con particolare riferimento alle aree costiere e marine, l'analisi, rilevamento, monitoraggio e studio dell'ambiente costiero e marino, lo sfruttamento delle risorse energetiche marine rinnovabili. La capacità di applicare conoscenza e comprensione è sviluppata in particolare nell'ambito di uno o più insegnamenti caratterizzanti che prevedono la redazione di un progetto di un sistema di ingegneria specifico dell'ambiente costiero o marino e nell'ambito della prova finale. Lo sviluppo della capacità di applicare conoscenza e comprensione è verificata mediante le prove d'esame relative agli insegnamenti che prevedono le attività progettuali e durante l'esame di laurea, in cui viene presentata e discussa la tesi finale.

### **Autonomia di giudizio**

I laureati saranno in grado di assumere responsabilità autonome nelle attività di analisi, pianificazione, progettazione, realizzazione, gestione, manutenzione e dismissione di sistemi di ingegneria civile di elevata complessità, in contesti anche interdisciplinari. Sapranno valutare gli effetti tecnici, economici ed ambientali delle scelte operate e la loro sostenibilità. L'obiettivo sarà perseguito nell'attività didattica dei singoli corsi in cui si promuoverà l'attitudine degli allievi ad un approccio autonomo, all'analisi delle problematiche trattate e ad una visione multidisciplinare nell'ambito di selezionati contigui settori dell'ingegneria civile. L'obiettivo sarà verificato attraverso gli esami di profitto e la tesi di laurea magistrale.

### **Abilità comunicative**

I laureati magistrali saranno in grado di comunicare-anche in lingua inglese- efficacemente, interagendo con interlocutori di differenziata formazione e competenza nell'ambito sia dell'ingegneria civile sia di altre specializzazioni, avendo inoltre maturato specifiche competenze per quanto riguarda le applicazioni di ingegneria civile relativamente all'ambiente costiero e marino. L'obiettivo sarà perseguito tramite l'interazione con colleghi e docenti nell'ambito della prevista attività didattica, incluse attività progettuali di lavoro di gruppo, per le quali saranno previste presentazioni orali. Le abilità comunicative saranno verificate tramite gli esami di profitto e la predisposizione e la discussione della tesi di laurea magistrale.

### **Capacità di apprendimento**

I laureati magistrali, anche grazie ad un percorso formativo che prevede nel primo anno numerosi insegnamenti dedicati a tematiche affini e integrative, saranno in grado di procedere in modo autonomo nell'aggiornamento professionale sia nello specifico campo di specializzazione sia in altri settori professionali. La capacità di apprendimento verrà verificata attraverso gli esami dei singoli insegnamenti ed il lavoro di tesi. Il corso magistrale proposto è pienamente idoneo a formare laureati da inserire in attività di ricerca da svolgersi sia in contesto universitario, sia presso enti di ricerca. Questo obiettivo sarà perseguito nei corsi che prevedono una componente seminariale e di autonomia attività di sviluppo delle competenze, nonché nello svolgimento della tesi di laurea magistrale, e sarà verificato attraverso i relativi esami di profitto e la prova finale.

### **Requisiti di ammissione**

Le conoscenze minime per l'accesso alla LM sono le seguenti: -attività formative di base: 36 cfu dagli ambiti disciplinari "matematica, informatica e statistica" e " fisica e chimica" previsti dal decreto 16 marzo 2007 del MUR per la classe delle Lauree L7 in Ingegneria Civile Ambientale; -attività formative caratterizzanti: 36 cfu nei SSD "ICAR/01, ICAR/02, ICAR/08, ICAR/09" presenti nel decreto 16 marzo 2007 del MUR per la classe delle Lauree L7 in

Ingegneria Civile Ambientale, avendo sostenuto almeno un esame per ciascuno dei SSD indicati; -livello di conoscenza della lingua inglese non inferiore al B2 del quadro comune europeo di riferimento. La valutazione del possesso delle dette conoscenze minime sarà realizzata tramite l'analisi del curriculum presentato e, eventualmente, con un colloquio. Specificamente, sarà effettuata la verifica della personale preparazione con modalità definite nel regolamento didattico del corso di studio.

### **Prova finale**

La tesi di laurea magistrale consiste in un elaborato scritto che espone i risultati di un approfondimento, originale e individuale dello studente, di natura progettuale o metodologica, teorico-numeric o sperimentale, relativo ad una tematica affrontata utilizzando le competenze acquisite nel corso di studi. La tesi sarà sviluppata dall'allievo sotto la guida di un relatore.

### **Motivi dell'istituzione di più corsi nella classe**

Il corso di studio è l'unico della classe ad essere erogato in lingua inglese presso l'Ateneo. Il corso è inoltre caratterizzato da un innovativo orientamento verso lo sviluppo sostenibile dei sistemi di ingegneria civile in ambito costiero e marino e non sarebbe realizzabile nei corsi di studio magistrali della medesima classe presenti in Ateneo.

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

Il corso di studio è volto alla formazione di ingegneri civili con specializzazione idraulica, orientati alle applicazioni in ambito costiero e marino. La formazione può essere integrata da attività relative al telerilevamento, ai sistemi per la navigazione e ai sistemi informativi geografici (GIS), con lo specifico obiettivo di rilevare opere ed infrastrutture e produrre modelli numerici del territorio, anche considerando i fondali marini. Tali attività affini e integrative potrebbero essere efficacemente erogate nell'ambito del settore ICAR/06, il quale è pertanto incluso nelle attività affini, pur facendo parte dei settori caratterizzanti della classe.

### **Comunicazioni dell'ateneo al CUN**

E' stata inserita una traduzione letterale del nome del corso in Italiano, mantenendo il titolo in lingua Inglese, che è quello scelto per la visualizzazione. E' stata inserita la sintesi del parere del comitato regionale di coordinamento. Sono state apportate le modifiche richieste ai Descrittori europei del titolo. È stata indicata la figura professionale 'ingegnere civile', nel primo campo del quadro A2.a. E' stata inserita, come requisito di accesso, la conoscenza della lingua Inglese al livello B2. Nella tabella delle attività formative sono ora previsti 3-12 CFU per le ulteriori competenze linguistiche.

### **Dati di ingresso, di percorso e di uscita**

Questo Quadro non viene compilato poiché i dati non sono ancora disponibili.

### **Efficacia Esterna**

Questo Quadro non viene compilato poiché i dati non sono ancora disponibili.

### **Orientamento in ingresso**

Il corso di studio è presentato alla potenziale utenza tramite tutti i canali attualmente già attivi per i CdS del Dipartimento di Ingegneria, in particolare in occasione delle Giornate di Vita Universitaria, della manifestazione Orientarsi a Roma Tre, ed al Salone dello studente. Inoltre il corso di studio è presentato tramite servizi online (siti web di Dipartimento, di Ateneo, Portale dello studente etc.) che garantiscono copertura nazionale. Dal momento che il corso sarà erogato completamente in lingua inglese è prevista attività di orientamento attraverso canali internazionali, in particolare attraverso uno o più portali che raccolgono l'offerta formativa a livello universitario a carattere internazionale. Il Collegio Didattico organizza inoltre alcuni eventi di orientamento per gli studenti che frequentano il corso di laurea triennale in Ingegneria Civile e in Ingegneria delle Tecnologie per il mare, nell'ambito dei quali una delegazione di docenti presenta il CdS. Tipicamente la presentazione è organizzata nel periodo primaverile e offerta sia agli studenti del secondo che del terzo anno. Il Collegio Didattico pubblicizza inoltre le attività specifiche dei propri Corsi di Studio, attraverso il sito web, la pagina Facebook (<https://www.facebook.com/ingegneriacivileroma3/>) e il canale YouTube (<https://www.youtube.com/channel/UCIzDXyx06zKxZzV-mwf1XIQ>). Si sottolinea infine come l'esperienza dello studente durante i corsi di studio triennale in Ingegneria Civile e in Ingegneria delle Tecnologie per il mare costituisca essa stessa una attività di orientamento significativa ed efficace per una scelta consapevole riguardo alla Laurea Magistrale.

### **Orientamento e tutorato in itinere**

Il Collegio Didattico di Ingegneria Civile attua alcune iniziative per accompagnare gli studenti nel loro percorso universitario. Tra esse si citano: -lo sportello informatico, che prevede un certo numero di modalità di contatto con la Segreteria Didattica, per chiarimenti sui piani di studio, esperienze all'estero e tirocini, basate su tecnologie informatiche; tra esse il contatto Skype e il form online per inviare domande alla Segreteria. -le interviste ai neolaureati, pubblicate sul canale YouTube del Collegio (<https://www.youtube.com/channel/UCIzDXyx06zKxZzV-mwf1XIQ>) -la pagina Facebook (<https://www.facebook.com/ingegneriacivileroma3/>) -ricevimento docenti -erogazione della didattica in modalità blended. Inoltre il consistente impegno richiesto agli studenti per le attività di tesi fa sì che le attività di orientamento e tutorato in itinere siano fondamentalmente svolte dal relatore della tesi. Il Relatore supporta lo studente: - nella scelta dell'argomento della Tesi; - nell'offrire consigli nell'organizzazione del percorso didattico.

### **Assistenza per lo svolgimento di periodi di formazione all'esterno (tirocini e stage)**

Le attività di assistenza per tirocini e stage sono svolte dall'Ufficio Stage e Tirocini che promuove sia tirocini curriculari, rivolti a studenti e finalizzati a realizzare momenti di alternanza tra studio e lavoro con lo scopo di affinare il processo di apprendimento e di formazione; sia tirocini extracurriculari, rivolti ai neolaureati e finalizzati ad agevolare le scelte professionali e l'occupabilità. Per favorire una migliore gestione delle attività di tirocinio e stage, l'Ufficio si avvale della piattaforma jobsoul utilizzata all'interno della rete Sistema Orientamento Università Lavoro (SOUL) anche per le attività di placement. In particolare la piattaforma viene utilizzata per la pubblicazione delle offerte e l'invio delle candidature. L'ufficio Stage e Tirocini svolge in particolare le



seguinti attività: -supporta l'utenza (enti ospitanti e tirocinanti) relativamente alle procedure di attivazione (che avvengono attraverso la piattaforma GOMP) e alla normativa di riferimento, oltre che telefonicamente e tramite e-mail, con orari di apertura al pubblico; -cura i procedimenti amministrativi (contatti con enti ospitanti, acquisizione firme rappresentanti legali, repertorio, trasmissione agli enti previsti da normativa) di tutte le convenzioni per tirocinio e tutti gli adempimenti amministrativi relativi ai Progetti Formativi di tirocini curriculari ed extracurriculari (ad eccezione dei tirocini curriculari del dipartimento di Scienze della Formazione, dei tirocini del Dipartimento di Scienze Politiche ed Economia); -cura l'iter dei tirocini cofinanziati dal MIUR ai sensi del DM 1044/13 e di convenzioni particolari con Enti pubblici; -gestisce bandi per tirocini post titolo in collaborazione con Enti pubblici (IVASS, Banca d'Italia, Anac, Corte Costituzionale); -gestisce le procedure di attivazione di tirocini che vengono ospitati dall'Ateneo, siano essi curriculari che formativi e di orientamento post titolo o di inserimento /reinserimento (Torno Subito); -partecipa a progetti finanziati da Enti pubblici quali Provincia, Regione e Ministero del Lavoro a sostegno dell'inserimento nel mondo del lavoro. Il Comitato di Indirizzo Permanente svolge funzione di orientamento in uscita organizzando seminari e conferenze che costituiscono per gli studenti occasioni di confronto con i portatori di interesse e possono generare ulteriori opportunità di tirocinio esterno. Il Collegio Didattico, grazie alle frequenti occasioni di contatto con il mondo del lavoro e con il supporto del Comitato di Indirizzo Permanente del Dipartimento di Ingegneria, aggiorna e amplia continuamente le opportunità di tirocinio esterno, dandone tempestiva notizia agli studenti, anche grazie a canali di comunicazione da essi particolarmente graditi come ad esempio la pagina Facebook. Il Collegio Didattico ha inoltre recentemente introdotto nuove modalità di richiesta del tirocinio, basate su un modulo disponibile sul sito del Collegio e di verifica delle attività svolte, mediante pubblicazione su pagina web dedicata, della relazione di tirocinio. I tirocini sono supportati da investimenti del Dipartimento, e finanziamenti specifici come il Progetto Ingegneria.POT a valere sui Piani di Orientamento e Tutorato promosso dal MIUR (cfr. Delibera di Consiglio di Dipartimento del 12/3/2019).

### Assistenza e accordi per la mobilità internazionale degli studenti

L'Ateneo incentiva periodi di formazione all'estero dei propri studenti nell'ambito di appositi accordi stipulati con università estere, sia nell'ambito dei programmi europei promossi dalla Commissione Europea, sia in quello dei programmi di mobilità d'Ateneo. Gli studenti in mobilità internazionale ricevono un sostegno economico sia sotto forma di contributi integrativi alle borse comunitarie, sia col finanziamento di borse totalmente a carico del bilancio d'Ateneo per altre iniziative di studio e di ricerca. Per ogni iniziativa vengono pubblicati appositi Bandi, Avvisi, FAQ, Guide. Vengono garantiti un servizio di Front Office; assistenza nelle procedure di iscrizione presso le istituzioni estere, in collaborazione con le strutture didattiche che si occupano dell'approvazione del progetto di formazione; assistenza per le procedure di richiesta del visto di ingresso per mobilità verso Paesi extra-europei; contatto costante con gli studenti che si trovano all'estero e intervento tempestivo in caso di necessità. Tutte le attività di assistenza sono gestite dagli uffici dell'Area Studenti, che operano in stretta collaborazione con le strutture didattiche, assicurando monitoraggio, coordinamento delle iniziative e supporto ai docenti, anche nelle procedure di selezione dei partecipanti alla mobilità. Nel quadro degli obiettivi di semplificazione, le procedure di candidatura ai bandi sono state tutte informatizzate tramite servizi on line disponibili nei siti web degli uffici. Attraverso un'area riservata, gli studenti possono visualizzare i dati relativi alla borsa di studio assegnata e svolgere alcune azioni online quali l'accettazione o rinuncia alla borsa e la compilazione del progetto di studio (Learning Agreement). Per gli aspetti di carattere didattico, gli studenti sono assistiti dai docenti, coordinatori dei programmi o referenti degli accordi, che li indirizzano alla scelta degli insegnamenti da seguire all'estero e li assistono nella predisposizione del Learning Agreement. Il Centro Linguistico di Ateneo offre agli studenti la possibilità di approfondire la conoscenza della lingua straniera prima della partenza attraverso lezioni frontali e corsi in autoapprendimento. Gli studenti sono informati anche sulle opportunità di formazione internazionale offerte da altri Enti o Istituzioni accademiche. Oltre a pubblicare le informazioni sul proprio sito, vengono ospitati eventi dedicati in cui i promotori delle iniziative stesse e le strutture di Ateneo informano e dialogano con gli studenti. Tutte le iniziative di formazione all'estero vengono pubblicizzate sul sito degli uffici per la mobilità internazionale, sui siti dei Dipartimenti e sul sito d'Ateneo (<http://www.uniroma3.it>), nonché diffuse attraverso i profili Facebook e Twitter dell'Area Studenti, dell'Ateneo e dei Dipartimenti. La Segreteria Didattica fornisce inoltre supporto agli studenti per quanto riguarda la possibilità di esperienza all'estero. Sono in atto iniziative per il potenziamento della mobilità degli studenti a sostegno di periodi di studio all'estero complementari al programma Erasmus. Nella fattispecie, la Sezione di Ingegneria Civile, ha approvato nel proprio bilancio la erogazione di borse di studio per lo svolgimento di tesi all'estero mediante fondi derivanti dal progetto Dipartimento di eccellenza. Dal momento che il corso è di nuova istituzione è in corso l'istruttoria per individuare e formalizzare specifici accordi con università estere per lo svolgimento del programma Erasmus. Tre le iniziative per la internazionalizzazione organizzate dal CdS si evidenzia l'International Project Week light (IPW), che si inserisce nell'ambito di un progetto di scambio tra Dipartimenti di Ingegneria di Università europee. A titolo di esempio il Consiglio del CdS ha completamente finanziato la partecipazione di dodici studenti dei corsi di studio magistrali in ingegneria civile alla IPW svolta a Edimburgo dal 6 al 9 maggio 2019. E' inoltre previsto il finanziamento, da parte del Collegio didattico, per la partecipazione di venti studenti all'edizione 2020, che si svolgerà a Lione.

### Accompagnamento al lavoro

- L'Ufficio Job Placement favorisce l'incontro tra la domanda e l'offerta di lavoro attraverso la diffusione sul portale <http://uniroma3.jobsonline.it/> delle opportunità di lavoro, garantisce la massima diffusione di tutte le iniziative di placement promosse dall'Ateneo e da altre realtà esterne e fornisce un servizio di mailing list mirato su richieste specifiche da parte delle aziende. - Sempre nella direzione di favorire l'incontro tra domanda ed offerta i curricula dei laureati di Roma Tre sono consultabili sulla piattaforma del Consorzio AlmaLaurea ([www.almalaurea.it](http://www.almalaurea.it)), di cui il nostro Ateneo è parte. - Sebbene il matching diretto tra domanda ed offerta costituisca un importante strumento per i giovani laureati per entrare nel mondo del lavoro sono altresì necessari servizi di accompagnamento che consentano di riflettere e costruire il proprio orientamento professionale. In tale direzione prosegue la realizzazione di Porta Futuro Rete Università, recente progetto della Regione Lazio Laziodisu, in collaborazione con gli Atenei, che offre a studenti e laureati l'opportunità di crescere professionalmente, attraverso servizi di orientamento e di formazione, per posizionarsi al meglio sul mercato del lavoro. In particolare, nella sede già attiva presso il Dipartimento di Giurisprudenza, sono state realizzate numerose attività tra le quali oltre 50 seminari, diverse consulenze e 3 "recruitment day". - Si precisa infine che l'Università degli Studi Roma Tre conferisce regolarmente a Cliclavoro i cv dei propri studenti e laureati in conformità a quanto stabilito con Decreto Ministeriale 20 settembre 2011. Il Collegio didattico organizza inoltre i cosiddetti Seminari "CIP" promossi nell'ambito delle attività del Comitato di Indirizzo Permanente di dipartimento, organo consultivo e di proposta, al quale aderiscono soggetti della realtà produttiva con lo scopo di promuovere la condivisione di esigenze, conoscenze e competenze tra il mondo del lavoro ed il mondo della formazione universitaria. Negli ultimi anni sono stati identificati cicli di seminari con diverse tematiche. Infine il Collegio partecipa all'evento "Cv at lunch", con cadenza bi-annuale per favorire l'incontro tra aziende e laureandi.

### Eventuali altre iniziative

Per sostenere e motivare gli studenti nel percorso di studio, il Collegio Didattico ha attuato una serie di iniziative, dotandosi spontaneamente di un "Piano di sviluppo triennale" (<https://didattica.sic.uniroma3.it/wp-content/uploads/2017/05/Piano-di-sviluppo-triennale-CD.pdf>). Tra esse le più rilevanti sono: -Erogazione della didattica in modalità blended ([https://didattica.sic.uniroma3.it/?page\\_id=482](https://didattica.sic.uniroma3.it/?page_id=482), <https://didattica.sic.uniroma3.it/wp-content/uploads/2017/05/Report-DID-Blended.pdf>) -Allestimento di un Laboratorio Didattico ([https://didattica.sic.uniroma3.it/?page\\_id=434](https://didattica.sic.uniroma3.it/?page_id=434)) -Adeguamento e potenziamento dei software per la didattica -Canale YouTube (<https://www.youtube.com/channel/UCIzDXyx06zKxZzV-mw1XIQ>) -Pagina Facebook (<https://www.facebook.com/ingegneriacivileroma3/>) -Creazione di una pagina web dedicata all'Assicurazione di Qualità del Collegio Didattico ([https://didattica.sic.uniroma3.it/?page\\_id=482](https://didattica.sic.uniroma3.it/?page_id=482)) -Incontri periodici di coordinamento e formazione tra docenti. In particolare riunioni di settori scientifico disciplinari, riunioni di collegamento tra insegnamenti di base ed esami caratterizzanti, riunioni tra i docenti degli insegnamenti affini e integrativi. -Pianificazione a lungo termine del calendario delle prove di esame. L'Ateneo offre inoltre numerosi servizi per gli studenti (<http://www.uniroma3.it/>), grazie ai seguenti uffici e strutture: -Ufficio Attività per gli Studenti ([http://host.uniroma3.it/uffici/divisionepolitichestudenti/page.php?page=Ufficio\\_S19](http://host.uniroma3.it/uffici/divisionepolitichestudenti/page.php?page=Ufficio_S19)) -Servizio alloggi ([http://www.uniroma3.it/page.php?page=Servizio\\_64](http://www.uniroma3.it/page.php?page=Servizio_64))

-Ufficio del mobility manager (<http://host.uniroma3.it/uffici/mobilitymanager/>) -Centro linguistico di Ateneo (<http://www.cla.uniroma3.it/>) -Ufficio studenti con disabilità (<http://host.uniroma3.it/uffici/ufficiodisabili/>) -Sport a Roma Tre (<http://r3sport.uniroma3.it/>) -Roma Tre Orchestra (<http://www.r3o.org/it/home/homepage/home-settembre-2015>) -Coro polifonico Roma Tre ([http://host.uniroma3.it/associazioni/coro\\_romatre/](http://host.uniroma3.it/associazioni/coro_romatre/)) -Teatro Palladium (<http://teatropalladium.uniroma3.it/>)

### **Opinioni studenti**

Le opinioni degli studenti sono rilevate mediante questionario online compilato durante l'erogazione dei corsi e comunque obbligatoriamente prima dello svolgimento dell'esame. L'analisi dei questionari è svolta dall'Ufficio Statistico, che fornisce un'analisi globale delle risposte degli studenti per ciascun corso di laurea. Inoltre un'analisi di approfondimento è condotta da un gruppo di lavoro del Collegio didattico, che elabora dati statistici aggregati su tipologia di insegnamento (base, caratterizzante, affine e integrativo) e per anno di corso, sulle opinioni degli studenti (OPIS) e compila un rapporto di sintesi, discusso in Consiglio e pubblicato sul sito web del Collegio didattico. Il corso è di nuova istituzione, dunque non esiste al momento uno storico sulla base del quale fornire ulteriori informazioni.

### **Struttura organizzativa e responsabilità a livello di Ateneo**

L'Ateneo ha adottato misure di progettazione, monitoraggio e valutazione dell'offerta didattica, delle attività di ricerca e di terza missione per il miglioramento continuo della loro qualità come descritto nel Manuale della Qualità approvato dagli organi di Ateneo. (documento allegato)

### **Organizzazione e responsabilità della AQ a livello del Corso di Studio**

Il Corso di Studio è gestito dal Collegio didattico di Ingegneria Civile, istituito presso il Dipartimento di Ingegneria; il Collegio fa riferimento alla Sezione di Ingegneria Civile. I principali processi gestiti dal Collegio stesso sono: a) la pianificazione dell'offerta formativa (inclusa la definizione della domanda di formazione mediante interazione con gli stakeholder; la definizione degli obiettivi formativi e dei risultati di apprendimento; la progettazione del processo formativo); b) l'erogazione del processo formativo e la gestione delle carriere degli studenti; c) il monitoraggio delle prestazioni ed il riesame annuale e riesame ciclico. Per la gestione di tali processi il Collegio opera mediante un Coordinatore (prof. G. Bellotti) ed un Consiglio, composto dai docenti impegnati nelle attività didattiche di pertinenza e dai rappresentanti eletti degli studenti. Inoltre si avvale della collaborazione del personale di Segreteria, nonché dei seguenti Gruppi di Lavoro o collaboratori interni: 1. Gruppo del riesame per i corsi di laurea di competenza del Collegio 2. Referenti ERASMUS ed attività formative estere (prof. G. Sciortino e F. Bella). 3. Referente per la Qualità (prof. A. Calvi). 4. Responsabile per la definizione della domanda di formazione e tirocini esterni (prof. M. Nigro) 5. Responsabile per il processo di Definizione degli Obiettivi Formativi e dei Risultati di Apprendimento (prof. G. Tomassetti) 6. Gruppo di lavoro sull'orientamento ai corsi di studio in ingegneria civile. 7. Gruppo gestione AQ, coincidente con il Gruppo del riesame. 8. Referente nella Commissione di Indirizzo Permanente (CIP) (prof. M. Petrelli) Ai fini dell'Assicurazione di Qualità del corso di studi tali risorse agiscono in maniera coordinata con il sistema di Assicurazione della Qualità del Dipartimento di Ingegneria, che include il Consiglio di Dipartimento, la Commissione Paritetica Docenti-Studenti, il Responsabile AQ per la Didattica (prof. R. Borghi, vice direttore del Dipartimento), i coordinatori dei Corsi di Studio, la Commissione didattica, la Commissione di indirizzo permanente (CIP), la Sotto-commissione Internazionalizzazione della Didattica, il tavolo di coordinamento per l'Analisi Matematica. I principali flussi informativi verso le altre strutture di Ateneo sono le Schede SUA, i rapporti del riesame ciclico, le schede annuali di monitoraggio, il regolamento del corso di studi, i verbali dei consigli del Consiglio del Collegio. Il referente nella CIP, i referenti ERASMUS e la responsabile per la definizione della domanda di formazione hanno ruolo consultivo nella gestione della qualità. Il gruppo del riesame ha funzione di monitoraggio e di proposta di interventi correttivi. Il Consiglio del Collegio svolge la funzione progettuale del corso di studi elaborando l'assetto dell'offerta formativa alla luce degli obiettivi formativi e delle esigenze del mercato di sbocco e degli stakeholder. Il referente per la qualità ha funzione di coordinamento e pianificazione dei flussi informativi e della documentazione inerente il processo di assicurazione della qualità. I documenti programmatici presi a riferimento sono il piano strategico di Ateneo per la didattica, i rapporti del riesame ciclico e le schede annuali di monitoraggio, che includono le risultanze delle rilevazioni statistiche fornite dall'Ufficio statistico di Ateneo e da Alma Laurea, le risultanze delle rilevazioni annuali dell'opinione di studenti e laureati così come riportate nei verbali delle riunioni del Consiglio. Le regole organizzative del Corso di Laurea e la relativa offerta formativa vengono riportate nel regolamento del Corso di Studio che viene approvato ogni anno. Costituiscono parte integrante delle regole operative del corso di studi anche le relative delibere assunte in seno al Consiglio del Collegio didattico riportate nei relativi verbali. Il principale strumento operativo di monitoraggio e pianificazione dei processi di assicurazione della qualità sono i rapporti del riesame ciclico e le schede annuali di monitoraggio, elaborati secondo le tempistiche fissate dall'Ateneo dal Gruppo del Riesame ed oggetto di discussione in seno al Consiglio del Collegio. Tali documenti vengono redatti secondo le linee guida di Ateneo illustrate in seno ai periodici incontri con il Presidio di Qualità. La delibera degli interventi correttivi e di miglioramento della qualità avviene in seno al Consiglio del Collegio che pianifica anche modalità, responsabilità e tempi di esecuzione e ne verifica il grado di avanzamento. Pertanto, mentre gli organi sopra indicati, e coinvolti nella gestione della qualità, hanno compito istruttorio e di pianificazione, e programmano le proprie riunioni di lavoro in maniera autonoma, tutte le questioni inerenti la qualità vengono in ultimo portate in discussione in occasione delle periodiche riunioni del consiglio del Collegio ai fini della assunzione delle relative delibere. Nel Collegio didattico vige la prassi che i singoli studenti possano rivolgersi direttamente al Coordinatore o al personale di segreteria per presentare richieste o problemi specifici che vengono prontamente affrontati elaborando soluzioni individuali. Problematiche di natura generale o comuni a gruppi di studenti vengono invece segnalate dai rappresentanti studenteschi in seno al Consiglio del Collegio che interloquiscono direttamente con il Coordinatore od in occasione dei Consigli. E' prassi anche che la Commissione paritetica interagisca, tramite il suo Presidente e gli studenti di area Civile, con il Coordinatore per chiedere chiarimenti su situazioni specifiche o segnalare eventuali problematiche. Il processo di monitoraggio è affidato alla periodiche rilevazioni dell'opinione degli studenti e dei laureati. I risultati dei questionari di valutazione della attività didattiche, una volta comunicati dall'Ufficio Statistico di Ateneo, vengono rielaborati da un gruppo di lavoro che li presenta in forma aggregata per tipologia di insegnamento e anno, in forma anonima. Le elaborazioni sono discusse collegialmente nel Consiglio del Collegio nel rispetto delle scadenze fissate dall'Ateneo e dal Dipartimento. Specifiche criticità eventualmente riscontrate dal Coordinatore su singoli insegnamenti vengono discusse con il docente interessato. Ulteriori questioni di interesse comune a livello Dipartimentale, evidenziate in seno alle attività di monitoraggio, vengono discusse collegialmente nelle riunioni della Commissione didattica. Gli esiti del monitoraggio, i rapporti del riesame ciclico e le schede di monitoraggio annuale vengono infine presentate e discusse in seno al Consiglio di Dipartimento. Le scadenze relative alle attività di riesame, al monitoraggio delle opinioni di studenti e docenti, ed alla discussione delle relative relazioni negli organi collegiali sono regolate dalla tempistica che annualmente viene fissata dall'Ateneo. Le scadenze delle attività istruttorie dei gruppi di Lavoro interni al Consiglio sono fissate in autonomia dai membri dei Gruppi stessi nel rispetto delle scadenze di Ateneo.

### **Opinioni dei laureati**

Le opinioni dei laureati sono analizzate sulla base delle indagini di Almalaurea. Il corso è di nuova istituzione, dunque non esiste al momento uno storico sulla base del quale fornire ulteriori informazioni.

### **Opinioni enti e imprese con accordi di stage / tirocinio curriculare o extra-curriculare**

Questo Quadro non viene compilato poichè i dati non sono ancora disponibili.

## **Programmazione dei lavori e scadenze di attuazione delle iniziative**

La programmazione dei lavori e la definizione delle scadenze per l'attuazione delle azioni previste dall'AQ sono ogni anno deliberate da Senato Accademico su proposta del Presidio della Qualità. La definizione di tale programma dell'iter operativo del processo è, ovviamente, correlato alle modalità e alle tempistiche stabilite annualmente dallo specifico Decreto Ministeriale emanato dal MIUR, in accordo con le indicazioni dell'ANVUR.

## **Riesame annuale**

Per quanto riguarda i modi e i tempi di attuazione delle attività di autovalutazione, il CdS, attraverso il Gruppo di Riesame (GdR), segue gli indirizzi programmati dall'Ateneo e definiti nei documenti relativi alle "Procedure per la definizione dell'offerta formativa dell'Ateneo per l'a.a. 2020/2021 e per l'assicurazione della qualità nella didattica: calendarizzazione" predisposto dall'Area Affari generali dell'Ateneo e delle linee guida per la redazione della SMA e del RRC redatti dal Presidio della Qualità di Ateneo. In generale verso la fine del mese di novembre il Gruppo di Riesame (GdR) del CdS redige il commento sintetico alla scheda di monitoraggio annuale analizzando i diversi indicatori dell'ANVUR reperibili nel portale AVA (ava.miur.it). Per la redazione del commento il GdR segue le linee guida fornite dal Presidio della Qualità. Il commento è successivamente discusso ed eventualmente integrato nell'ambito di un Consiglio del Collegio Didattico e successivamente nell'ambito di un Consiglio di Dipartimento. Il documento finale è inserito nell'apposito campo on line, situato in calce agli indicatori.

## **Il Corso di Studio in breve**

Il corso di studio, la cui attivazione è prevista per l'a.a. 2021/2022, è finalizzato a formare professionisti in grado di garantire la tutela e lo sviluppo sostenibile dell'ambiente costiero e marino (protezione dei litorali e delle acque interne, controllo dell'inquinamento, tutela della qualità delle acque, etc.), mediante (i) strumenti di gestione e pianificazione del territorio e delle sue risorse, (ii) la progettazione e realizzazione di infrastrutture civili, sia costiere che marine (porti, infrastrutture di trasporto, opere di bonifica, opere di difesa, piattaforme, etc.), (iii) la riqualificazione del territorio e l'adeguamento delle strutture esistenti. Le conoscenze e competenze acquisite mirano a soddisfare le urgenti esigenze di sviluppo e di protezione dell'ambiente e delle popolazioni, tenendo conto della crescente antropizzazione, dei suoi effetti sul sensibile ambiente marino e costiero, e dei cambiamenti climatici. Il corso prevede pertanto l'aggiornamento delle tradizionali competenze dell'ingegneria civile in un'ottica multidisciplinare ed olistica, con specifico riferimento alla vasta e globale scala dei processi fisici di interesse, tenendo conto della crescente preoccupazione per la protezione dell'ambiente e lo sviluppo sostenibile in condizioni di cambiamento ambientale.

## **Progettazione del CdS**

Si allega il documento di progetto del CdS.

## **Eventuali altri documenti ritenuti utili per motivare l'attivazione del Corso di Studio**

Si allega Accordo di programma tra Ministero dell'Istruzione dell'Università e della Ricerca, Regione Lazio, l'Istituto Nazionale di Fisica Nucleare, Agenzia Spaziale Italiana e Università degli Studi Roma Tre.

## **Modalità di svolgimento della prova finale**

La prova finale per il conseguimento della Laurea Magistrale è costituita dalla discussione di una tesi originale, elaborata in modo autonomo dallo studente sotto la guida di un relatore ed eventualmente di uno o più correlatori. La tesi deve dimostrare la padronanza degli argomenti, la capacità di operare in modo autonomo e un buon livello di capacità di comunicazione. La commissione per l'esame finale per il conseguimento della Laurea Magistrale è composta da almeno cinque docenti ed è nominata dal Direttore del Dipartimento, su proposta del Coordinatore del Collegio Didattico.

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

Il presente quadro non è compilato in quanto il corso è di nuova istituzione.

## **Modalità di ammissione**

Il Regolamento Didattico del Corso di Studio stabilisce i requisiti e le conoscenze richieste per l'accesso. Coloro che intendono immatricolarsi al Corso di Laurea Magistrale devono presentare domanda di pre-iscrizione nei termini stabiliti da apposito bando di immatricolazione. Possono presentare domanda di pre-iscrizione i laureati in una Laurea delle Classi stabilite dai Regolamenti Didattici dei singoli Corsi di Studio e gli studenti iscritti al terzo anno di uno di tali corsi di laurea presso qualunque Università italiana. I candidati, se non ancora laureati all'atto della pre-iscrizione dovranno comunque conseguire la Laurea prima di potersi immatricolare.

## Offerta didattica

### Primo anno

#### Primo semestre

Denominazione	Att. Form.	SSD	CFU	Ore	Tip. Att.	Lingua
<b>20810163 - TRANSPORT PHENOMENA IN FLUIDS</b>	B	ICAR/01	9	81	AP	ENG
<b>20810164 - OCEAN DYNAMICS</b>			0	0		
OCEAN DYNAMICS-GENERAL THEORY	B	ICAR/01	6	54	AP	ENG
OCEAN DYNAMICS-NUMERICAL METHODS	B	ICAR/02	6	54		
<b>20810165 - OCEAN SENSING AND MONITORING</b>	C	GEO/04	6	54	AP	ENG

#### Secondo semestre

Denominazione	Att. Form.	SSD	CFU	Ore	Tip. Att.	Lingua
<b>20810166 - COASTAL HYDROLOGY</b>			0	0		
COASTAL HYDROLOGY-COASTAL FLOWS	B	ICAR/02	6	54	AP	ENG
COASTAL HYDROLOGY-COASTAL CONTAMINANTS	B	ICAR/02	6	54		
<b>20810167 - MARINE SUSTAINABILITY AND ENVIRONMENTAL IMPACT ASSESSMENT</b>	C	ING-IND/11	6	54	AP	ENG
<b>20810168 - MARINE ECOSYSTEMS AND BIO-RESOURCES</b>	C	BIO/05	5	45	AP	ENG
<b>20810175 - MARITIME POLICIES AND BLUE ECONOMY</b>	C	IUS/10	5	45	AP	ENG

### Secondo anno

#### Primo semestre

Denominazione	Att. Form.	SSD	CFU	Ore	Tip. Att.	Lingua
<b>20810169 - COASTAL AND HARBOUR ENGINEERING</b>			0	0		
COASTAL AND HARBOUR ENGINEERING-GENERAL THEORY	B	ICAR/02	9	81	AP	ENG
COASTAL AND HARBOUR ENGINEERING-SUSTAINABLE DESIGN	B	ICAR/02	6	54		
<b>20810170 - MARITIME TRANSPORTATION AND INFRASTRUCTURES</b>			0	0		
MARITIME TRANSPORTATION AND INFRASTRUCTURES-A	B	ICAR/05	6	54	AP	ENG
MARITIME TRANSPORTATION AND INFRASTRUCTURES-B	B	ICAR/04	6	54		

Denominazione	Att. Form.	SSD	CFU	Ore	Tip. Att.	Lingua
<b>20810171 - SUSTAINABLE STRUCTURAL DESIGN AND RETROFITTING</b>	B	ICAR/09	6	54	AP	ENG

**Secondo semestre**

Denominazione	Att. Form.	SSD	CFU	Ore	Tip. Att.	Lingua
<b>20810169 - COASTAL AND HARBOUR ENGINEERING</b>			0	0		
COASTAL AND HARBOUR ENGINEERING-GENERAL THEORY	B	ICAR/02	9	81	AP	ENG
COASTAL AND HARBOUR ENGINEERING-SUSTAINABLE DESIGN	B	ICAR/02	6	54		
<b>20810172 - MARINE GEOTECHNICS</b>	B	ICAR/07	6	54	AP	ENG
<b>20810174 - A SCELTA DELLO STUDENTE</b>	D		8	72	AP	ITA
<b>20810173 - FOREIGN LANGUAGE</b>	F		6	54	AP	ENG
<b>20810176 - FINAL THESIS</b>	E		12	108	AP	ENG

## Dettaglio dei gruppi opzionali

Denominazione	Att. Form.	SSD	CFU	Ore	Tip. Att.	Lingua
---------------	------------	-----	-----	-----	-----------	--------

### Legenda

**Tip. Att. (Tipo di attestato):** **AP** (Attestazione di profitto), **AF** (Attestazione di frequenza), **I** (Idoneità)

**Att. Form. (Attività formativa):** **A** Attività formative di base **B** Attività formative caratterizzanti **C** Attività formative affini ed integrative **D** Attività formative a scelta dello studente (art.10, comma 5, lettera a) **E** Per la prova finale e la lingua straniera (art.10, comma 5, lettera c) **F** Ulteriori attività formative (art.10, comma 5, lettera d) **R** Affini e ambito di sede classe LMG/01 **S** Per stages e tirocini presso imprese, enti pubblici o privati, ordini professionali (art.10, comma 5, lettera e)

## Obiettivi formativi

### COASTAL HYDROLOGY

#### COASTAL HYDROLOGY-COASTAL CONTAMINANTS: in - Primo anno - Secondo semestre

Coastal Hydrology - B fa parte del Corso di laurea magistrale in "Sustainable Coastal and Ocean Engineering", il quale ha l'obiettivo di formare un ingegnere civile ad alta qualificazione in grado di operare nell'ambito delle infrastrutture costiere e marine, rivolgendo particolare attenzione alla protezione dell'ambiente e allo sviluppo sostenibile in un contesto di cambiamento climatico e ambientale. Nel quadro di questo percorso, Coastal Hydrology - B è un insegnamento caratterizzante che mira a sviluppare una nuova consapevolezza degli studenti e dei tecnici nel campo della protezione della qualità delle acque in ambienti idrologici complessi come quelli costieri, caratterizzati da una crescente pressione antropica e da un equilibrio dinamico tra le acque dolci e quelle salmastre. L'insegnamento si propone di sviluppare negli studenti una conoscenza scientifica e tecnica approfondita per affrontare i problemi di salinizzazione degli acquiferi e della contaminazione delle matrici ambientali in ambienti costieri. I principali temi trattati sono lo studio: 1) delle principali dinamiche idrologiche che regolano l'interfaccia tra le acque continentali e marine, con particolare riferimento al problema della salinizzazione degli acquiferi; 2) delle principali fonti di contaminazione antropiche delle acque in ambienti costieri; 3) dei processi di trasporto di contaminanti all'interno del ciclo idrologico con particolare attenzione all'interfaccia costiera. 4) del concetto di vulnerabilità e più in generale di quello di rischio in ambito costiero; 5) delle principali tecniche progettazione delle opere per la protezione delle acque superficiali, sotterranee e marine e delle opere di bonifica dei siti contaminati.

(English)

The course Coastal Hydrology - B is part of the master's degree program in "Sustainable Coastal and Ocean Engineering", whose objective is to train civil engineers with high professional qualification for development of coastal and marine infrastructures, with an increasing concern towards environmental protection and sustainable development under environmental changing conditions. Within this framework the course Coastal Hydrology - B aims at the developing of a new scientific and technological awareness in the field of water quality protection in complex coastal environments, characterized by increasing anthropogenic pressure and a dynamic equilibrium between fresh and salty water. The Students will be trained within a program focused in specific problems of coastal environments, such as the aquifers salinization and the contamination of environmental matrices. A depth knowledge in this field will be provided by studying 1) the interface dynamics between continental and marine waters; 2) the main sources of anthropogenic contamination in coastal environments; 3) the contaminants transport processes through the hydrological water cycle and the coastal interface; 4) the concepts of vulnerability of risk in coastal areas; 5) the main design techniques for the protection of surface, ground- and marine waters and the restoration of contaminated sites.

#### COASTAL HYDROLOGY-COASTAL FLOWS: in - Primo anno - Secondo semestre

Coastal Hydrology - A è un insegnamento caratterizzante che ha lo scopo di sviluppare ed approfondire le conoscenze relative all'idrologia, superficiale e sotterranea, e le competenze necessarie per la modellazione dei principali fenomeni idrologici di interesse pratico che coinvolgono gli scambi idrici lungo l'interfaccia costiera. Esso fa parte del Corso di laurea magistrale in "Sustainable Coastal and Ocean Engineering", il quale ha l'obiettivo di formare un ingegnere civile ad alta qualificazione in grado di operare nell'ambito delle infrastrutture costiere e marine, rivolgendo particolare attenzione alla protezione dell'ambiente e allo sviluppo sostenibile in un contesto di cambiamento climatico e ambientale. L'insegnamento si propone di fornire una conoscenza approfondita 1) dei principali fenomeni fisici coinvolti nel ciclo idrologico, 2) delle principali problematiche relative allo sfruttamento delle risorse idriche, 3) dei dati idrologici, della loro acquisizione e analisi, 4) della modellazione idrologica dei processi di flusso negli acquiferi e nella zona vadosa, 5) della modellazione idrologica dei principali fenomeni che avvengono a scala di bacino e che concorrono alla formazione dei deflussi superficiali, verso la costa e il mare, 6) e dell'approccio da utilizzare nella formalizzazione di un modello idrologico complesso e nella sua interfaccia con l'ambiente costiero e marino.

(English)

Coastal Hydrology - A course introduces the students to surface and subsurface hydrology and provides the modeling skills for solving practical problems dealing with water exchange at the coastal boundary. This course is part of the master's degree program in "Sustainable Coastal and Ocean Engineering", whose objective is to train civil engineers with high professional qualification for development of coastal and marine infrastructures, with an increasing concern towards environmental protection and sustainable development under environmental changing conditions. Within this framework, the course aims to provide an in-depth knowledge of 1) the main physical processes involved in water cycle, 2) the fundamental issues related to water resources use, 3) the measurement and analysis of hydrologic data, 4) the hydrologic modeling of transport in aquifers and vadose zone, 5) the hydrologic modeling of surface processes at the catchment scale, contributing to water exchange across the coastal boundary and through the sea, and 6) the main criteria to develop a complex hydrological model, with specific focus on the interface with coastal and ocean environments.

#### in - Primo anno - Secondo semestre

Coastal Hydrology-B mira a fornire le conoscenze e a sviluppare le competenze necessarie per lo studio e la valutazione del trasporto e trasformazione delle sostanze inquinanti nei corpi idrici superficiali e sotterranei verso le coste, per la valutazione dei conseguenti rischi per la salute umana e la determinazione di interventi di bonifica in ambito costiero e marino. Le conoscenze sono indirizzate allo studio della dinamica dei contaminanti nell'interfaccia costiera, determinata dalle principali forzanti idrologiche ed antropiche. Nel quadro di questo percorso, l'insegnamento si propone di fornire una conoscenza approfondita 1) delle principali fonti di contaminazione del suolo e degli acquiferi, 2) della modellazione dei processi di trasporto di contaminanti, con particolare riferimento all'ambiente costiero, in funzione delle forzanti idrologiche, 3) dei modelli matematici per l'analisi della propagazione del contaminante nei suoli, negli acquiferi e nei corsi d'acqua verso l'ambiente costiero; 5) del concetto di rischio per la salute umana collegato all'utilizzo domestico di acqua contaminata in ambito costiero e marino; 6) delle principali opere di bonifica delle acque superficiali e sotterranee che sfociano nelle coste.

### COASTAL AND HARBOUR ENGINEERING

#### COASTAL AND HARBOUR ENGINEERING-GENERAL THEORY: in - Secondo anno - Primo semestre

Coastal and harbour engineering-General theory è un insegnamento caratterizzante che mira a fornire le conoscenze e a sviluppare le competenze necessarie per pianificare e progettare opere marittime sostenibili di vario tipo finalizzate alla protezione delle coste dall'erosione marina, alla difesa dei porti

ed altre applicazioni. Il corso mira a richiamare e consolidare le nozioni di base di oceanografia dinamica con specifico riferimento al moto ondoso e di morfodinamica costiera per affrontare le due tematiche principali: interazione onde e dighe frangiflutti ed onde/correnti con i sedimenti di spiaggia. Saranno sviluppati e applicati modelli avanzati di calcolo e previsione sia per le verifiche di stabilità che di evoluzione dei fondali ed impatti morfodinamici a breve e lungo termine. Saranno affrontati anche i modelli fisici e sistemi basati su machine learning. Le analisi modellistiche sono improntate alla verifica della sostenibilità ambientale degli interventi di ingegneria costiera e portuale.

(English)

Coastal and harbour engineering-General theory aims at providing the necessary knowledges and competences to plan and design sustainable maritime structures and measures for the protection of the coast and of the ports. The course aims at consolidating an advanced knowledge of dynamic oceanography and coastal morphodynamics, in order to study the wave and current interaction with maritime structures and with the coast. Advanced mathematical and numerical models will be developed and applied for the design of the structures and for the study of the coastal environment evolution at both short and long term. Also physical models and statistical tools based on machine learning techniques are introduced and applied for a sustainable design of coastal and harbour engineering works.

**COASTAL AND HARBOUR ENGINEERING-SUSTAINABLE DESIGN: in - Secondo anno - Secondo semestre**

COASTAL AND HARBOUR ENGINEERING-Sustainable design è un insegnamento caratterizzante che mira a fornire le conoscenze e a sviluppare le competenze necessarie a progettare complesse infrastrutture marittime sostenibili e opere di difesa dei litorali. L'insegnamento si propone di fornire una conoscenza approfondita 1) delle principali tipologie di terminali marittimi; 2) delle principali tipologie di strutture marittime sostenibili e dei relativi metodi di progetto; 3) dei metodi per l'organizzazione e la gestione di un progetto di ingegneria; 4) degli strumenti di calcolo per l'analisi statistica di dati meteomarini e per la simulazione della propagazione del moto ondoso nei porti; 5) dei metodi per la presentazione orale e scritta delle attività progettuali. Al termine del corso gli studenti saranno in grado di: 1) formulare i requisiti del progetto, identificando i vincoli esistenti e la normativa di riferimento; 2) redigere un programma delle attività progettuali, tenendo conto delle scadenze; 3) effettuare analisi statistiche su dati meteomarini e produrre i dati di ingresso per le attività progettuali; 4) applicare i modelli numerici per lo studio della penetrazione ondosa nei porti e nelle aree costiere; 5) definire soluzioni alternative del progetto e identificare tra esse la migliore, sulla base di criteri oggettivi; 6) rappresentare il progetto con strumenti di disegno automatico, dimensionare le principali strutture marittime e redigere un programma di massima delle attività costruttive; 7) presentare oralmente e per iscritto gli elaborati progettuali; 8) lavorare efficacemente

(English)

COASTAL AND HARBOUR ENGINEERING-Sustainable design aims at providing knowledge and competences for the design of a complex sustainable maritime infrastructure and of coastal defences. A detailed knowledge of the following topics is provided: 1) main maritime terminals; 2) main maritime structures typologies and design methods; 3) planning and management of engineering design activities; 4) meteoceanographic data statistical analysis and models for the wave propagation into harbours; 5) oral and written presentation methods. After the course the students shall be able of: 1) specifying the requirements of the project, identifying the constraints and the relevant codes; 2) planning the design activities; 3) developing statistical analyses on meteoceanographic data, to provide inputs for the design activities; 4) applying numerical models for the wave penetration into harbours; 5) defining alternative design solutions and select the optimal one; 6) using cad software and designing the main maritime structures, also providing a preliminary plan of the construction activities; 7) presenting orally the design and writing accurate reports; 8) working in team.

## SUSTAINABLE STRUCTURAL DESIGN AND RETROFITTING

**in - Secondo anno - Primo semestre**

Un approccio di avanguardia nell'ingegneria delle strutture prevede che sia prestata la massima attenzione all'utilizzo sostenibile delle risorse, comprendendo con ciò lo sfruttamento del territorio, l'impiego di energia e le emissioni di gas serra per la produzione dei materiali, lo smaltimento di macerie e sostanze di scarto. In aggiunta a questo, il progressivo invecchiamento del patrimonio edilizio sta portando ad un aumento dei costi di manutenzione e riparazione, necessarie per garantire la protezione delle vite umane e la tutela del costruito. In questo contesto, appare sempre più necessario dotarsi di tecnologie adeguate a garantire la durabilità nel tempo delle nuove costruzioni e migliorare la capacità di quelle esistenti, e l'ingegnere civile è chiamato ad acquisire le competenze per la scelta, la progettazione e l'impiego di tali tecnologie sul campo. Il corso tratta gli aspetti fondamentali della sostenibilità strutturale, introducendo i concetti di sicurezza e analisi del ciclo di vita (lifecycle assessment). La prima parte tratta gli aspetti principali del progetto di nuove costruzioni in cemento armato comprendenti armature in composito, calcestruzzi fibrorinforzati, autoriparanti, autocompattanti, e con aggregati riciclati. Nella seconda parte viene fornita una panoramica sulle strategie più avanzate per la gestione sostenibile e la riabilitazione del patrimonio edilizio, ivi inclusi i materiali compositi a matrice polimerica ed inorganica, i sistemi NSM (near surface mounted) e le malte da ripristino strutturale.

(English)

A new approach towards construction engineering is based on the sustainable use of resources, including land use, energy consumption and gas emissions for material production, and disposal of waste materials. Additionally, the aging of the building stock is increasing the costs for its maintenance and repair, which are required for enhancing its safety level and protecting human lives. Innovative technologies are nowadays available that can ensure a better durability of new constructions and improve the capacity of existing ones. The civil engineer needs the skills for the design and application of these technologies in the field. The course deals with the fundamental issues of construction sustainability with reference to both design new structures and rehabilitation of built heritage. The principles of structural safety and sustainability and of life-cycle assessment are introduced. The first part of the course will provide the students with the basic principles of the design of new concrete structures with FRP rebars, fibre-reinforced, self-healing and 3S concrete, and built in concrete with recycled aggregates. The second part will provide an overview of the most advanced strategies for the sustainable management of existing structures. The technologies and the criteria for design and assessment of rehabilitation with innovative materials will be illustrated, including externally bonded FRP and FRCM composites, NSM composites and fibre-reinforced mortars

## OCEAN DYNAMICS

**OCEAN DYNAMICS-GENERAL THEORY: in - Primo anno - Primo semestre**



L'obiettivo dell'insegnamento Ocean Dynamics-A (General Theory) è fornire conoscenze approfondite sulla dinamica dei flussi atmosferici e marini/oceanici a media e larga scala in presenza e assenza di stratificazione. L'insegnamento mira a sviluppare le competenze necessarie per lo sviluppo di schemi e modelli matematici idonei alla trattazione dei principali fenomeni di interesse per la dinamica degli oceani, nonché la comprensione dei modelli numerici e di laboratorio utilizzati per la simulazione di tali processi. L'insegnamento mira inoltre a definire i modelli concettuali a complessità crescente per la rappresentazione dei flussi atmosferici e marini/oceanici. Al termine del corso gli studenti saranno in grado di: comprendere la complessa dinamica dei flussi atmosferici e marini/oceanici che si possono sviluppare a differenti scale spaziali, in presenza e assenza di stratificazione; selezionare i modelli più appropriati per la simulazione delle diverse tipologie di flusso; interpretare, comprendere ed utilizzare i dati provenienti da esperimenti di laboratorio e/o simulazioni numeriche di flussi stratificati.

(English)

The objective of the course of Ocean Dynamics-A (General Theory) is the knowledge of atmospheric and marine/oceanic flows at a meso- and large-scale and with and without stratification. The course aims at developing the skills needed for the development of suitable schemes and mathematical models simulating the dynamics of the oceans. In addition, the course aims at improving the knowledge of the numerical and experimental models used to simulate such flows. The course aims at defining conceptual models with different complexity levels for the simulations of atmospheric and marine/oceanic flows. At the end of the course, the students will be able to: understand the complex dynamics of atmospheric and marine/oceanic flows occurring at different spatial scales with and without stratification; select the suitable models for the simulation of the different flows; understand and use the data obtained by laboratory and/or numerical experiments simulating stratified flows.

**OCEAN DYNAMICS-NUMERICAL METHODS:** in - Primo anno - Primo semestre

Il modulo NUMERICAL METHODS mira a fornire le conoscenze fondamentali sui metodi numerici e statistici per la soluzione di problemi applicativi tipici dell'ingegneria costiera e a sviluppare le competenze necessarie per lo sviluppo di semplici modelli numerici e statistici e per la corretta e consapevole applicazione di software di calcolo di elevata complessità. L'insegnamento si propone di fornire una conoscenza approfondita 1) di un linguaggio di calcolo tecnico scientifico; 2) dei principali metodi numerici per la soluzione di equazioni differenziali ordinarie e alle derivate parziali; 3) della statistica descrittiva e inferenziale orientata alle applicazioni tipiche dell'ingegneria costiera. Al termine del corso gli studenti saranno in grado di: 1) utilizzare un linguaggio di calcolo tecnico scientifico per lo sviluppo di semplici programmi di calcolo e di applicazioni statistiche tipiche dell'ingegneria costiera, 2) progettare, sviluppare, validare e applicare algoritmi per l'integrazione delle equazioni differenziali ordinarie e alle derivate parziali più diffuse nel campo dell'ingegneria costiera, visualizzando efficacemente i risultati e interpretandoli criticamente, 3) condurre analisi statistiche per la descrizione di grandi quantità di dati, 4) progettare e svolgere analisi per lo sviluppo di modelli statistici, 5) individuare, reperire e comprendere la letteratura tecnico scientifica di riferimento per specifici problemi di interesse, anche avvalendosi di motori di ricerca (Scopus, Web Of Science).

(English)

Numerical and statistical methods for Civil Engineering aims at providing students with fundamental knowledge on numerical and statistical methods for civil engineering problems, and at developing the competences required for designing and coding simple numerical and statistical models, also to learn how to apply high level softwares for engineering analysis. The course aims at providing in depth knowledge of 1) a technical/scientific programming language; 2) main numerical methods for the solution of ordinary and partial differential equations; 3) descriptive and inferential statistics. Students shall be able of: 1) using a technical/scientific programming language to develop numerical models and to carry out statistical analyses; 2) designing, developing, validating and applying algorithms for the integration of ordinary and partial differential equations of interest for the civil engineering field; 3) carrying out statistical analysis on large datasets; 4) designing and carrying out statistical analyses; 5) finding and understanding scientific publications for specific problems of interest, also using scientific search engines/databases (Scopus, Web Of Science)

## MARITIME TRANSPORTATION AND INFRASTRUCTURES

in - Secondo anno - Primo semestre

In questi tempi molte attività legate ai servizi ed alle strutture marittime che consentono il trasferimento di merci e passeggeri via mare, svolgono un ruolo strategico e fondamentale per lo sviluppo economico e sociale su scala regionale, nazionale e globale. Questi servizi e strutture compongono il trasporto marittimo che è la principale modalità per efficienza economica e sostenibilità ambientale per spostamenti a lunga distanza. Nuove sfide tecnologiche sia in termini di progettazione e costruzione di infrastrutture che in termini di gestione delle componenti funzionali dei sistemi di trasporto marittimo devono essere considerate con paradigmi avanzati e innovativi che tengano conto della particolare vulnerabilità territoriale dell'ambiente costiero. L'obiettivo principale del corso è relativo alla valutazione di eventuali interferenze tra ambiente costiero e infrastrutture esistenti o di nuova realizzazione, dedicate al trasferimento di passeggeri e merci da terra a mare e viceversa.

(English)

Nowadays several strategic activities for economic and social development at regional, national and global scale have a crucial role at the land-sea interface where specific facilities support the transfer of goods and passengers. These facilities support the maritime transportation that is the main effective and sustainable mode for long-distance transportation. New concerns both in terms of design and construction of infrastructures and in terms of management of the functional components of maritime transportation systems have to be considered under advanced and novel paradigms that take into account the particular environmental vulnerability of coastal environment. The main objective of the course is related to the assessment of any interferences between coastal environment and existing as well new infrastructures devoted to the passengers and goods transfer from landside to seaside and reversal.

**MARITIME TRANSPORTATION AND INFRASTRUCTURES-A:** in - Secondo anno - Primo semestre

L'insegnamento ha l'obiettivo di fornire agli allievi gli elementi utili alla comprensione delle variegate problematiche che si determinano nella fase di rotta di carico tra trasporto marittimo e terrestre sotto il profilo della progettazione e realizzazione delle infrastrutture stradali e ferroviarie di prossimità ed interscambio. Specificamente attraverso lo studio dei numerosi vincoli spaziali, per effetto delle dimensioni limitate, e funzionali, che incidono sull'allineamento plano-altimetrico (pendenze, curvature, transizioni) così come considerando la particolarità delle manovre e delle velocità operative diverse evidentemente rispetto al quadro ordinario. Si tratteranno quindi il progetto, la costruzione e la manutenzione di parcheggi, strade, autostrade, impianti ferroviari e ferrovie all'interfaccia terra/mare, con particolare attenzione agli aspetti connessi agli standard geometrici, la sicurezza e l'efficienza del trasporto. Inoltre, in una prospettiva di sostenibilità ambientale, si analizzeranno anche gli standard e i criteri di idoneità per i materiali da costruzione. Così come si

forniranno gli elementi di riferimento per la gestione delle fasi di cantiere nelle medesime aree di interfaccia, considerando la mitigazione degli impatti ambientali in fase di costruzione delle opere.

(English)

The problem of intermediate reloading between shipping and terrestrial transport is typically affected by many constraints given by many factors among them the limited spaces of the seaports certainly prevailing. Horizontal and vertical alignment (slopes, curves, clothoids) as well manoeuvres or design speeds must take into account any constraints in a not ordinary framework. The overall objective is here to give to the students all the information and technical tools to design and manage the transportation infrastructure at the terrestrial-maritime interface. Design and construction as well as maintenance of parking lots, roads, motorways, rail stations and railways at the land/sea interface are discussed, in particular focusing on geometry standards, safety and efficiency of transport. Moreover the main concepts of selection criteria and acceptance standards for construction and building materials are explained under a perspective of sustainability. The main concepts of construction management and building sites or work zones safety and efficiency are also accurately presented, mainly considering the aspects related to the environmental impacts during construction.

**MARITIME TRANSPORTATION AND INFRASTRUCTURES-B:** in - Secondo anno - Primo semestre

L'obiettivo del corso è fornire agli studenti le conoscenze specifiche per l'analisi e la progettazione delle caratteristiche funzionali degli elementi che compongono un sistema di trasporto di tipo marittimo. Il corso approfondisce lo studio degli elementi costitutivi del sistema e delle infrastrutture necessarie per il trasporto, anche in relazione alle modalità di gestione delle stesse. La prima parte del corso è un'introduzione all'ingegneria dei trasporti per fornire le conoscenze di base sui modelli utilizzati per la rappresentazione della domanda e dell'offerta di trasporto, nonché delle relative interazioni (modelli di assegnazione). L'ultima parte del corso fornisce ulteriori conoscenze sui problemi relativi al sistema di trasporto marittimo come i metodi e i modelli per la gestione della domanda di trasporto merci, l'analisi e la progettazione del sistema di trasporto di accesso alle infrastrutture marittime, tenendo in particolare considerazione gli impatti di tipo ambientale dell'esercizio.

(English)

The main objective of the course is providing a specific knowledge for the analysis and the design of the functional characteristics of the components of the maritime transport system (ships, infrastructures and transport services). The course explores the study of these elements pertaining to the maritime transport system and the seaports. The study includes also the management of these components and the logistic issues. The first part of the course is an introduction to the transport engineering for providing the basic knowledge about the models used for the representation of the transport demand and supply, as well as the related interactions (assignment models). The last part of the course provides additional knowledge about problems related with the maritime transport system as the methods and the models for the management of the freight transport demand, the analysis and the design of the access transport system to the seaside infrastructures, in particular considering the aspects related to the environmental impacts during operation of services.

## MARINE GEOTECHNICS

in - Secondo anno - Secondo semestre

Il corso si propone di fornire agli studenti i fondamenti teorici di base sul comportamento meccanico ed idraulico dei terreni e le conoscenze dei metodi elementari utilizzati per il dimensionamento e la verifica delle fondazioni (superficiali e profonde) e delle strutture di sostegno delle opere marittime. Nel corso verranno trattati gli argomenti della Geotecnica di base quali: la costituzione delle terre, la natura multifase, il principio delle tensioni efficaci, gli effetti dei moti di filtrazione, il comportamento meccanico e le prove sperimentali per la determinazione dei parametri fisici e meccanici. Verranno inoltre fornite le conoscenze relative ad alcuni metodi analitici per il calcolo della spinta delle terre sulle opere di sostegno e per il calcolo del carico limite e dei cedimenti delle fondazioni. Al termine dell'insegnamento gli studenti saranno in grado di analizzare i risultati delle principali prove geotecniche di laboratorio e di sito, eseguire calcoli geotecnici di base per il dimensionamento delle strutture di sostegno e delle fondazioni di opere marittime, valutare i cedimenti indotti dai carichi applicati e da variazioni delle pressioni interstiziali.

(English)

Marine geotechnics aims to provide students with the basic theory on the mechanical and hydraulic behaviour of soils and the knowledge of the elementary methods used for the design of maritime structures foundations (shallow and deep) and earth retaining structures. The course will cover the topics of basic geotechnics such as: the nature of soils, the multiphase nature, the principle of effective stresses, the fluid flow effects, the mechanical behaviour of soils and the experimental tests for the determination of physical and mechanical parameters. Knowledge will also be provided on some analytical methods for calculating the earth pressure on the retaining structures, the bearing capacity and settlement of shallow and deep foundations. At the end of the course, the students will be able to analyze the results of the in situ and laboratory geotechnical tests, perform basic calculations for the design of support structures and foundations, evaluate the settlements induced by applied loads to the ground surface and by variations in the effective stress.

## MARITIME POLICIES AND BLUE ECONOMY

in - Primo anno - Secondo semestre

Il corso mira a fornire le conoscenze fondamentali sul diritto ambientale, sia a livello nazionale sia sovranazionale e sulle politiche comunitarie finalizzate alla protezione delle coste e del mare, tra le quali la Common Fisheries Policy, la Water Framework Directive, la EU Recommendation on Integrated Coastal Zone Management e la Marine Strategy Framework Directive e in generale la Integrated maritime policy. Sono inoltre fornite conoscenze sui principali programmi internazionali che riguardano l'ambiente marino, tra i quali il United Nations Environmental Programme (UNEP) e il relativo Mediterranean Action Plan (MAP). Il corso fornisce inoltre informazioni di base sulla blue economy. Al termine del corso gli studenti saranno in grado di individuare e applicare le normative e le direttive di riferimento nella soluzione dei problemi di ingegneria relativi all'ambiente marino e costiero e sapranno riconoscere e valorizzare le opportunità di crescita economica sostenibile.

(English)

The course aims to provide fundamental knowledge on the environmental laws, both at national and transnational level., on international policies for the

marine environment protection, such as the Common Fisheries Policy, the Water Framework Directive, the EU Recommendation on Integrated Coastal Zone Management, the Marine Strategy Framework Directive and in general the Integrated maritime policy. Further knowledge on the main international programs for the marine environment such as the United Nations Environmental Programme (UNEP) and the consequent Mediterranean Action Plan (MAP) are provided. Also basic knowledge on blue economy is introduced. After the course students will be able of recognizing and applying the laws and the recommendations to be used in the solution of the engineering problems related to the coast and to the ocean and will be able of individuating and developing blue growth opportunities.

## OCEAN SENSING AND MONITORING

in - Primo anno - Primo semestre

Il corso fornisce le nozioni fondamentali sui metodi di misura e rilevamento applicabili in ambiente marino, con particolare riferimento ai sistemi remoti basati su satelliti e agli strumenti per monitoraggio in situ di tipo idraulico e meteomarinario (boe, correntometri, anemometri, mareografi). Al termine del corso gli allievi conosceranno i concetti di base delle misure da satellite (fisica delle radiazioni elettromagnetiche, sistemi a sorgente attiva e passiva) e avranno sviluppato competenze di base sull'analisi delle immagini. Saranno fornite nozioni sulle orbite satellitari, sulle principali missioni e sulla disponibilità di dati. Gli allievi saranno in grado di ottenere e analizzare i prodotti del programma Copernicus e di sfruttare tali informazioni per la soluzione di problemi applicativi dell'ingegneria costiera e marina, con particolare riferimento allo studio dei campi idrodinamici e della qualità delle acque.

(English)

The aim is to provide the basic knowledge on the measurement methods applicable in the marine environment, specifically on coastal/satellite remote systems and in-situ devices (buoys, currentmeters, anemometers, tidal stations). After the course students will have basic knowledge of satellite measurement systems and will have developed competences on image analysis. Students will also be able of obtaining and analysing Copernicus program products and of using these data to help solving practical problems in coastal and ocean engineering, with special focus on the study of hydrodynamic fields and water quality.

## MARINE SUSTAINABILITY AND ENVIRONMENTAL IMPACT ASSESSMENT

in - Primo anno - Secondo semestre

Fornire agli allievi nozioni in materia di impatto ambientale delle attività antropiche, classificare e descrivere gli impatti, illustrare il concetto di sostenibilità, descrivere procedure di valutazione di impatto ambientale e protocolli di certificazione ambientale. Descrivere gli Obiettivi di Sviluppo Sostenibile Globale dell'Agenda ONU 2030. Illustrare il concetto di impronta ambientale (carbon e water footprint) e di analisi di ciclo di vita (LCA). Descrivere i settori della Green Economy, con particolare riguardo alle fonti energetiche rinnovabili e ai trasporti sostenibili, e le relative ricadute energetiche, ambientali, economiche. Illustrare, attraverso casi di studio significativi, esempi di valutazione di impatto ambientale e di mitigazione degli impatti, con particolare riguardo alle applicazioni in ambito marino e costiero.

(English)

Providing students with notions about the environmental impacts related to anthropic activities, classifying and describing the impacts, also illustrating the sustainability concept, and describing environmental impact assessment procedures and environmental certification protocols. Describing the Sustainable Development Goals of United Nations 2030 Agenda. Illustrating the concept of environmental footprint (carbon and water footprint) and Life Cycle Analysis (LCA). Describing the Green Economy sectors, with regard to renewable energy sources and sustainable transport, and the related energy, environmental and economic effects. Illustrating, by means of significant case studies, examples of environmental impact assessment and impact mitigation, with special regard to marine and coastal applications.

## TRANSPORT PHENOMENA IN FLUIDS

in - Primo anno - Primo semestre

L'obiettivo dell'insegnamento di TRANSPORT PHENOMENA IN FLUIDS (9 CFU) è quello di fornire conoscenze approfondite sulla dinamica dei fenomeni di trasporto-diffusione-dispersione nei corpi idrici superficiali, con particolare riferimento all'ambiente estuario e costiero. L'insegnamento mira a fornire le competenze necessarie allo sviluppo dei modelli matematici idonei alla trattazione dei principali fenomeni di interesse, nonché alla loro applicazione per la simulazione e studio di casi realistici. Al termine del corso gli studenti saranno in grado di: comprendere e modellare la dinamica dei fenomeni di trasporto-diffusione-dispersione, applicare modelli matematici di adeguata complessità a casi realistici, ottenere dati numerici e interpretarne il significato.

(English)

The aim of the course TRANSPORT PHENOMENA IN FLUIDS (9 CFU) is to provide advanced knowledge on the dynamics of transport-diffusion-dispersion phenomena in surface waters, with particular reference to the coastal and estuarine environment. The course is aimed at giving the competencies needed for the development of mathematical models of main relevant phenomena and for their application to the simulation and the investigation of realistic cases. The main skills acquired by the students are: to understand and model the dynamics of transport-diffusion-dispersion phenomena in surface waters, to apply suitable mathematical models to realistic cases, to get and manage numerical data.

## MARINE ECOSYSTEMS AND BIO-RESOURCES

in - Primo anno - Secondo semestre

Il corso fornisce le nozioni di base dell'ecologia, con particolare riferimento agli ecosistemi marini. Sono forniti gli strumenti di base per la lettura di disturbi antropogenici e legati ai cambiamenti climatici e per l'elaborazione di specifiche azioni mirate alla gestione, pianificazione e conservazione delle risorse dei

mari. Sono inoltre introdotti i concetti di base delle bio-risorse marine e della bioremediation.

(English)

The aim is to provide basic notions on ecology with specific reference to marine ecosystems. It provides the basic tools to evaluate the nature and the extend of anthropogenic and climate change disturbances to the environment, and to formulate specific actions aimed at the management, planning and conservation of marine resources. Basic ideas on bio-resources and bioremediation will also be provided.

**DIPARTIMENTO: INGEGNERIA**

Corso di laurea in Ingegneria costiera e marina sostenibile (LM-23) A.A. 2021/2022

*Programmazione didattica*

**Primo anno**

**Primo semestre**

Denominazione	Att. Form.	SSD	CFU	Ore	Tip. Att.	Lingua
<b>20810163 - TRANSPORT PHENOMENA IN FLUIDS</b> <i>PRESTININZI PIETRO</i>	B	ICAR/01	9	81	AP	ENG
<b>20810164 - OCEAN DYNAMICS</b> OCEAN DYNAMICS-GENERAL THEORY <i>ADDUCE CLAUDIA</i>	B	ICAR/01	6	54	AP	ENG
OCEAN DYNAMICS-NUMERICAL METHODS <i>BELLOTTI GIORGIO</i>	B	ICAR/02	6	54		
<b>20810165 - OCEAN SENSING AND MONITORING</b> <i>Bando</i>	C	GEO/04	6	54	AP	ENG

**Secondo semestre**

Denominazione	Att. Form.	SSD	CFU	Ore	Tip. Att.	Lingua
<b>20810166 - COASTAL HYDROLOGY</b> COASTAL HYDROLOGY-COASTAL FLOWS <i>VOLPI ELENA</i> <i>FIORI ALDO</i>	B	ICAR/02	6	54	AP	ENG
COASTAL HYDROLOGY-COASTAL CONTAMINANTS <i>ZARLENGA ANTONIO</i>	B	ICAR/02	6	54		
<b>20810167 - MARINE SUSTAINABILITY AND ENVIRONMENTAL IMPACT ASSESSMENT</b> <i>EVANGELISTI LUCA</i>	C	ING-IND/11	6	54	AP	ENG
<b>20810168 - MARINE ECOSYSTEMS AND BIO-RESOURCES</b> <i>Docente in convenzione ente</i>	C	BIO/05	5	45	AP	ENG
<b>20810175 - MARITIME POLICIES AND BLUE ECONOMY</b> <i>Docente in convenzione ente</i>	C	IUS/10	5	45	AP	ENG

## Dettaglio dei gruppi opzionali

Denominazione	Att. Form.	SSD	CFU	Ore	Tip. Att.	Lingua
---------------	------------	-----	-----	-----	-----------	--------

### Legenda

**Tip. Att. (Tipo di attestato):** **AP** (Attestazione di profitto), **AF** (Attestazione di frequenza), **I** (Idoneità)

**Att. Form. (Attività formativa):** **A** Attività formative di base **B** Attività formative caratterizzanti **C** Attività formative affini ed integrative **D** Attività formative a scelta dello studente (art.10, comma 5, lettera a) **E** Per la prova finale e la lingua straniera (art.10, comma 5, lettera c) **F** Ulteriori attività formative (art.10, comma 5, lettera d) **R** Affini e ambito di sede classe LMG/01 **S** Per stages e tirocini presso imprese, enti pubblici o privati, ordini professionali (art.10, comma 5, lettera e)

## Obiettivi formativi

### COASTAL HYDROLOGY

#### in - Primo anno - Secondo semestre

Coastal Hydrology-B mira a fornire le conoscenze e a sviluppare le competenze necessarie per lo studio e la valutazione del trasporto e trasformazione delle sostanze inquinanti nei corpi idrici superficiali e sotterranei verso le coste, per la valutazione dei conseguenti rischi per la salute umana e la determinazione di interventi di bonifica in ambito costiero e marino. Le conoscenze sono indirizzate allo studio della dinamica dei contaminanti nell'interfaccia costiera, determinata dalle principali forzanti idrologiche ed antropiche. Nel quadro di questo percorso, l'insegnamento si propone di fornire una conoscenza approfondita 1) delle principali fonti di contaminazione del suolo e degli acquiferi, 2) della modellazione dei processi di trasporto di contaminanti, con particolare riferimento all'ambiente costiero, in funzione delle forzanti idrologiche, 3) dei modelli matematici per l'analisi della propagazione del contaminante nei suoli, negli acquiferi e nei corsi d'acqua verso l'ambiente costiero; 5) del concetto di rischio per la salute umana collegato all'utilizzo domestico di acqua contaminata in ambito costiero e marino; 6) delle principali opere di bonifica delle acque superficiali e sotterranee che sfociano nelle coste.

#### COASTAL HYDROLOGY-COASTAL CONTAMINANTS

#### in - Primo anno - Secondo semestre

Coastal Hydrology - B fa parte del Corso di laurea magistrale in "Sustainable Coastal and Ocean Engineering", il quale ha l'obiettivo di formare un ingegnere civile ad alta qualificazione in grado di operare nell'ambito delle infrastrutture costiere e marine, rivolgendo particolare attenzione alla protezione dell'ambiente e allo sviluppo sostenibile in un contesto di cambiamento climatico e ambientale. Nel quadro di questo percorso, Coastal Hydrology - B è un insegnamento caratterizzante che mira a sviluppare una nuova consapevolezza degli studenti e dei tecnici nel campo della protezione della qualità delle acque in ambienti idrologici complessi come quelli costieri, caratterizzati da una crescente pressione antropica e da un equilibrio dinamico tra le acque dolci e quelle salmastre. L'insegnamento si propone di sviluppare negli studenti una conoscenza scientifica e tecnica approfondita per affrontare i problemi di salinizzazione degli acquiferi e della contaminazione delle matrici ambientali in ambienti costieri. I principali temi trattati sono lo studio: 1) delle principali dinamiche idrologiche che regolano l'interfaccia tra le acque continentali e marine, con particolare riferimento al problema della salinizzazione degli acquiferi; 2) delle principali fonti di contaminazione antropiche delle acque in ambienti costieri; 3) dei processi di trasporto di contaminanti all'interno del ciclo idrologico con particolare attenzione all'interfaccia costiera. 4) del concetto di vulnerabilità e più in generale di quello di rischio in ambito costiero; 5) delle principali tecniche progettazione delle opere per la protezione delle acque superficiali, sotterranee e marine e delle opere di bonifica dei siti contaminati.

#### COASTAL HYDROLOGY-COASTAL FLOWS

#### in - Primo anno - Secondo semestre

Coastal Hydrology - A è un insegnamento caratterizzante che ha lo scopo di sviluppare ed approfondire le conoscenze relative all'idrologia, superficiale e sotterranea, e le competenze necessarie per la modellazione dei principali fenomeni idrologici di interesse pratico che coinvolgono gli scambi idrici lungo l'interfaccia costiera. Esso fa parte del Corso di laurea magistrale in "Sustainable Coastal and Ocean Engineering", il quale ha l'obiettivo di formare un ingegnere civile ad alta qualificazione in grado di operare nell'ambito delle infrastrutture costiere e marine, rivolgendo particolare attenzione alla protezione dell'ambiente e allo sviluppo sostenibile in un contesto di cambiamento climatico e ambientale. L'insegnamento si propone di fornire una conoscenza approfondita 1) dei principali fenomeni fisici coinvolti nel ciclo idrologico, 2) delle principali problematiche relative allo sfruttamento delle risorse idriche, 3) dei dati idrologici, della loro acquisizione e analisi, 4) della modellazione idrologica dei processi di flusso negli acquiferi e nella zona vadosa, 5) della modellazione idrologica dei principali fenomeni che avvengono a scala di bacino e che concorrono alla formazione dei deflussi superficiali, verso la costa e il mare, 6) e dell'approccio da utilizzare nella formalizzazione di un modello idrologico complesso e nella sua interfaccia con l'ambiente costiero e marino.

### OCEAN DYNAMICS

#### OCEAN DYNAMICS-GENERAL THEORY

#### in - Primo anno - Primo semestre

L'obiettivo dell'insegnamento Ocean Dynamics-A (General Theory) è fornire conoscenze approfondite sulla dinamica dei flussi atmosferici e marini/oceanici a media e larga scala in presenza e assenza di stratificazione. L'insegnamento mira a sviluppare le competenze necessarie per lo sviluppo di schemi e modelli matematici idonei alla trattazione dei principali fenomeni di interesse per la dinamica degli oceani, nonché la comprensione dei modelli numerici e di laboratorio utilizzati per la simulazione di tali processi. L'insegnamento mira inoltre a definire i modelli concettuali a complessità crescente per la rappresentazione dei flussi atmosferici e marini/oceanici. Al termine del corso gli studenti saranno in grado di: comprendere la complessa dinamica dei flussi atmosferici e marini/oceanici che si possono sviluppare a differenti scale spaziali, in presenza e assenza di stratificazione; selezionare i modelli più appropriati per la simulazione delle diverse tipologie di flusso; interpretare, comprendere ed utilizzare i dati provenienti da esperimenti di laboratorio e/o simulazioni numeriche di flussi stratificati.

#### OCEAN DYNAMICS-NUMERICAL METHODS

#### in - Primo anno - Primo semestre

Il modulo NUMERICAL METHODS mira a fornire le conoscenze fondamentali sui metodi numerici e statistici per la soluzione di problemi applicativi tipici dell'ingegneria costiera e a sviluppare le competenze necessarie per lo sviluppo di semplici modelli numerici e statistici e per la corretta e consapevole applicazione di software di calcolo di elevata complessità. L'insegnamento si propone di fornire una conoscenza approfondita 1) di un linguaggio di calcolo tecnico scientifico; 2) dei principali metodi numerici per la soluzione di equazioni differenziali ordinarie e alle derivate parziali; 3) della statistica descrittiva e inferenziale orientata alle applicazioni tipiche dell'ingegneria costiera. Al termine del corso gli studenti saranno in grado di: 1) utilizzare un linguaggio di

calcolo tecnico scientifico per lo sviluppo di semplici programmi di calcolo e di applicazioni statistiche tipiche dell'ingegneria costiera, 2) progettare, sviluppare, validare e applicare algoritmi per l'integrazione delle equazioni differenziali ordinarie e alle derivate parziali più diffuse nel campo dell'ingegneria costiera, visualizzando efficacemente i risultati e interpretandoli criticamente, 3) condurre analisi statistiche per la descrizione di grandi quantità di dati, 4) progettare e svolgere analisi per lo sviluppo di modelli statistici, 5) individuare, reperire e comprendere la letteratura tecnico scientifica di riferimento per specifici problemi di interesse, anche avvalendosi di motori di ricerca (Scopus, Web Of Science).

## MARITIME POLICIES AND BLUE ECONOMY

**in - Primo anno - Secondo semestre**

Il corso mira a fornire le conoscenze fondamentali sul diritto ambientale, sia a livello nazionale sia sovranazionale e sulle politiche comunitarie finalizzate alla protezione delle coste e del mare, tra le quali la Common Fisheries Policy, la Water Framework Directive, la EU Recommendation on Integrated Coastal Zone Management e la Marine Strategy Framework Directive e in generale la Integrated maritime policy. Sono inoltre fornite conoscenze sui principali programmi internazionali che riguardano l'ambiente marino, tra i quali il United Nations Environmental Programme (UNEP) e il relativo Mediterranean Action Plan (MAP). Il corso fornisce inoltre informazioni di base sulla blue economy. Al termine del corso gli studenti saranno in grado di individuare e applicare le normative e le direttive di riferimento nella soluzione dei problemi di ingegneria relativi all'ambiente marino e costiero e sapranno riconoscere e valorizzare le opportunità di crescita economica sostenibile.

## OCEAN SENSING AND MONITORING

**in - Primo anno - Primo semestre**

Il corso fornisce le nozioni fondamentali sui metodi di misura e rilevamento applicabili in ambiente marino, con particolare riferimento ai sistemi remoti basati su satelliti e agli strumenti per monitoraggio in situ di tipo idraulico e meteorologico (boe, correntometri, anemometri, mareografi). Al termine del corso gli allievi conosceranno i concetti di base delle misure da satellite (fisica delle radiazioni elettromagnetiche, sistemi a sorgente attiva e passiva) e avranno sviluppato competenze di base sull'analisi delle immagini. Saranno fornite nozioni sulle orbite satellitari, sulle principali missioni e sulla disponibilità di dati. Gli allievi saranno in grado di ottenere e analizzare i prodotti del programma Copernicus e di sfruttare tali informazioni per la soluzione di problemi applicativi dell'ingegneria costiera e marina, con particolare riferimento allo studio dei campi idrodinamici e della qualità delle acque.

## MARINE SUSTAINABILITY AND ENVIRONMENTAL IMPACT ASSESSMENT

**in - Primo anno - Secondo semestre**

Fornire agli allievi nozioni in materia di impatto ambientale delle attività antropiche, classificare e descrivere gli impatti, illustrare il concetto di sostenibilità, descrivere procedure di valutazione di impatto ambientale e protocolli di certificazione ambientale. Descrivere gli Obiettivi di Sviluppo Sostenibile Globale dell'Agenda ONU 2030. Illustrare il concetto di impronta ambientale (carbon e water footprint) e di analisi di ciclo di vita (LCA). Descrivere i settori della Green Economy, con particolare riguardo alle fonti energetiche rinnovabili e ai trasporti sostenibili, e le relative ricadute energetiche, ambientali, economiche. Illustrare, attraverso casi di studio significativi, esempi di valutazione di impatto ambientale e di mitigazione degli impatti, con particolare riguardo alle applicazioni in ambito marino e costiero.

## TRANSPORT PHENOMENA IN FLUIDS

**in - Primo anno - Primo semestre**

L'obiettivo dell'insegnamento di TRANSPORT PHENOMENA IN FLUIDS (9 CFU) è quello di fornire conoscenze approfondite sulla dinamica dei fenomeni di trasporto-diffusione-dispersione nei corpi idrici superficiali, con particolare riferimento all'ambiente estuario e costiero. L'insegnamento mira a fornire le competenze necessarie allo sviluppo dei modelli matematici idonei alla trattazione dei principali fenomeni di interesse, nonché alla loro applicazione per la simulazione e studio di casi realistici. Al termine del corso gli studenti saranno in grado di: comprendere e modellare la dinamica dei fenomeni di trasporto-diffusione-dispersione, applicare modelli matematici di adeguata complessità a casi realistici, ottenere dati numerici e interpretarne il significato.

## MARINE ECOSYSTEMS AND BIO-RESOURCES

**in - Primo anno - Secondo semestre**

Il corso fornisce le nozioni di base dell'ecologia, con particolare riferimento agli ecosistemi marini. Sono forniti gli strumenti di base per la lettura di disturbi antropogenici e legati ai cambiamenti climatici e per l'elaborazione di specifiche azioni mirate alla gestione, pianificazione e conservazione delle risorse dei mari. Sono inoltre introdotti i concetti di base delle bio-risorse marine e della bioremediation.