



ALMA MATER STUDIORUM
UNIVERSITÀ DI BOLOGNA

REGOLAMENTO DIDATTICO DEL CORSO

LM-35 [INGEGNERIA PER L'AMBIENTE E IL TERRITORIO]

Sede di Bologna

INDICE

ART. 1 REQUISITI PER L'ACCESSO AL CORSO

ART. 2 REGOLE DI MOBILITÀ FRA I CURRICULA DEL CORSO DI STUDIO

ART. 3 PIANI DI STUDIO INDIVIDUALI

ART. 4 MODALITÀ DI SVOLGIMENTO DI CIASCUNA ATTIVITÀ FORMATIVA E TIPOLOGIA DELLE FORME DIDATTICHE

ART. 5 PERCORSO FLESSIBILE

ART. 6 PROVE DI VERIFICA DELLE ATTIVITÀ FORMATIVE

ART. 7 ATTIVITÀ FORMATIVE A SCELTA DALLO STUDENTE

ART. 8 CRITERI DI RICONOSCIMENTO DEI CREDITI ACQUISITI IN CORSI DI STUDIO DELLA STESSA CLASSE

ART. 9 CRITERI DI RICONOSCIMENTO DEI CREDITI ACQUISITI IN CORSI DI STUDIO DI DIVERSA CLASSE, PRESSO UNIVERSITÀ TELEMATICHE E IN UNIVERSITÀ ESTERE

ART. 10 CRITERI DI RICONOSCIMENTO DELLE CONOSCENZE E ABILITÀ EXTRAUNIVERSITARIE

ART. 11 TIROCINIO CURRICULARE

ART. 12 PROVA FINALE

Qualora, unicamente a scopo di sintesi, nel presente regolamento sia usata la sola forma maschile, questa è da intendersi riferita in maniera inclusiva a tutte le persone che operano nell'ambito della comunità stessa.

Art. 1 Requisiti per l'accesso al corso

Conoscenze richieste per l'accesso

Per essere ammessi al corso di laurea magistrale in Ingegneria per l'ambiente e il territorio, occorre essere in possesso di una laurea, di un diploma universitario di durata triennale, o di altro titolo di studio conseguito all'estero, riconosciuto idoneo.

Occorre, altresì, il possesso di almeno uno dei seguenti requisiti curriculari:

Requisito 1:

Avere conseguito la Laurea in una delle seguenti classi:

L-7 (Ingegneria Civile ed Ambientale) ex DM 270/2004 o nella classe 8 (Ing. Civile ed Ambientale) ex DM 509/1999 o nelle equivalenti classi degli ordinamenti previgenti.

Requisito 2:

Avere conseguito la Laurea in classi diverse dalle precedenti e avere acquisito crediti formativi minimi nei seguenti settori scientifico-disciplinari:

- 54 crediti tra i settori GEO/02; GEO/05; ICAR/01; ICAR/02 ICAR/03; ICAR/04, ICAR/05; ICAR/06; ICAR/07; ICAR/08; ICAR/09; ING-IND/11; ING-IND/24; ING-IND/25; ING- IND/27; ING-IND/28; ING-IND/29; ING-IND/30;
- 24 crediti nei settori MAT e FIS.

Requisito 3:

Avere conseguito un titolo universitario all'estero giudicato idoneo dal Consiglio di Corso di Studio. L'idoneità viene stabilita in base ai criteri sopra elencati quando siano possibili la conversione del voto di laurea secondo il sistema italiano, l'identificazione dei settori scientifico-disciplinari e il numero di CFU conseguiti in ciascun settore. Se la conversione e/o l'identificazione non sono possibili, si procede alla valutazione della carriera da parte del Consiglio di Corso di Studio.

Per l'accesso al corso di studio è richiesta la conoscenza della lingua inglese di livello B2 del Quadro comune europeo di riferimento per la conoscenza delle lingue.

L'ammissione al corso di laurea magistrale è subordinata, inoltre, al superamento di una verifica dell'adeguatezza della personale preparazione che avverrà secondo le modalità definite nel punto Modalità di ammissione.

Modalità di ammissione

La personale preparazione si considera adeguata per i laureati che possiedono almeno uno dei requisiti indicati di seguito:

1) voto di laurea pari o superiore a 88/110 (oppure 80/100); la verifica della personale preparazione si ritiene assolta per i candidati non ancora in possesso della laurea qualora abbiano già acquisito 165 CFU e soddisfino il criterio relativo alla media ponderata sui crediti pari o superiore a 22/30.

2) numero di CFU minimi acquisiti in specifici SSD, come di seguito indicato:

- SSD ICAR/01, ICAR/02; ICAR/03; ICAR/06, ICAR/07; ICAR/08, ICAR/09: Numero di CFU pari o superiore a 15
- SSD ING-IND/22; ING-IND/24; ING-IND/25; ING-IND/27; ING-IND/28, ING-IND/29; ING-IND/30; ING-IND/35: Numero di CFU pari o superiore a 15
- SSD MAT/03, MAT/05, MAT/07: Numero di CFU pari o superiore a 15
- SSD FIS/01: Numero di CFU pari o superiore a 9

Per gli studenti che non rispettano i requisiti sopra indicati, l'ammissione al corso di studio è subordinata alla specifica valutazione della carriera universitaria da parte del Consiglio di Corso di studio.

Per l'accesso al corso di studio è previsto l'accertamento delle conoscenze e competenze nella lingua inglese di livello B2 da dimostrare mediante certificazione linguistica secondo le modalità rese note tramite pubblicazione sul portale di Ateneo.

Nel caso di mancato superamento della verifica è preclusa l'iscrizione al corso.

Art. 2 Regole di mobilità fra i curricula del Corso di Studio

Il corso di studio è articolato in curricula.

Lo studente può effettuare le scelte indicate nel piano didattico, con le modalità indicate nel piano stesso e nei termini resi noti tramite il Portale di Ateneo.

È consentito il passaggio tra i curricula previsti entro i termini resi noti tramite il Portale di Ateneo.

Art. 3 Piani di studio individuali

È prevista la possibilità di presentazione di piani di studio individuali con le modalità, i criteri e i termini resi noti tramite il Portale di Ateneo.

I piani di studio individuali, approvati dal Consiglio di corso di studi, non possono comunque prescindere dal rispetto dell'ordinamento e delle linee guida definite dagli Organi competenti.

Qualora il piano di studio preveda la scelta di attività formative attivate presso corsi di studio a numero programmato, l'ammissione alle stesse deve essere previamente approvata anche dal Consiglio di corso di studio a numero programmato sulla base di criteri da questo preventivamente individuati.

Art. 4 Modalità di svolgimento di ciascuna attività formativa e tipologia delle forme didattiche

Il piano didattico allegato indica le modalità di svolgimento delle attività formative e la relativa suddivisione in ore di didattica frontale, di esercitazioni pratiche o di tirocinio, nonché la tipologia delle forme didattiche.

Eventuali ulteriori informazioni in merito saranno rese note annualmente sul Portale di Ateneo.

Art. 5 Percorso flessibile

Lo studente può optare per il percorso flessibile che consente di completare il corso di studio in un tempo superiore o inferiore alla durata normale secondo le modalità definite nel Regolamento Didattico di Ateneo.

Le attività formative previste dal percorso di studio, in caso di necessaria disattivazione, potranno essere sostituite, per garantire la qualità e la sostenibilità dell'offerta didattica.

Art. 6 Prove di verifica delle attività formative

Il piano didattico allegato prevede i casi in cui le attività formative si concludono con un esame con votazione in trentesimi ovvero con un giudizio di idoneità.

Le modalità di svolgimento delle verifiche sono stabilite annualmente dal Consiglio di corso di studio in sede di presentazione della programmazione didattica e rese note agli studenti prima dell'inizio delle lezioni tramite il Portale di Ateneo.

Art. 7 Attività formative a scelta dallo studente

Lo studente deve effettuare le scelte indicate nel piano didattico, riguardanti gli insegnamenti a scelta autonoma, con le modalità indicate nel piano stesso e nei termini determinati annualmente e resi noti tramite il Portale di Ateneo.

Per ogni curriculum, il Corso di Studio indica alcuni insegnamenti/attività formative coerenti con gli obiettivi formativi dello stesso e previsti/e nell'allegato piano didattico, da privilegiare nella scelta per completare le competenze in quel particolare ambito di competenze.

Lo studente può indicare come attività formative autonomamente scelte uno o più insegnamenti tra quelli individuati dal Corso di Studio e tra quelli attivati nell'Università di Bologna.

Se lo studente intende sostenere un esame relativo ad un insegnamento attivato nell'Università di Bologna ma non previsto tra quelli individuati dal Corso di Studio, deve fare richiesta al Consiglio di Corso di Studio nei termini previsti annualmente e resi noti tramite pubblicazione sul portale di Ateneo. Il Consiglio valuterà la coerenza della scelta con il percorso formativo dello studente.

Art. 8 Criteri di riconoscimento dei crediti acquisiti in Corsi di Studio della stessa classe

Il riconoscimento dei CFU nella carriera di studenti provenienti da altri Corsi di Laurea appartenenti alla stessa classe dell'Università di Bologna o di altre Università (non telematiche) persegue il fine della mobilità degli studenti ed è deliberato dal Consiglio di Corso di Studio.

Per quanto riguarda gli insegnamenti obbligatori del Corso di Laurea ed obbligatori per l'indirizzo prescelto, i CFU acquisiti sono riconosciuti fino a concorrenza dei CFU dello stesso settore scientifico disciplinare previsti dal piano didattico allegato. Qualora, effettuati i riconoscimenti in base alle norme del presente regolamento, vi siano CFU residui non utilizzati, il consiglio di corso di studio può riconoscerli tra le attività a scelta autonoma valutando il caso concreto sulla base delle affinità didattiche e culturali.

Integrazione di attività formative con prova di verifica.

Al fine di integrare eventuali carenze di crediti in un determinato settore scientifico disciplinare, a seguito del riconoscimento operato ai sensi del presente Regolamento, il Consiglio di Corso di Studio ha la facoltà di istituire alcune attività formative integrative, distinte per settore scientifico- disciplinare o gruppi di settori omogenei, quali cicli di lezioni di corsi universitari, di seminari, attività di laboratorio, attività di studio guidato, ecc. Il numero di crediti delle attività integrative varia da uno a tre e comunque deve essere non superiore alla metà del numero di crediti previsto per l'insegnamento. La valutazione avviene mediante una prova di verifica con la quale si consegue, se superata, una votazione in trentesimi oppure un giudizio di idoneità.

Art. 9 Criteri di riconoscimento dei crediti acquisiti in Corsi di Studio di diversa classe, presso università telematiche e in Università estere

Il riconoscimento dei CFU nella carriera degli studenti persegue il fine della mobilità degli studenti provenienti da Corsi di Studio di diversa classe, da Corsi di Studio internazionali e dai corsi di studio di università telematiche.

I CFU acquisiti sono riconosciuti dal Consiglio di Corso di Studio sulla base dei seguenti criteri:

- analisi del programma svolto e coerenza con gli obiettivi formativi del CdS,
- numero di CFU o equivalenti (es. ECTS) o, in mancanza di essi, numero di ore complessive.

Il riconoscimento è effettuato fino a concorrenza dei crediti formativi universitari previsti dal piano didattico allegato. Qualora, effettuati i riconoscimenti in base alle norme del presente regolamento, vi siano crediti residui non utilizzati, il consiglio di Corso di studio può riconoscerli tra le attività a scelta autonoma valutando il caso concreto sulla base delle affinità didattiche e culturali. Qualora invece, per uno o più insegnamenti, il numero di crediti acquisiti sia inferiore a quanto previsto dal piano didattico, il Consiglio di corso di Studio può applicare le regole riguardanti l'integrazione di attività formative con prova di verifica riportate all'art. 7.

Art. 10 Criteri di riconoscimento delle conoscenze e abilità extrauniversitarie

Possono essere riconosciute competenze acquisite fuori dall'Università nei casi previsti dalla normativa vigente. La richiesta di riconoscimento sarà valutata dal Consiglio di corso di studio tenendo conto del numero massimo di crediti riconoscibili fissato nell'ordinamento didattico del corso.

Il riconoscimento potrà avvenire qualora l'attività sia ritenuta coerente con gli obiettivi formativi specifici del corso di studio.

Art. 11 Tirocinio curricolare

Il Corso di Studio prevede, a richiesta dello studente, la possibilità di svolgere un tirocinio curricolare secondo il Regolamento generale tirocini di Ateneo.

Art. 12 Prova finale

Caratteristiche della prova finale

La prova finale di laurea per il conseguimento della laurea magistrale consiste nella redazione e nella discussione pubblica di una tesi scritta ed elaborata in modo originale dallo studente, sotto la guida di un relatore, su un argomento coerente con gli obiettivi del corso di studio, che dimostri la padronanza degli argomenti, la capacità di operare in modo autonomo, di analizzare criticamente i risultati ottenuti e di comunicarli con efficacia.

Modalità di svolgimento della prova finale

È ammesso a sostenere la prova finale lo studente che abbia acquisito tutti i crediti previsti dal proprio curriculum, ad eccezione di quelli relativi alla prova finale, e comunque dopo che sia trascorsa la durata normale del Corso di Studio. La prova finale consiste nell'esposizione e discussione davanti alla Commissione di Laurea della tesi di laurea magistrale il cui argomento, scelto dallo studente, sia coerente con gli obiettivi formativi del Corso di Studio. L'elaborato di tesi di laurea magistrale deve evidenziare una congrua attività svolta dallo studente nell'approfondimento della materia e degli strumenti modellistico-sperimentali ad essa associati, anche con riferimento ad aspetti di tipo progettuale.

L'argomento della relazione o dell'elaborato progettuale è svolto sotto la supervisione di un Docente responsabile di un insegnamento attivato presso l'Ateneo. Il voto è espresso in cento decimi. Il conferimento della lode richiede il giudizio unanime della Commissione.

La Commissione Paritetica docenti-studenti ha espresso parere favorevole sulla coerenza dei crediti assegnati alle singole attività formative e gli specifici obiettivi formativi programmati, ai sensi dell'articolo 12 comma 3 del DM 270/04.

DEGREE PROGRAMME TEACHING REGULATIONS

Art. 1 Admission requirements

Admission to the degree programme is subject to the possession of a first cycle degree or three-year university diploma worth at least 180 CFU, or other suitable qualification obtained abroad.

Curricular requirements

Admission to the 2nd Cycle Degree Programme is open to graduates who satisfy at least one of the following requirements:

1. 1st cycle degree belonging to class L-7 (Civil and Environmental Engineering) ex DM 270/2004 or class L-8 (Civil and Environmental Engineering) ex DM509/1999
2. first cycle degree, with at least the number of CFU credits described below:
 - at least 54 CFU in the following core subject areas of Environmental Engineering degree programme regulations of the University of Bologna: GEO/02; GEO/05; ICAR/01; ICAR/02; ICAR/03; ICAR/04; ICAR/05; ICAR/06; ICAR/07; ICAR/08; ICAR/09; ING-IND/11; ING- IND/24; ING-IND/25; ING-IND/27; ING-IND/28; ING- IND/29; ING-IND/30
 - at least 24 credits in MAT and FIS.
3. university degree obtained abroad and deemed appropriate by the Degree Programme Board. Suitability is established according to the aforementioned criteria where it is possible to convert the degree score to the Italian system, and where the subject areas and number of credits obtained in each sector are easily identifiable. If conversion and/or identification are not possible, the students' career will be assessed by the Degree Programme Board.

For the admission students must also demonstrate an English Language Proficiency no lower than B2 level according to the CEFR (Common European Framework of Reference for Languages).

Assessment of personal competencies and skills

Personal competencies and skills are deemed acceptable for graduates who satisfy at least one of the following requirements:

- 1) final degree score of at least 88/110 (or 80/100); for students who are not yet graduated, the assessment of personal competencies and skills is deemed satisfied if they have obtained at least 165 CFU with a weighted average of at least 22/30.
- 2) minimum number of credits obtained in specific subjects, as shown below:

- SSD ICAR/01; ICAR/02; ICAR/03; ICAR/06, ICAR/07; ICAR/08, ICAR/09: at least 15 CFU
- SSD ING-IND/22; ING-IND/24; ING-IND/25; ING-IND/27; ING-IND/28; ING-IND/29; ING-IND/30; ING-IND/35: at least 15 CFU
- SSD MAT/03, MAT/05, MAT/07: At least 15 CFU
- SSD FIS/01: At least 9 CFU

Admission to the 2nd cycle degree in Environmental Engineering for students who do not possess the requirements indicated in points 1 and 2 is subject to the specific assessment by the Degree Programme Board of the students' academic career.

Language Requirements

For the admission students must demonstrate an English Language Proficiency no lower than B2 level according to the CEFR (Common European Framework of Reference for Languages).

The verification is deemed to be satisfied for students enclosing to the application one of the following certificates:

- Language test passed (idoneità) at the Linguistic Center of the University of Bologna (CLA) or at any other Linguistic Center of an Italian University;
- International language certification B2 level such as : IELTS 5,5; TOEFL PBT 507-557; TOEFL CBT 180-217; TOEFL IBT 80-99; Cambridge First Certificate (FCE); Trinity College of London ISE II.

For those applying for the Curriculum "Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio", if no certificate is available, the language requirement will be assessed by the Degree Programme Board.

Art. 2 Mobility rules between Degree Programme curricula.

The degree programme is divided into curricula.

Students may choose from the courses available in the course structure diagram, following the methods indicated in the structure itself and in the terms published annually on the University website.

The transfer between the provided curricula is permitted, in the terms laid down annually and published on the University website.

Art. 3 Individual study plans

The submission of individual study plans is allowed, in the terms and modalities laid down annually and published on the University website. The individual study plans, approved by the Degree Programme Board, cannot however ignore compliance with the regulations and guidelines defined by the competent bodies.

If the study plan provides for the choice of learning activities activated in a restricted access degree programme, admission to the same must also be previously approved by the restricted access degree programme Board on the basis of criteria previously identified by it.

Art. 4 Implementation of learning activities and types of teaching activities

The attached teaching plan indicates the implementation methods of each learning activity and the relative division into hours of classroom lessons, classroom exercises, laboratory work.

Any further information will be published annually on the University website.

Art. 5 Flexible pathway

Students may opt for the flexible pathway that allows them to complete the Degree Programme in a shorter or longer time than the normal duration in accordance with the procedures defined in the University's Educational Regulations.

The educational activities envisaged by the study pathway may be replaced in the event of necessary deactivation, in order to guarantee the quality and sustainability of the educational offer.

Art. 6 Assessment of learning activities

The attached teaching plan indicates all cases in which the learning activities end with an exam, marked with a grade out of 30 or on a pass-fail basis.

The assessment methods (oral exam, written exam, etc.) for each learning activity are laid down annually by the Degree Programme Board during the curriculum planning activities and are made available to the students prior to the start of lessons on the University portal.

Art. 7 Elective learning activities

Students must choose from the elective courses listed in the course structure diagram, following the methods indicated in the structure itself and in the terms indicated annually and published on the University portal.

For each curriculum, the Degree Programme lists some course units/learning activities that are coherent with the learning outcomes of the programme and laid down in the attached teaching plan, which are recommended to complete the competencies in that specific subject area.

Students may choose one or more elective course units/learning activities from among those listed in the Degree Programme run at the University of Bologna.

Students wishing to sit the exam relative to a course unit running at the University of Bologna but not listed among those established for the Degree Programme, shall apply to do so to the Degree Programme Board in the terms laid down annually and published on the University portal. The Board will assess the coherence of the choice with the student's study programme.

Art. 8 Criteria for the recognition of credits acquired in degree programmes in the same class

The recognition of credits for students from other Degree Programmes in the same class at the University of Bologna or other (not telematics) universities aims to promote student mobility and is decided on by the Degree Programme Board.

The credits from core course units are recognized up to a maximum of the credits provided for in the attached teaching plan for each subject area.

If having recognized the credits according to the provisions of this regulation, there are unused residual credits, the Degree Programme Board may recognize them as elective activities, assessing the specific case in coherence with the teaching and cultural affinities.

Supplementary learning activities with exam.

In order to fill any credit gaps in given subject areas, following recognition according to the provisions of this Regulation, the Degree Programme Board may run supplementary learning activities, divided by subject area or uniform sector

groups, including lesson cycles, seminars, laboratory activities, guided study, etc. The number of credits awarded for supplementary activities varies from one to three and must in any case be no more than the numbers set for the course unit being supplemented. The activities are assessed, giving a grade out of thirty or on a pass-fail basis.

Art. 9 Criteria for the recognition of credits acquired within degree programmes in different classes, from telematic universities or international degree programmes

The recognition of credits aims to promote student mobility among degree programmes in different classes, from international degree programmes and from telematic university programmes.

The acquired university credits are recognised by the Degree Programme Board according to the following criteria:

- analysis of the course contents and coherence with the Degree Programme learning outcomes,
- number of CFU or equivalents (e.g. ECTS) or, otherwise, total number of hours.

The credits are recognized up to the maximum number of university credits provided for in the attached course structure diagram. If having recognized the credits according to the provisions of this regulation, there are unused residual credits, the Degree Programme Board may recognize them as selective activities, assessing the specific case incoherence with the teaching and cultural affinities. If on the other hand for one or more course units the number of credits acquired is less than those laid down in the teaching plan, the Degree Programme Board may require supplementary learning activities, with exam, as described in art. 7.

Art. 10 Acknowledgement of competencies and abilities not belonging to University education

Extra-university competencies might be recognized in the cases established by the law.

Such recognition will be evaluated by the Degree Programme Board, taking into account the maximum credit threshold set forth on the Degree Teaching Regulation.

The activity may be recognized as long as it is deemed consistent with the degree's learning outcomes.

Art. 11 Internship

The Degree Programme, upon request by the student, may authorize an internship, in compliance with the rules set forth by the Internship Regulation of the University of Bologna.

Art. 12 Final examination methods

The final examination consists in the presentation and discussion of a dissertation, on a topic coherent with the 2nd cycle degree programme learning outcomes, before an Examination Board. The dissertation must demonstrate the activities carried out by the student both in studying the subject and the modelling or experimental tools related to it, also referring to project and design activities. The topic or project is developed under the guidance of a UNIBO supervising professor.

Final examination terms and methods

L'elaborato di tesi di laurea magistrale deve evidenziare una congrua attività svolta dallo studente nell'approfondimento della materia e degli strumenti modellistico-sperimentali ad essa associati, anche con riferimento ad aspetti di tipo progettuale.

L'argomento della relazione o dell'elaborato progettuale è svolto sotto la supervisione di un Docente responsabile di un insegnamento attivato presso l'Ateneo. Il voto è espresso in cento decimi. Il conferimento della lode richiede il giudizio unanime della Commissione.

The final examination is open to students having obtained all the required credits in their specific curriculum, with the exception of those relative to the final examination, in any case following the normal duration of the Degree Programme. The final examination consists in the presentation and discussion of a dissertation, on a topic coherent with the 2nd cycle degree programme learning outcomes, before an Examination Board. The final exam must show the Student's ability to master the subject and the experimental and modelling methods associated to it. The topic or project is developed under the guidance of a UNIBO supervising professor.

The grade is expressed out of one hundred and ten. Honours may be granted at the unanimous decision of the Board.

The Faculty-student Joint Committee has agreed on the coherence between credits related to teaching activities and their learning outcomes, according to DM 270/2004 (article 3, subsection 3) on the following dates: 30/01/2009, 30/1/2013, 27/11/2013, 26/11/2014, 3/12/2015, 29/11/2016, 26/11/2021.

Anno Accademico 2026/2027
Classe LM-35 R-INGEGNERIA PER L'AMBIENTE E IL TERRITORIO
Corso 6722-INGEGNERIA PER L'AMBIENTE E IL TERRITORIO

Curriculum: CURRICULUM EARTH RESOURCES ENGINEERING (976)

Primo Anno di Corso

Gruppo: 1) Attività formative obbligatorie

TAF: Ambito:

Cfu min: Cfu max:

Note:

Attività formativa	TIP	SSD	SSD 2024	TAF	CFU	ORE F/E/L/N	FREQ.	VER.
6722 000 000 95942 - 0 - APPLIED GEOPHYSICS					3	24/0/0/0	No	Giudizio
<p>Ambito: 0000 - Nessun Ambito</p> <p>Obiettivi: At the end of the laboratory, the student:</p> <ul style="list-style-type: none"> - knows the basic principles of the main geophysical exploration techniques (seismic, electric, magnetic, electromagnetic and gravimetric methods); - the application fields and limitations of each technique in respect to different environmental, geotechnical, subsoil exploitation and protection problems, at small and large scale. <p>Obiettivi inglese: At the end of the laboratory, the student:</p> <ul style="list-style-type: none"> - knows the basic principles of the main geophysical exploration techniques (seismic, electric, magnetic, electromagnetic and gravimetric methods); - the application fields and limitations of each technique in respect to different environmental, geotechnical, subsoil exploitation and protection problems, at small and large scale. 								
6722 000 000 73316 - 0 - BIOTECHNOLOGY FOR THE SUSTAINABLE RECLAMATION OF CONTAMINATED LANDS AND WATERS		ICAR/03	CEAR-02/A		6	48/0/0/0	No	Voto
<p>Ambito: 2230 - Discipline dell'ingegneria per l'ambiente e territorio</p> <p>Obiettivi: To provide the students with the basic knowledge for understanding the roles of microbial populations in pristine and contaminated habitats and in engineered ecosystems, and on the main microbial and technological aspects related to the conduction and optimization of the prominent environmental biotechnological processes currently applied in the remediation of industrial wastewaters and sites contaminated by xenobiotic compounds.</p> <p>Obiettivi inglese: To provide the students with the basic knowledge for understanding the roles of microbial populations in pristine and contaminated habitats and in engineered ecosystems, and on the main microbial and technological aspects related to the conduction and optimization of the prominent environmental biotechnological processes currently applied in the remediation of industrial wastewaters and sites contaminated by xenobiotic compounds.</p>								

6722 000 000 95936 - 0 - CIRCULAR ECONOMY: BASICS AND IMPLICATIONS			6	48/0/0/0	No	Giudizio
Ambito:	0000 - Nessun Ambito		F			
Obiettivi: Provide fundamentals about green and circular economy priorities and the economical, environmental and social implications associated with their adoption in the major industrial sectors and in the management of infrastructures and the natural patrimony. Basics and industrial implications of the integrated valorization of the waste types of the most relevant biological and non-biological value chains will be presented, also in cooperation with industrial experts, along with the ones associated with the use of alternative resources.						
Obiettivi inglese: Provide fundamentals about green and circular economy priorities and the economical, environmental and social implications associated with their adoption in the major industrial sectors and in the management of infrastructures and the natural patrimony. Basics and industrial implications of the integrated valorization of the waste types of the most relevant biological and non-biological value chains will be presented, also in cooperation with industrial experts, along with the ones associated with the use of alternative resources.						
6722 000 000 95709 - 0 - CLIMATE CHANGE ADAPTATION		ICAR/02	CEAR-01/B	6	48/0/0/0	No Voto
Ambito:	2230 - Discipline dell'ingegneria per l'ambiente e territorio		B			
Obiettivi: Students of this course will learn solutions to climate change adaptation and their technical design, by focusing on extreme weather events - in particular floods and droughts - low carbon management of climate hazards, and innovative strategies and interventions for the mitigation of climate change impact. Risk based adaptation design and decision theory will be considered as an effective and transparent means to evaluate competitive solutions and assign priorities, while uncertainty assessment will provide the basis for a pragmatic design. The joint analysis and modeling of solutions and societal systems will be the driving concept of the course, with an evolving educational path that will focus on the most recent research developments and will make use of open access information.						
Obiettivi inglese: Students of this course will learn solutions to climate change adaptation and their technical design, by focusing on extreme weather events - in particular floods and droughts - low carbon management of climate hazards, and innovative strategies and interventions for the mitigation of climate change impact. Risk based adaptation design and decision theory will be considered as an effective and transparent means to evaluate competitive solutions and assign priorities, while uncertainty assessment will provide the basis for a pragmatic design. The joint analysis and modeling of solutions and societal systems will be the driving concept of the course, with an evolving educational path that will focus on the most recent research developments and will make use of open access information.						
6722 000 000 95937 - 0 - GLOBAL ENVIRONMENTAL LAW				6	48/0/0/0	No Giudizio
Ambito:	0000 - Nessun Ambito		F			
Obiettivi: At the end of the course students will be able to understand the main legal issues concerning the environmental law and the interactions between international, European and national laws, as far as land and sea are concerned. They will also be equipped with the outline of: 1- the historic development of international environmental law identifying its basic principles and rules; 2- the role of the concept of sustainable development and its impact on international environmental law in terms of attempts to reconcile developmental and environmental objectives.						
Obiettivi inglese: At the end of the course students will be able to understand the main legal issues concerning the environmental law and the interactions between international, European and national laws, as far as land and sea are concerned. They will also be equipped with the outline of: 1- the historic development of international environmental law identifying its basic principles and rules; 2- the role of the concept of sustainable development and its impact on international environmental law in terms of attempts to reconcile developmental and environmental objectives.						
6722 000 000 95938 - 0 - INDUSTRIAL ECOLOGY I.C.				9		Voto
Modulo integrato: 73317 - INDUSTRIAL ECOLOGY		ING-IND/25	ICHI-02/A	6	48/0/0/0	No
Ambito:	2293 - Discipline delle interazioni tra attività antropiche e sistemi naturali		B			
Obiettivi: The course introduces the student to the connection between technological, environmental, economic and social impacts of industrial production processes, in the light of sustainable development and circular economy. The student will gain knowledge on the evaluation of the life-cycle environmental impacts from industrial activities, on the EU environmental policy and on the main pollution prevention and control techniques applicable to energy production.						
Obiettivi inglese: The course introduces the student to the connection between technological, environmental, economic and social impacts of industrial production processes, in the light of sustainable development and circular economy. The student will gain knowledge on the evaluation of the life-cycle environmental impacts from industrial activities, on the EU environmental policy and on the main pollution prevention and control techniques applicable to energy production.						
Modulo integrato: 95939 - LABORATORY OF INDUSTRIAL ECOLOGY				3	0/0/24/0	No
Ambito:	0000 - Nessun Ambito		F			
Obiettivi: The course introduces the student to the application in practical case-studies of the techniques for lifecycle assessment and sustainability assessment of industrial production processes.						
Obiettivi inglese: The course introduces the student to the application in practical case-studies of the techniques for lifecycle assessment and sustainability assessment of industrial production processes.						

6722 000 000 73312 - 0 - INTRODUCTION TO NUMERICAL METHODS	MAT/08	MATH-05/A	6	48/0/0/0	No	Voto
Ambito: 2019 - Attività formative affini o integrative						C
Obiettivi: A successful learner from this course will be able to: a) deal with numerical analysis topics such as: accuracy, truncation and round-off errors, condition numbers, convergence, stability, curve-fitting, interpolation, numerical differentiation and integration, numerical linear algebra; b) deal with numerical methods for solving ordinary and partial differential equations, with finite difference and finite element methods for parabolic and elliptic partial differential equations, applications of computer programs to case studies derived from civil engineering practice.						
Obiettivi inglese: A successful learner from this course will be able to: a) deal with numerical analysis topics such as: accuracy, truncation and round-off errors, condition numbers, convergence, stability, curve-fitting, interpolation, numerical differentiation and integration, numerical linear algebra; b) deal with numerical methods for solving ordinary and partial differential equations, with finite difference and finite element methods for parabolic and elliptic partial differential equations, applications of computer programs to case studies derived from civil engineering practice.						
6722 000 000 B8634 - 0 - LABORATORIO DI INGEGNERIA AMBIENTALE ED ECONOMIA DELL'ENERGIA M			3	0/0/24/0	No	Giudizio
Ambito: 0000 - Nessun Ambito						F
Obiettivi: Gli studenti apprenderanno l'importanza del consumo energetico per l'ambiente, in particolare per le emissioni di CO2, causa principale del cambiamento climatico. Comprenderanno la sfida che gli ingegneri hanno davanti a sé nell'affrontare la dicotomia tra il crescente consumo energetico, che dipenderà ancora a lungo dai combustibili fossili, e l'urgenza di fermare la crescita delle emissioni di CO2. Il corso discuterà il Protocollo di Kyoto del 1997 e l'Accordo COP 21 di Parigi del 2015. Acquisiranno competenze sui principali strumenti finora adottati come i certificati bianchi, i meccanismi di scambio delle emissioni di CO2 e la valutazione delle esternalità. Tutto ciò sarà realizzato anche attraverso esercitazioni in classe.						
Obiettivi inglese: The students will learn the importance of energy consumption for environment, especially for its CO2 emissions, the main cause of climate change. They will understand the challenge engineers have ahead in facing the dichotomy between growing energy consumption, that will rely still for long on fossil fuels, and the urgency to stop CO2 emission growth. The course will discuss the Kyoto Protocol of 1997 and the COP 21 Agreement of Paris of 2015. They will learn the main tools so far adopted like white certificates, CO2 emission trading mechanisms and externalities evaluation. All this will be achieved also through class exercises.						
6722 000 000 95940 - 0 - POLITICAL ECONOMY OF INDUSTRY AND DEVELOPMENT	SECS-P/06	ECON-04/A	6	48/0/0/0	No	Voto
Ambito: 2019 - Attività formative affini o integrative						C
Obiettivi: Given the aims of this degree, through this course the student acquires knowledge in the field of political economy of industry and territorial economic development with particular reference both to company strategy and government policy perspectives. The evolution of the debate and the main theoretical contributes in this filed will be analysed and discussed. Relevant case studies will be studied and offered to the classroom as material for the understanding of "real world" issue with reference to Italy, Europe, highly industrialised and the so called emerging countries.						
The course is structured in three modules: a) introduction to the main concepts and tools in political economy, economics, economic policy; b) industry, company strategy and government policy; c) structural change, development and sustainability.						
Teaching consists of formal lectures and classes that require the active participation of students.						
Obiettivi inglese: Given the aims of this degree, through this course the student acquires knowledge in the field of political economy of industry and territorial economic development with particular reference both to company strategy and government policy perspectives. The evolution of the debate and the main theoretical contributes in this filed will be analysed and discussed. Relevant case studies will be studied and offered to the classroom as material for the understanding of "real world" issue with reference to Italy, Europe, highly industrialised and the so called emerging countries.						
The course is structured in three modules: a) introduction to the main concepts and tools in political economy, economics, economic policy; b) industry, company strategy and government policy; c) structural change, development and sustainability.						
Teaching consists of formal lectures and classes that require the active participation of students.						
6722 000 000 70040 - 0 - RESOURCES AND RECYCLING	ING-IND/29	CEAR-02/C	9	72/0/0/0	No	Voto
Ambito: 2230 - Discipline dell'ingegneria per l'ambiente e territorio						B
Obiettivi: To develop cultural, scientific and engineering aspects for the enhancement and sustainable use and recycling of both raw materials and primary-secondary resources. Moreover, they will be developed the design aspects and feasibility of Appropriate Technologies for the developing countries, particularly with regard to water supply, wastewater management and solid waste.						
Obiettivi inglese: To develop cultural, scientific and engineering aspects for the enhancement and sustainable use and recycling of both raw materials and primary-secondary resources. Moreover, they will be developed the design aspects and feasibility of Appropriate Technologies for the developing countries, particularly with regard to water supply, wastewater management and solid waste.						

Secondo Anno di Corso

Gruppo: 1) Prova finale**TAF: Ambito:****Cfu min: 18 Cfu max: 18**

Note: Nell'ambito della prova finale, lo studente può scegliere di svolgere attività pratiche e di ricerca presso enti ed aziende esterne oppure presso laboratori interni all'Ateneo. Queste attività preparatorie possono essere inserite nella carriera per specificare la natura del lavoro svolto e registrate, a seconda dei casi, con un' idoneità o un voto. Lo studente può quindi scegliere di svolgere la sola prova finale (Gruppo A) oppure la prova finale e un'attività a scelta tra il tirocinio in preparazione della prova finale, il tirocinio in preparazione della prova finale all'estero o la preparazione della prova finale all'estero (Gruppo B).

Attività formativa	TIP	SSD	SSD 2024	TAF	CFU	ORE F/E/L/N	FREQ.	VER.
1.1) Gruppo A					0-18			
6722 000 000 60750 - 0 - FINAL EXAMINATION					18	0/0/0/0	No	
Ambito: 1018 - Per la prova finale				E				
Obiettivi: Ability of managing a study or research activity in the field of industrial processes analysis, materials characterization and production or sensors development.								
Obiettivi inglese: Ability of managing a study or research activity in the field of industrial processes analysis, materials characterization and production or sensors development.								
1.2) Gruppo B					0-18			
6722 000 000 86301 - 0 - FINAL EXAMINATION					6	0/0/0/0	No	
Ambito: 1018 - Per la prova finale				E				
Obiettivi: The course, initiated in the first year, continues with some individual activities concerning with the preparation of the final dissertation: the organization of a complex and integrated project in the field of environmental engineering, or the state-of-art analysis of a research problem, selected at the beginning of the course.								
Obiettivi inglese: The course, initiated in the first year, continues with some individual activities concerning with the preparation of the final dissertation: the organization of a complex and integrated project in the field of environmental engineering, or the state-of-art analysis of a research problem, selected at the beginning of the course.								
6722 000 000 90054 - 0 - INTERNSHIP ABROAD FOR PREPARATION OF THE FINAL EXAMINATION					12	0/0/300/0	No	Giudizio
Ambito: 1018 - Per la prova finale				E				
Obiettivi: Promoting students' knowledge of the work field through thesis preparation abroad, based on a internship project agreed with the supervisor.								
Obiettivi inglese: Promoting students' knowledge of the work field through thesis preparation abroad, based on a internship project agreed with the supervisor.								
6722 000 000 86296 - 0 - INTERNSHIP FOR PREPARATION FOR THE FINAL EXAMINATION					12	0/0/300/0	No	Giudizio
Ambito: 1018 - Per la prova finale				E				
Obiettivi: Promoting students' knowledge of the work field through thesis preparation, based on a internship project agreed with the supervisor.								
Obiettivi inglese: Promoting students' knowledge of the work field through thesis preparation, based on a internship project agreed with the supervisor.								

6722 000 000 90053 - 0 - PREPARATION FOR THE FINAL EXAMINATION ABROAD

12

0/0/300/0

No

Giudizio

Ambito: 1018 - Per la prova finale

E

Obiettivi: With the preparation for the final examination abroad, the students get a direct knowledge of the possible professional developments linked to the specific work and research field in line with master's programme.

Obiettivi inglese: With the preparation for the final examination abroad, the students get a direct knowledge of the possible professional developments linked to the specific work and research field in line with master's programme.

Gruppo: 2) Attività formative a scelta**TAF: Ambito:****Cfu min: 30 Cfu max: 30**

Note: Scegli uno dei due seguenti gruppi di attività formative:

Attività formativa	TIP	SSD	SSD 2024	TAF	CFU	ORE F/E/L/N	FREQ.	VER.
--------------------	-----	-----	----------	-----	-----	-------------	-------	------

2.1) Gruppo "Georisks and water resources assessment and management"

0-30

6722 000 000 B5517 - 0 - ADVANCED MODELS AND METHODS FOR WATER SECURITY

ICAR/01

CEAR-01/A

6

48/0/0/0

No

Voto

Ambito:

B

Obiettivi: Gli studenti di questo corso acquisiranno metodi avanzati e tecniche di modellazione per prevedere la vulnerabilità di un corpo idrico a pressioni naturali ed antropiche e valutare il rischio di scarsità idrica o di contaminazione in condizioni presenti e future. In particolare, il corso si concentrerà sui seguenti contenuti principali: modellazione analitica e numerica di flusso e trasporto di contaminanti, metodi guidati dai dati e valutazione del rischio, modelli idraulici e similitudine fisica.

Obiettivi inglese: Students of this course will learn advanced methods and models to predict the vulnerability of a water body to natural and anthropic pressures and evaluate the risk of water scarcity or poor quality under current and future conditions. In particular, the course will address the following main contents: analytical and numerical models of flow and contaminant transport, data-driven and risk assessment methods, and laws of similarity for model tests in hydraulics.

6722 000 000 73360 - 0 - ENGINEERING GEOLOGY

GEO/05

GEOS-03/B

6

48/0/0/0

No

Voto

Ambito:

B

Obiettivi: Engineering Geology explores engineering and environmental challenges stemming from interactions between geology and human activities, aiming to build understanding of geological processes and their impact on engineering design.

Upon successful completion of this course, students will be able to:

- Analyze Geological Processes: Demonstrate a comprehensive understanding of geological and geomorphological processes, assessing their implications for engineering and environmental projects.
- Interpret Geological Data: Critically analyze and interpret geological data from various sources, including maps and site investigation reports, to make informed engineering geological decisions.
- Assess Geological Hazards: Evaluate geological hazards, with a focus on mass movements, and develop geological models to inform engineering decisions.
- Develop Preventive and Remedial Measures: Formulate strategies to prevent and mitigate the impacts of geological hazards, with a focus on mass movements, including recommendations for site-specific interventions.
- Collaborate with Multidisciplinary Teams: Communicate effectively with professionals across disciplines, contributing geological insights to multidisciplinary engineering and environmental design.

Obiettivi inglese: Engineering Geology explores engineering and environmental challenges stemming from interactions between geology and human activities, aiming to build understanding of geological processes and their impact on engineering design.

Upon successful completion of this course, students will be able to:

- Analyze Geological Processes: Demonstrate a comprehensive understanding of geological and geomorphological processes, assessing their implications for engineering and environmental projects.
- Interpret Geological Data: Critically analyze and interpret geological data from various sources, including maps and site investigation reports, to make informed engineering geological decisions.
- Assess Geological Hazards: Evaluate geological hazards, with a focus on mass movements, and develop geological models to inform engineering decisions.
- Develop Preventive and Remedial Measures: Formulate strategies to prevent and mitigate the impacts of geological hazards, with a focus on mass movements, including recommendations for site-specific interventions.
- Collaborate with Multidisciplinary Teams: Communicate effectively with professionals across disciplines, contributing geological insights to multidisciplinary engineering and environmental design.

6722 000 000 B5516 - 0 - GEOMATICS FOR GIS	ICAR/06	CEAR-04/A	6	48/0/0/0	No	Voto
			B			
<p>Ambito:</p> <p>Obiettivi: Il corso approfondisce l'uso dei Sistemi Informativi Geografici (GIS) e le moderne tecnologie offerte dalla Geomatica per la raccolta, la gestione e l'analisi dei dati geospaziali. Gli studenti acquisiscono consapevolezza delle potenzialità e dei limiti delle tecniche di rappresentazione metrica del territorio o di specifiche infrastrutture, specialmente in termini di accuratezza e produttività, e apprendono come sceglierle ed integrarle per supportare diverse applicazioni dell'ingegneria ambientale e civile.</p> <p>Obiettivi inglese: The course provides insights into the use of Geographical Information Systems (GIS) and the modern technologies offered by Geomatics to collect, manage and analyse geospatial data. Students gain awareness on potentials and limitations of the techniques for the metric representation of the landscape or of specific infrastructures, especially in terms of accuracy and productivity, and learn how to choose and integrate them to support different environmental and civil engineering applications.</p>						

6722 000 000 B8635 - 0 - SLOPE STABILITY AND STABILIZATION METHODS	ICAR/07	CEAR-05/A	6	48/0/0/0	No	Voto
			B			
<p>Ambito:</p> <p>Obiettivi: At the end of the course the students will be able to apply their soil mechanics knowledge to the analysis of slope stability and to the implementation of stabilization methods. In particular, they will know how to exploit laboratory and site investigation data to complete a comprehensive geotechnical characterisation of areas prone to sliding; they will learn the main techniques for the analysis of slope stability, either in drained or undrained conditions; they will be introduced to the main stabilisation methods and applications for the mitigation of landslides risk as well as for the prevention of engineered soil slopes failure.</p> <p>Obiettivi inglese: At the end of the course the students will be able to apply their soil mechanics knowledge to the analysis of slope stability and to the implementation of stabilization methods. In particular, they will know how to exploit laboratory and site investigation data to complete a comprehensive geotechnical characterisation of areas prone to sliding; they will learn the main techniques for the analysis of slope stability, either in drained or undrained conditions; they will be introduced to the main stabilisation methods and applications for the mitigation of landslides risk as well as for the prevention of engineered soil slopes failure.</p>						

6722 000 000 B5518 - 0 - WATER RESOURCES AND HYDROPOWER	ICAR/02	CEAR-01/B	6	48/0/0/0	No	Voto
			B			
<p>Ambito:</p> <p>Obiettivi: A successful learner from this course will gain (a) a theoretical understanding of and (b) practical experience on key factors and main hydrological design variables of water management in the light of sustainable development, climate resilience, and carbon neutrality. In particular, at the end of this course, students will be able to: (a) assess surface water resources and evaluate their availability under different hydroclimatic conditions; (b) apply simplified hydrological modeling techniques to support decision-making in water resources planning and to design sustainable water management strategies; (c) implement smart water systems, including technologies for energy recovery and efficiency improvements; (d) evaluate the potential for distributed generation and pumped-storage hydropower in specific contexts.</p> <p>Obiettivi inglese: A successful learner from this course will gain (a) a theoretical understanding of and (b) practical experience on key factors and main hydrological design variables of water management in the light of sustainable development, climate resilience, and carbon neutrality. In particular, at the end of this course, students will be able to: (a) assess surface water resources and evaluate their availability under different hydroclimatic conditions; (b) apply simplified hydrological modeling techniques to support decision-making in water resources planning and to design sustainable water management strategies; (c) implement smart water systems, including technologies for energy recovery and efficiency improvements; (d) evaluate the potential for distributed generation and pumped-storage hydropower in specific contexts.</p>						

2.2) Gruppo "Raw materials and energy transition engineering"

0-30

6722 000 000 95944 - 0 - CARBON CAPTURE AND STORAGE TECHNOLOGIES	ING-IND/30	CEAR-02/D	6	48/0/0/0	No	Voto
			B			
<p>Ambito: 2230 - Discipline dell'ingegneria per l'ambiente e territorio</p> <p>Obiettivi: At the end of the course the students will have a thorough knowledge of the basics of Carbon Capture and Storage (CCS), an important driver of environmental governance issues of developed Countries. Spiraling from carbon cycle activity and analysis of greenhouse gases effect on global climate, the students will see how CCS could be an important mitigation strategy for carbon emissions. They will learn the main capture technologies for CO2 control and reduction including the cost issues related to the different solutions. In addition, they will investigate the main criticalities related to transport and storage of captured CO2 with particular reference to the important features of the geological sites suitable for long term storage and possible use of CO2 injection to improve oil and gas extraction.</p> <p>Obiettivi inglese: At the end of the course the students will have a thorough knowledge of the basics of Carbon Capture and Storage (CCS), an important driver of environmental governance issues of developed Countries. Spiraling from carbon cycle activity and analysis of greenhouse gases effect on global climate, the students will see how CCS could be an important mitigation strategy for carbon emissions. They will learn the main capture technologies for CO2 control and reduction including the cost issues related to the different solutions. In addition, they will investigate the main criticalities related to transport and storage of captured CO2 with particular reference to the important features of the geological sites suitable for long term storage and possible use of CO2 injection to improve oil and gas extraction.</p>						

6722 000 000 95943 - 0 - CLEAN TECHNOLOGIES FOR ENERGY TRANSITION	ING-IND/25	ICHI-02/A	6	48/0/0/0	No	Voto
Ambito: 2293 - Discipline delle interazioni tra attività antropiche e sistemi naturali			B			
Obiettivi: The course will introduce the student to technologies for the production and valorisation of energy resources in the energy transition scenario. The students attending the course will gain knowledge of the main processes involving the production of biofuels, synthetic fuels and energy vectors, as well as of their integration with conventional fuels. The students will also be introduced to technical and environmental performance parameters of the processes, in the framework of sustainability and life-cycle analysis.						
Obiettivi inglese: The course will introduce the student to technologies for the production and valorisation of energy resources in the energy transition scenario. The students attending the course will gain knowledge of the main processes involving the production of biofuels, synthetic fuels and energy vectors, as well as of their integration with conventional fuels. The students will also be introduced to technical and environmental performance parameters of the processes, in the framework of sustainability and life-cycle analysis.						
6722 000 000 90029 - 0 - GEOSTATISTICS AND ENVIRONMENTAL MODELLING	ING-IND/28	CEAR-02/B	6	48/0/0/0	No	Voto
Ambito: 2230 - Discipline dell'ingegneria per l'ambiente e territorio			B			
Obiettivi: The course aims to provide the tools and models of basic linear geostatistics, to characterize and treat environmental variables, in order to provide solutions to some of the most common problems in environmental engineering. Theoretical knowledge is practically applied to case studies in order to learn how to create estimation maps in 2 and 3 dimensions.						
Obiettivi inglese: The course aims to provide the tools and models of basic linear geostatistics, to characterize and treat environmental variables, in order to provide solutions to some of the most common problems in environmental engineering. Theoretical knowledge is practically applied to case studies in order to learn how to create estimation maps in 2 and 3 dimensions.						
6722 000 000 73319 - 0 - MINERAL PRODUCTION SYSTEMS	ING-IND/28	CEAR-02/B	6	48/0/0/0	No	Voto
Ambito: 2230 - Discipline dell'ingegneria per l'ambiente e territorio			B			
Obiettivi: Students will acquire training that will be able to plan, direct, control open and underground mining and produce and/or examine properly technical documents in support of procedures of concessions to exploit mineral deposits.						
Obiettivi inglese: Students will acquire training that will be able to plan, direct, control open and underground mining and produce and/or examine properly technical documents in support of procedures of concessions to exploit mineral deposits.						
6722 000 000 99502 - 0 - SUBSURFACE ENERGY SYSTEMS	ING-IND/30	CEAR-02/D	6	48/0/0/0	No	Voto
Ambito: 2230 - Discipline dell'ingegneria per l'ambiente e territorio			B			
Obiettivi: Al termine del corso lo studente possiede e gestisce le conoscenze di base dei sistemi energetici presenti o realizzabili nel sottosuolo (sistemi petroliferi naturali, stoccaggi di energia nel sottosuolo, incluso lo stoccaggio di idrogeno e gas naturale, tecnologie CCSU, cattura, stoccaggio e utilizzo della CO2). Questi temi rappresentano elementi strategici per il futuro dell'approvvigionamento mondiale di energia pulita. In particolare, lo studente sarà in grado di:						
<ul style="list-style-type: none"> • gestire la tecnologia utilizzata per la produzione e lo stoccaggio dei fluidi sotterranei e valutare i conseguenti impatti ambientali; • supportare e valutare le opzioni per l'utilizzo dei sistemi energetici del sottosuolo in termini di sostenibilità ambientale, sociale ed economica; • utilizzare la modellazione numerica per lo studio dei sistemi energetici del sottosuolo. 						
Obiettivi inglese: At the end of the course the student will possess and manage the basic knowledge of subsurface energy systems (petroleum geosystems, underground energy storage, including hydrogen and natural gas, and the basics of CCSU, Carbon Capture, Storage and utilization). These topics represent strategic elements as far as world clean energy supply is concerned. More specifically, the student will be able to: • manage the technology used to produce underground fluids, and assess the consequent environmental impacts; • support the choices of subsurface energy systems in terms of environmental, social and economic sustainability;						
<ul style="list-style-type: none"> • use the numerical modeling for the study of subsurface energy systems 						

Gruppo: 3) Attività formative a scelta libera consigliate**TAF: D Ambito: 1008 - A scelta dello studente****Cfu min: 12 Cfu max: 12**

Note: Scegli almeno 12 crediti tra tutte le attività formative dell'Ateneo. Il Corso di Studio considera coerenti con il percorso formativo le seguenti:

Attività formativa	TIP	SSD	SSD 2024	TAF	CFU	ORE F/E/L/N	FREQ.	VER.
--------------------	-----	-----	----------	-----	-----	-------------	-------	------

6722 000 000 93252 - 0 - BIOPOLYMERS CHEMISTRY	CHIM/07	CHEM-06/A	6	48/0/0/0	No	Voto
Ambito: 1008 - A scelta dello studente						D
Obiettivi: Il corso intende approfondire gli aspetti connessi all'effetto sull'ambiente della sintesi chimica dei biopolimeri e dei monomeri utilizzati per la loro preparazione, con l'attenzione rivolta agli sviluppi ecosostenibili di questo settore e le ricadute sulla riciclabilità o biodegradabilità dei biopolimeri stessi. Alla fine del corso lo studente avrà acquisito importanti conoscenze sui vari tipi di biopolimeri e sul loro impatto complessivo sull'ambiente.						
Obiettivi inglese: The course is focused on the effect of the synthesis of monomers and biopolymers on the environment, with a particular attention on their current and potential eco-sustainable developments and their effects on recyclability and biodegradability. At the end of the course the student will acquire important knowledge on the different types of biopolymers and their overall impact on the environment.						
6722 000 000 35409 - 0 - COASTAL ENGINEERING	ICAR/01	CEAR-01/A	6	48/0/0/0	No	Voto
Ambito: 1008 - A scelta dello studente						D
Obiettivi: Aim of the course is to provide knowledge about ocean and coastal processes and tools for the design of ocean and coastal structures. The students will learn: i) the processes of wave generation and transformation from off-shore to shore; ii) the wave-structure interaction processes; iii) how to size a stable harbour breakwater and how to minimise its environmental impact thanks to specific design mitigation options; iv) the principles of marine renewable energy, with specific focus on wave energy devices; v) the fundamentals of sustainable blue growth, including multi-use marine areas.						
Obiettivi inglese: Aim of the course is to provide knowledge about ocean and coastal processes and tools for the design of ocean and coastal structures. The students will learn: i) the processes of wave generation and transformation from off-shore to shore; ii) the wave-structure interaction processes; iii) how to size a stable harbour breakwater and how to minimise its environmental impact thanks to specific design mitigation options; iv) the principles of marine renewable energy, with specific focus on wave energy devices; v) the fundamentals of sustainable blue growth, including multi-use marine areas.						
6722 000 000 73371 - 0 - COMPUTATIONAL MECHANICS	ICAR/08	CEAR-06/A	6	48/0/0/0	No	Voto
Ambito: 1008 - A scelta dello studente						D
Obiettivi: The Computational Mechanics course aims to provide students with the knowledge of the finite element method for solid and structural mechanics problems. Through this course, students will gain the theoretical and practical skills necessary to develop and implement the finite element method for a wide range of structural engineering problems and critically analyse the results. There is a strong emphasis on the computer implementation of algorithms in programming assignments. The application to real engineering problems is stressed throughout the course.						
Obiettivi inglese: The Computational Mechanics course aims to provide students with the knowledge of the finite element method for solid and structural mechanics problems. Through this course, students will gain the theoretical and practical skills necessary to develop and implement the finite element method for a wide range of structural engineering problems and critically analyse the results. There is a strong emphasis on the computer implementation of algorithms in programming assignments. The application to real engineering problems is stressed throughout the course.						
6722 000 000 88369 - 0 - ECOLOGY	BIO/07	BIOS-05/A	6	50/0/0/0	No	Voto
Ambito: 1008 - A scelta dello studente						D
Obiettivi: the course is aimed at the comprehension of the fundamental principles of how ecological systems work. It will focus on the ecological problems caused by human activities as well. Fundamental and applied aspect of ecology will be empathized. An understanding of the scope of the problems facing us (climate change, unsustainable use of resources, pollution, extinctions and the erosion of natural biodiversity) and the means to counter and solve these problems depend on a proper grasp of ecological fundamentals. Although we will analyze all the main types of ecosystems, we will work in particular on river ecosystems and their basin. We will cover concepts such as sustainable development, ecosystem services, environmental monitoring in detail.						
Obiettivi inglese: the course is aimed at the comprehension of the fundamental principles of how ecological systems work. It will focus on the ecological problems caused by human activities as well. Fundamental and applied aspect of ecology will be empathized. An understanding of the scope of the problems facing us (climate change, unsustainable use of resources, pollution, extinctions and the erosion of natural biodiversity) and the means to counter and solve these problems depend on a proper grasp of ecological fundamentals. Although we will analyze all the main types of ecosystems, we will work in particular on river ecosystems and their basin. We will cover concepts such as sustainable development, ecosystem services, environmental monitoring in detail.						
6722 000 000 78594 - 0 - FLOOD AND DROUGHT RISK MANAGEMENT	ICAR/02	CEAR-01/B	6	48/0/0/0	No	Voto
Ambito: 1008 - A scelta dello studente						D
Obiettivi: The objective of this course is to provide students with the understanding of the factors causing floods and droughts and with the knowledge both of the methods for quantifying and of the options for reducing such water risks. By the end of the course, students have the knowledge of the data requirement and methods used for the assessment of river flood and drought risk, in terms of hazard, exposure and vulnerability. Students will also learn about the measures available for mitigating and managing such risks (such as structures for flood defense, flood and drought policies/plans/mapping; forecasting and warning systems). Applied skills: through the development of the assignments, students will apply their knowledge to obtain and process their own real-world meteo-hydrological data and to use them for i) computing meteorological and hydrological drought indicators and ii) estimating design floods.						
Obiettivi inglese: The objective of this course is to provide students with the understanding of the factors causing floods and droughts and with the knowledge both of the methods for quantifying and of the options for reducing such water risks. By the end of the course, students have the knowledge of the data requirement and methods used for the assessment of river flood and drought risk, in terms of hazard, exposure and vulnerability. Students will also learn about the measures available for mitigating and managing such risks (such as structures for flood defense, flood and drought policies/plans/mapping; forecasting and warning						

systems).

Applied skills: through the development of the assignments, students will apply their knowledge to obtain and process their own real-world meteo-hydrological data and to use them for i) computing meteorological and hydrological drought indicators and ii) estimating design floods.

6722 000 000 78593 - 0 - GROUNDWATER AND CONTAMINATION PROCESSES	ICAR/01	CEAR-01/A	6	48/0/0/0	No	Voto
--	---------	-----------	---	----------	----	------

Ambito: 1008 - A scelta dello studente

Obiettivi: The course provides fundamentals of subsurface flow and transport, emphasizing the primary role of groundwater in the hydrologic cycle, the relation of groundwater flow to hydrogeological properties, and the management of contaminated groundwater. Effective methods for the prediction and interpretation of groundwater processes will be discussed together with engineering implications.

These include basics of infrastructure design related to the subsurface environment. Particular attention will be reserved to well hydraulics having several implications in water exploitation, monitoring and remediation. Description and analysis of both synthetic and real case studies will provide the opportunity to jointly apply concepts and methods discussed during the course.

Obiettivi inglese: The course provides fundamentals of subsurface flow and transport, emphasizing the primary role of groundwater in the hydrologic cycle, the relation of groundwater flow to hydrogeological properties, and the management of contaminated groundwater. Effective methods for the prediction and interpretation of groundwater processes will be discussed together with engineering implications.

These include basics of infrastructure design related to the subsurface environment. Particular attention will be reserved to well hydraulics having several implications in water exploitation, monitoring and remediation. Description and analysis of both synthetic and real case studies will provide the opportunity to jointly apply concepts and methods discussed during the course.

6722 000 000 73505 - 0 - LABORATORY OF MATERIALS CHARACTERIZATION M	ING-IND/22	IMAT-01/A	6	0/0/48/0	No	Giudizio
---	------------	-----------	---	----------	----	----------

Ambito: 1008 - A scelta dello studente

Obiettivi: Ability of performing basic characterization of mechanical, thermal and morphological properties of materials.

Obiettivi inglese: Ability of performing basic characterization of mechanical, thermal and morphological properties of materials.

6722 000 000 78650 - 0 - LABORATORY OF PHOTOCATALYSIS			3	24/0/0/0	No	Giudizio
---	--	--	---	----------	----	----------

Ambito: 1008 - A scelta dello studente

Obiettivi: At the end of the course the student has knowledge about the fundamentals of photocatalytic reaction and design of photocatalytic processes and the about use of materials suitable for the photocatalytic application in environmental protection

Obiettivi inglese: At the end of the course the student has knowledge about the fundamentals of photocatalytic reaction and design of photocatalytic processes and the about use of materials suitable for the photocatalytic application in environmental protection

6722 000 000 95813 - 0 - LARGE-SCALE WATER STRUCTURES	ICAR/02	CEAR-01/B	6	48/0/0/0	No	Voto
---	---------	-----------	---	----------	----	------

Ambito:

Obiettivi: Students will learn advanced theoretical concepts and operational tools for the design of large-scale water structures, including dams, reservoirs and hydro-power systems. Students will gain expertise on the hydraulic and management challenges of large-scale water structures and their environmental impact. Students will be able to check dam stability, design key hydraulic facilities and large-scale hydro-power plants. Case studies related to recently built water structures will be examined.

Obiettivi inglese: Students will learn advanced theoretical concepts and operational tools for the design of large-scale water structures, including dams, reservoirs and hydro-power systems. Students will gain expertise on the hydraulic and management challenges of large-scale water structures and their environmental impact. Students will be able to check dam stability, design key hydraulic facilities and large-scale hydro-power plants. Case studies related to recently built water structures will be examined.

6722 000 000 73370 - 0 - MANAGING ENGINEERING AND CONSTRUCTION PROCESSES	ING-IND/35	IEGE-01/A	6	48/0/0/0	No	Voto
--	------------	-----------	---	----------	----	------

Ambito: 1008 - A scelta dello studente

Obiettivi: A successful learner of this course will know the principles, methods and tools needed to manage and design construction processes. In addition, he or she will master elements of planning, estimation, scheduling, bidding and contractual relations, project cash flow evaluation, critical path method, as well as cost and effectiveness control.

Development of knowledge and skills:

- Knowledge:

Students will gain a deep understanding of projects in contemporary organizations. They will learn how to initiate, plan and execute a project, following it through its various phases. In addition, students will explore key approaches and theories for successful project management.

- Skills:

Through real-world case studies, problems and exercises, students will develop the ability to apply theoretical knowledge to real-world scenarios. During the course, project managers and entrepreneurs will come to class to share their experiences and comment on the opportunities and threats of managing complex projects around the world.

- Consistency with program objectives:

This course is designed to complement the overall objectives of the master's program by focusing on management-related topics that engineers should know in order to successfully enter the job market and advance in their professional careers.

Obiettivi inglese: A successful learner of this course will know the principles, methods and tools needed to manage and design construction processes. In addition, he or she will master elements of planning, estimation, scheduling, bidding and contractual relations, project cash flow evaluation, critical path method, as well as cost and effectiveness control.

Development of knowledge and skills:

- Knowledge:

Students will gain a deep understanding of projects in contemporary organizations. They will learn how to initiate, plan and execute a project, following it through its various phases. In addition, students will explore key approaches and theories for successful project management.

- Skills:

Through real-world case studies, problems and exercises, students will develop the ability to apply theoretical knowledge to real-world scenarios. During the course, project managers and entrepreneurs will come to class to share their experiences and comment on the opportunities and threats of managing complex projects around the world.

- Consistency with program objectives:

This course is designed to complement the overall objectives of the master's program by focusing on management-related topics that engineers should know in order to successfully enter the job market and advance in their professional careers.

6722 000 000 73529 - 0 - POLYMER SCIENCE, TECHNOLOGIES AND RECYCLING M	ING-IND/22	IMAT-01/A	6	48/0/0/0	No	Voto
Ambito:	1008 - A scelta dello studente		D			
Obiettivi: The course provides notions on the correlations between chemical, mechanical and thermal behaviour of macromolecules and their structure and microstructure. The complete life-cycle of polymeric material is analysed and discussed.						
Obiettivi inglese: The course provides notions on the correlations between chemical, mechanical and thermal behaviour of macromolecules and their structure and microstructure. The complete life-cycle of polymeric material is analysed and discussed.						
6722 000 000 78965 - 0 - PUBLIC PROCUREMENT	IUS/10	GIUR-06/A	6	48/0/0/0	No	Voto
Ambito:	1008 - A scelta dello studente		D			
Obiettivi: The aim of the course is to give a complete survey of the juridical and judicial landscape of the Italian and European systems in the topic of public procurement and contract.						
Obiettivi inglese: The aim of the course is to give a complete survey of the juridical and judicial landscape of the Italian and European systems in the topic of public procurement and contract.						
6722 000 000 B6479 - 0 - SCIENCE OF CLIMATE CHANGE	ICAR/02	CEAR-01/B	6	48/0/0/0	No	Voto
Ambito:	1008 - A scelta dello studente		D			
Obiettivi: Students will learn what knowledge is needed to identify solutions to climate change mitigation and adaptation. They will learn how climate change can be mitigated, how adaptation may be carried out and how mitigation and adaptation interact each other. Students will learn what we know and what we still do not know about climate and climate change. They will also know what contribution they can give to resolve the climate challenge in both their roles of citizens and experts. The involved disciplines are: climate dynamics, climate analysis and modelling, geo-environmental sciences and water cycle, climate engineering and environmental engineering. The approach will be interdisciplinary with the aim to move to transdisciplinarity, namely, by setting the basis for an innovative scientific and technical approach.						
Obiettivi inglese: Students will learn what knowledge is needed to identify solutions to climate change mitigation and adaptation. They will learn how climate change can be mitigated, how adaptation may be carried out and how mitigation and adaptation interact each other. Students will learn what we know and what we still do not know about climate and climate change. They will also know what contribution they can give to resolve the climate challenge in both their roles of citizens and experts. The involved disciplines are: climate dynamics, climate analysis and modelling, geo-environmental sciences and water cycle, climate engineering and environmental engineering. The approach will be interdisciplinary with the aim to move to transdisciplinarity, namely, by setting the basis for an innovative scientific and technical approach.						
6722 000 000 72748 - 0 - SUSTAINABILITY IN CONSTRUCTION	ICAR/09	CEAR-07/A	6	48/0/0/0	No	Voto
Ambito:	1008 - A scelta dello studente		D			
Obiettivi: Course overview, introduction to sustainability. Definitions, trends, measurements. Aspects on sustainability (environmental, economic, social). Environmental footprint of engineered systems, with emphasis on civil engineering (energy consumptions, CO2 emissions, etc). Performance-based design and life-cycle planning. The various aspects to be considered for sustainability in construction: material's production and transformation, management of construction process, occupancy (use costs energy and cost consumptions), occupancy (maintenance and durability issues), end-of-life costs, reuse/recycling. Life-cycle analysis (LCA): Cradle-to-grave analysis, LCA as a min-max problem. Mathematical tools required (Optimization techniques, multi-criteria decision making methods, simulation methods, statistics). Social Life Cycle Assessment (S-LCA) and Ecologically based LCA (Eco-LCA). Safety as a prerequisite. Energy efficiency in buildings. Renewable energy with emphasis to building applications (solar thermal and photovoltaic energy, geothermal energy). Protocols for rating systems for the design, construction and operation of high performance green buildings (LEED system, Ithaca).						

Obiettivi inglese: Course overview, introduction to sustainability. Definitions, trends, measurements. Aspects on sustainability (environmental, economic, social). Environmental footprint of engineered systems, with emphasis on civil engineering (energy consumptions, CO2 emissions, etc).
 Performance-based design and life-cycle planning. The various aspects to be considered for sustainability in construction: material's production and transformation, management of construction process, occupancy (use costs energy and cost consumptions), occupancy (maintenance and durability issues), end-of-life costs, reuse/recycling. Life-cycle analysis (LCA): Cradle-to-grave analysis, LCA as a min-max problem. Mathematical tools required (Optimization techniques, multi-criteria decision making methods, simulation methods, statistics). Social Life Cycle Assessment (S-LCA) and Ecologically based LCA (Eco-LCA). Safety as a prerequisite. Energy efficiency in buildings. Renewable energy with emphasis to building applications (solar thermal and photovoltaic energy, geothermal energy). Protocols for rating systems for the design, construction and operation of high performance green buildings (LEED system, Ithaca).

6722 000 000 81509 - 0 - SUSTAINABLE ROAD INFRASTRUCTURES	ICAR/04	CEAR-03/A	6	48/0/0/0	No	Voto
Ambito:	1008 - A scelta dello studente		D			
Obiettivi: Students will be introduced to road engineering and learn how these transportation infrastructures are conceived. A range of different externalities will be addressed and evaluated in order to identify the possible sustainable approaches towards the design and construction of less impacting roads. Emerging topics such as territory fragmentation and soil-bio engineering will be imparted as possible multidisciplinary solutions for the novel civil engineer that will know how to evaluate the impact of a road infrastructure on the territory and how to design the interventions to mitigate these effects, for a more sustainable infrastructure.						
Obiettivi inglese: Students will be introduced to road engineering and learn how these transportation infrastructures are conceived. A range of different externalities will be addressed and evaluated in order to identify the possible sustainable approaches towards the design and construction of less impacting roads. Emerging topics such as territory fragmentation and soil-bio engineering will be imparted as possible multidisciplinary solutions for the novel civil engineer that will know how to evaluate the impact of a road infrastructure on the territory and how to design the interventions to mitigate these effects, for a more sustainable infrastructure.						

6722 000 000 93724 - 0 - SUSTAINABLE URBAN DESIGN AND PLANNING WORKSHOP I.C.			12			Voto
Ambito:	1008 - A scelta dello studente		D			
Modulo integrato: 93722 - PLANNING IN A CHANGING SOCIETY						
	ICAR/20	CEAR-12/A	8	80/0/0/0	No	
Obiettivi: At the end of the course the student will know how to interpret the characteristics of the contemporary city, with particular reference to the new challenges of urban and rural contexts. The student will know the main available tools and methods to understand, plan and design the urban and rural areas, aiming at improving the quality of life and the wellbeing of the citizens both in urban and rural areas.						
Obiettivi inglese: At the end of the course the student will know how to interpret the characteristics of the contemporary city, with particular reference to the new challenges of urban and rural contexts. The student will know the main available tools and methods to understand, plan and design the urban and rural areas, aiming at improving the quality of life and the wellbeing of the citizens both in urban and rural areas.						

6722 000 000 93723 - 0 - PLANNING IN A CHANGING CLIMATE	ICAR/20	CEAR-12/A	4	40/0/0/0	No	
Ambito:	1008 - A scelta dello studente		D			
Obiettivi: At the end of the course the student will know how to interpret the characteristics of the contemporary city, with particular reference to the sustainable development goals. The student will know the main available tools and methods to understand, plan and design the urban and rural areas, taking into account the peculiarities of the urban and rural contexts.						
Obiettivi inglese: At the end of the course the student will know how to interpret the characteristics of the contemporary city, with particular reference to the sustainable development goals. The student will know the main available tools and methods to understand, plan and design the urban and rural areas, taking into account the peculiarities of the urban and rural contexts.						

Anno Accademico 2026/2027
Classe LM-35 R-INGEGNERIA PER L'AMBIENTE E IL TERRITORIO
Corso 6722-INGEGNERIA PER L'AMBIENTE E IL TERRITORIO

Curriculum: CURRICULUM INGEGNERIA PER L'AMBIENTE E IL TERRITORIO (975)

Primo Anno di Corso

Gruppo: 1) Attività formative obbligatorie

TAF: Ambito:

Cfu min: Cfu max:

Note:

Attività formativa	TIP	SSD	SSD 2024	TAF	CFU	ORE F/E/L/N	FREQ.	VER.
6722 000 000 73165 - 0 - COSTRUZIONI IDRAULICHE E PROTEZIONE IDRAULICA DEL TERRITORIO M Ambito: 2230 - Discipline dell'ingegneria per l'ambiente e territorio Obiettivi: L'insegnamento si propone di fornire un panorama completo sulle infrastrutture idrauliche che riguardano l'ingegneria civile e ambientale. Si fornisce, altresì, un panorama completo sulle conoscenze necessarie per la progettazione avanzata delle opere di maggior interesse nella sistemazione dei corsi d'acqua.		ICAR/02	CEAR-01/B	B	9	72/0/0/0	No	Voto
6722 000 000 73169 - 0 - ECOLOGIA INDUSTRIALE E SVILUPPO SOSTENIBILE M Ambito: 2293 - Discipline delle interazioni tra attività antropiche e sistemi naturali Obiettivi: Analisi dei legami tra aspetti tecnologici, ambientali, economici e sociali nell'ottica dello sviluppo sostenibile e delle politiche per la tutela dell'ambiente (SGA, VIA, LCA di prodotto e di processo, etichette ecologiche, etc.). Strumenti per comprendere e valutare, con riferimento a un processo produttivo, quali siano le componenti ambientali che subiscono impatto maggiore.		ING-IND/25	ICHI-02/A	B	6	48/0/0/0	No	Voto
6722 000 000 95914 - 0 - ECONOMIA E POLITICA INDUSTRIALE E TERRITORIALE M Ambito: 2019 - Attività formative affini o integrative Obiettivi: In coerenza con gli obiettivi del corso di studio, obiettivo di questo specifico corso è fornire agli studenti un quadro sulle principali teorie economiche in materia di organizzazione della produzione e dello sviluppo territoriale, discutendo con particolare attenzione le implicazioni di strategia di impresa e politica industriale. Vengono discussi i contributi del dibattito teorico e si offre ampio spazio ai collegamenti con quanto accade "nel mondo reale", includendo richiami al caso italiano, a quello europeo e nordamericano, a quello dei principali paesi emergenti. Il corso è articolato in tre moduli: dopo una parte introduttiva dedicata ad alcuni richiami a concetti di base di economia, politica economica ed economia applicata si concentra nel secondo modulo sull'analisi delle dinamiche industriali, nel terzo su quelle territoriali con particolare riferimento ai temi del cambiamento strutturale e della sostenibilità. Il corso affronta questioni complesse con un linguaggio dove possibile semplice, accompagna ad analisi di natura teorica, discussione di casi concreti tratti dalle esperienze del mondo delle imprese e delle istituzioni.		SECS-P/06	ECON-04/A	C	6	48/0/0/0	No	Voto

6722 000 000 95916 - 0 - ELEMENTI DI PIANIFICAZIONE TERRITORIALE M			3	24/0/0/0	No	Giudizio
Ambito:	0000 - Nessun Ambito					F
Obiettivi: Il corso presenta i fondamenti culturali e i principali elementi operativi posti alla base dell'attività di pianificazione del territorio in cui si inseriscono gli insediamenti urbani e industriali e le reti infrastrutturali, idrauliche, energetiche. Lo scopo del corso è quello di stimolare nell'allievo la maturazione di una consapevolezza complessiva della materia, utile alla valutazione e alla tutela delle qualità ambientali del territorio.						
Obiettivi inglese: The course provides the main principles and basic tools for the land planning and management, including urban and industrial settlements, infrastructural, hydraulic and energy networks. Aims to give students overall awareness, useful for evaluation and protection of the environmental qualities						
6722 000 000 34741 - 0 - GEOMATICA M	ICAR/06	CEAR-04/A	9	72/0/0/0	No	Voto
Ambito:	2230 - Discipline dell'ingegneria per l'ambiente e territorio					B
Obiettivi: Il corso è orientato a fornire allo studente la capacità di individuare la metodologia geomatica più opportuna per effettuare rilievi tecnici e di precisione per scopi di rappresentazione e monitoraggio di fenomeni (es. frane, subsidenza, problemi strutturali, ecc.).						
Si intende fornire conoscenze avanzate relative alle tecniche di rilievo geomatico (GNSS_NRTK; scansione laser aerea e terrestre per rilievi 3D a scala territoriale o di strutture/infrastrutture, droni e Mobile Mapping Systems) sia dal punto di vista della strumentazione necessaria che del processamento dei dati.						
Verranno affrontate tematiche di statistica per la progettazione di sistemi di monitoraggio e di trattamento delle osservazioni.						
Una parte del corso sarà centrata nell'utilizzo di strumentazioni topografiche moderne (GNSS - Total Station - Laser a scansione) con esercitazioni di laboratorio e calcolo. Si forniranno strumenti di calcolo liberi e gratuiti per l'analisi dei dati acquisiti in campagna.						
Obiettivi inglese: The course is aimed at providing the student with the ability to identify the most appropriate geomatic methodology to carry out technical and precision surveys for the purposes of representation and monitoring of phenomena (e.g. landslides, subsidence, structural problems, etc.).						
It is intended to provide advanced knowledge relating to geomatic survey techniques (GNSS_NRTK; aerial and terrestrial laser scanning for 3D surveys at a territorial scale or of structures/infrastructures, drones and Mobile Mapping Systems) both from the point of view of the necessary instrumentation and data processing.						
Statistical issues will be addressed for the design of monitoring systems and data processing.						
A part of the course will focus on the use of modern topographic instruments (GNSS - Total Station - Laser Scanner) with laboratory and calculation exercises. Free calculation tools will be provided for the analysis of data acquired in the field.						
6722 000 000 37158 - 0 - INGEGNERIA MINERARIA M.C.I.			12			Voto
Modulo integrato: 74868 - MINIERE E CAVE M	ING-IND/28	CEAR-02/B	6	48/0/0/0	No	
Ambito:	2230 - Discipline dell'ingegneria per l'ambiente e territorio					B
Obiettivi: Il corso fornisce i principi fondamentali relativi alla pianificazione, esercizio e gestione sostenibile delle attività minerarie, incluse le nozioni di base sui giacimenti minerari e le relative attività di esplorazione. Vengono quindi illustrati gli aspetti legislativi relativi ad autorizzazioni e concessioni minerarie, oltre che i fattori economici, ambientali e sociali determinanti per il successo delle operazioni, alla luce della recente strategia italiana ed europea. Le nozioni acquisite serviranno allo studente come base per gli approfondimenti successivi.						
Obiettivi inglese: The course provides the main principles of mine planning, operation and environmental management, including basics of mineral resources, introduction to exploration activities and analysis of the Italian legislation and the European strategy in the sector of raw materials. Some hints related to mineral characterization, excavation safety, blasting, processing, market assessment and environmental rehabilitation are also given, for the future deepening in the dedicated specialization path.						
Modulo integrato: 99499 - INGEGNERIA E SICUREZZA DELLE MATERIE PRIME ENERGETICHE M	ING-IND/30	CEAR-02/D	6	48/0/0/0	No	
Ambito:	2230 - Discipline dell'ingegneria per l'ambiente e territorio					B
Obiettivi: Al termine del corso lo studente acquisirà le conoscenze di base dell'ingegneria della produzione e del trasporto delle materie prime energetiche, con particolare riferimento agli idrocarburi liquidi e gassosi. Inoltre, lo studente approfondirà gli aspetti strategici relativi alla sicurezza delle operazioni e degli approvvigionamenti energetici in Italia, inquadrandoli in un contesto internazionale. Più specificatamente, lo studente sarà in grado di:						
<ul style="list-style-type: none"> • Conoscere in contesto normativo legislativo italiano relativa al rilascio di Concessioni per la produzione di materie prime energetiche; • applicare le tecnologie industriali impiegate per la produzione a terra e a mare, e valutarne i conseguenti impatti ambientali; • valutare gli elementi conoscitivi a supporto delle scelte delle aree idonee alla prosecuzione dei procedimenti amministrativi in termini di sostenibilità ambientale, sociale ed economica; • valutare, pianificare e gestire operazioni di dismissione delle infrastrutture per la coltivazione di idrocarburi in mare. 						
Obiettivi inglese: At the end of the course, the student will acquire the basic knowledge of production and transport engineering of raw materials for energy production, with particular reference to liquid and gaseous hydrocarbons. Furthermore, the student will deepen the strategic aspects relating to the safety of operations and energy supplies in Italy, framing them in an international context. More specifically, the student will be able to: <ul style="list-style-type: none"> • Familiarise with the Italian legislative framework relating to the issue of Concessions for the production of raw materials for energy production; • apply the engineering of production systems used on land and offshore, and assess the consequent environmental impacts; • evaluate the elements to support the selections of suitable areas for planning the above industrial activities in terms of environmental, social and economic sustainability; • evaluating, planning and managing operations for the decommissioning of offshore production structures. 						

6722 000 000 95915 - 0 - SICUREZZA OCCUPAZIONALE E IGIENE INDUSTRIALE M ING-IND/25 ICHI-02/A 6 48/0/0/0 No Voto

Ambito: 2293 - Discipline delle interazioni tra attività antropiche e sistemi naturali

B

Obiettivi: Al termine del corso, lo studente è in grado di:

- identificare le fonti di pericolo presenti in un ambiente di lavoro
- comprendere le basi fisico-chimiche per la caratterizzazione dei diversi fattori di rischio
- effettuare valutazioni, anche quantitative, sull'esposizione di lavoratori ai diversi fattori di rischio e sul dimensionamento di misure tecniche di controllo del rischio

Obiettivi inglese: At the end of the course, students will be able to:

- identify the sources of workplace hazards
- understand the physico-chemical fundamentals that characterise the various risk factors
- carry out assessments, even of quantitative nature, on workers' exposure to the various risk factors and on the design of engineering and organizational risk control measures

Gruppo: 2) Attività formative a scelta

TAF: B Ambito: 2230 - Discipline dell'ingegneria per

Cfu min: 6 Cfu max: 6

Note: Scegli una delle due seguenti attività formative:

Attività formativa	TIP	SSD	SSD 2024	TAF	CFU	ORE F/E/L/N	FREQ.	VER.
6722 000 000 73180 - 0 - FLUIDI DEL SOTTOSUOLO M		ING-IND/30	CEAR-02/D		6	48/0/0/0	No	Voto

Ambito: 2230 - Discipline dell'ingegneria per l'ambiente e territorio

B

Obiettivi: Al termine del corso lo studente acquisirà le conoscenze necessarie per uno studio delle risorse e dei giacimenti di fluidi del sottosuolo e per la progettazione del loro sviluppo a fini civili e industriali. Lo studente approfondirà la conoscenza delle caratteristiche petrofisiche, dinamiche e geomeccaniche dei giacimenti e le caratteristiche termodinamiche dei fluidi presenti in giacimento. Più specificatamente, lo studente sarà in grado di:

- classificare dal punto di vista termodinamico i giacimenti e analizzare i meccanismi di spinta del giacimento, ai fini dell'ottimizzazione della produzione;
- valutare le riserve dei fluidi del sottosuolo;
- valutare gli elementi a supporto delle scelte delle tecniche di simulazione numerica del comportamento dei giacimenti nel tempo e nello spazio;
- sviluppare elementi critici per valutare la sostenibilità ambientale della produzione di fluidi del sottosuolo.

Obiettivi inglese: At the end of the course the student will acquire the necessary knowledge for the study of underground fluids reservoirs (and related resources) and for planning of their development for civil and industrial purposes. The student will deepen the knowledge of the petrophysical, dynamic and geomechanical characteristics of reservoirs and the thermodynamics of the saturating fluids. More specifically, the student will be able to:

- classify the reservoirs from a thermodynamic point of view and analyse the reservoir drive mechanisms, for the purpose of optimizing production;
- assess the reserves of underground fluids;
- evaluate the critical parameters supporting the choices of numerical simulation techniques of the behaviour of reservoirs in time and space;
- develop her/his own critical sense for analysing and assessing the environmental sustainability of underground fluids production.

6722 000 000 95917 - 0 - METODI E MODELLI PER L'IDROLOGIA M		ICAR/02	CEAR-01/B		6	48/0/0/0	No	Voto
---	--	---------	-----------	--	---	----------	----	------

Ambito: 2230 - Discipline dell'ingegneria per l'ambiente e territorio

B

Obiettivi: Al termine del corso, lo studente sarà in grado di: (a) rappresentare i principali processi idrologici che trasformano le precipitazioni in deflusso superficiale, maturando conoscenze su modelli idrologici avanzati; (b) sviluppare e calibrare modelli idrologici utilizzando software specializzati, valutandone prestazioni e incertezza; (c) selezionare il modello più appropriato per affrontare specifiche problematiche ingegneristiche legate alla gestione delle acque superficiali e alla protezione idraulica del territorio, giustificando la scelta in base ai dati disponibili e agli obiettivi dell'analisi.

Obiettivi inglese: By the end of the course, the student will be able to: (a) represent the main hydrological processes that transform precipitation into surface runoff, gaining knowledge on advanced hydrological models; (b) develop and calibrate hydrological models using specialized software, evaluating their performance and uncertainty; (c) select the most appropriate model to address specific engineering problems related to surface water management and hydraulic protection of the territory, justifying the choice based on the available data and the objectives of the analysis.

6722 000 000 29189 - 0 - TECNOLOGIE DI RISANAMENTO DEL SUOLO E DEL SOTTOSUOLO M ICAR/03 CEAR-02/A 6 48/0/0/0 No Voto

Ambito: 2230 - Discipline dell'ingegneria per l'ambiente e territorio B
Obiettivi: Il corso si propone di affrontare tutti gli aspetti connessi con il problema del risanamento di falde e terreni; in particolare saranno trattati i seguenti argomenti: principali elementi della legislazione in merito, analisi di rischio per la contaminazione di siti inquinati, trasporto di inquinanti nel sottosuolo, tecnologie di risanamento (attenuazione naturale, venting e bioventing, spargine e biosparging, landfarming,...).

Secondo Anno di Corso

Gruppo: 1) Prova finale

TAF: Ambito:

Cfu min: 18 Cfu max: 18

Note: Nell'ambito della prova finale, lo studente può scegliere di svolgere attività pratiche e di ricerca presso enti ed aziende esterne oppure presso laboratori interni all'Ateneo. Queste attività preparatorie possono essere inserite nella carriera per specificare la natura del lavoro svolto e registrate, a seconda dei casi, con un' idoneità o un voto.

Lo studente può quindi scegliere di svolgere la sola prova finale (Gruppo A) oppure la prova finale e un'attività a scelta tra il tirocinio in preparazione della prova finale, il tirocinio in preparazione della prova finale all'estero o la preparazione della prova finale all'estero (Gruppo B).

Attività formativa	TIP	SSD	SSD 2024	TAF	CFU	ORE F/E/L/N	FREQ.	VER.
1.1) Gruppo A					0-18			
6722 000 000 17268 - 0 - PROVA FINALE					18	0/0/0/0	No	
Ambito: 1018 - Per la prova finale E Obiettivi: Consentire allo studente, mediante la redazione della tesi di laurea, di dimostrare di saper utilizzare in autonomia le competenze acquisite per affrontare e risolvere problemi significativi di una o più discipline del Corso di Laurea Magistrale.								
1.2) Gruppo B					0-18			
6722 000 000 87471 - 0 - TIROCINIO IN PREPARAZIONE DELLA PROVA FINALE					12	0/0/300/0	No	Giudizio
Ambito: 1018 - Per la prova finale E Obiettivi: Al termine del tirocinio all'estero in preparazione alla prova finale lo studente aggiunge alle abilità relative alla prova finale in generale la conoscenza diretta di possibili ambiti professionali e di ricerca mediante la partecipazione alle attività di strutture estere, che operano in modo coerente con gli obiettivi formativi del corso di studio sull'argomento scelto per la prova finale.								
6722 000 000 81355 - 0 - PREPARAZIONE PROVA FINALE ALL'ESTERO					12	0/0/300/0	No	Voto
Ambito: 1018 - Per la prova finale E Obiettivi: Al termine della preparazione della prova finale all'estero lo studente aggiunge alle abilità relative alla prova finale in generale la conoscenza diretta di possibili ambiti professionali e di ricerca mediante la partecipazione alle attività di strutture estere, che operano in modo coerente con gli obiettivi formativi del corso di studio sull'argomento scelto per la prova finale.								
6722 000 000 82270 - 0 - PROVA FINALE					6	0/0/0/0	No	
Ambito: 1018 - Per la prova finale E Obiettivi: Consentire allo studente, mediante la redazione della tesi di laurea, di dimostrare di saper utilizzare in autonomia le competenze acquisite per affrontare e risolvere problemi significativi di una o più discipline del Corso di Laurea Magistrale.								

6722 000 000 81354 - 0 - TIROCINIO IN PREPARAZIONE DELLA PROVA FINALE ALL'ESTERO

12

0/0/300/0

No

Giudizio

Ambito: 1018 - Per la prova finale

E

Obiettivi: Al termine del tirocinio all'estero in preparazione alla prova finale lo studente aggiunge alle abilità relative alla prova finale in generale la conoscenza diretta di possibili ambiti professionali e di ricerca mediante la partecipazione alle attività di strutture estere, che operano in modo coerente con gli obiettivi formativi del corso di studio sull'argomento scelto per la prova finale.

Gruppo: 2) Attività formative a scelta

TAF: Ambito:

Cfu min: 36 Cfu max: 36

Note: Scegli le attività formative di uno dei seguenti gruppi:

Attività formativa	TIP	SSD	SSD 2024	TAF	CFU	ORE F/E/L/N	FREQ.	VER.
2.1) Gruppo di scelta: "Tecniche e tecnologie ambientali"					0-36			
6722 000 000 73197 - 0 - AFFIDABILITÀ E SICUREZZA NELL'INDUSTRIA DI PROCESSO M		ING-IND/25	ICHI-02/A		9	72/0/0/0	No	Voto
Ambito: 2019 - Attività formative affini o integrative				C				
Obiettivi: Il corso si propone di fornire agli allievi le nozioni teoriche e gli strumenti modellistici per identificare i pericoli da cui possono scaturire incidenti rilevanti nell'industria di processo, per valutare le conseguenze di tali incidenti (tramite i modelli dell'analisi delle conseguenze ed i modelli di danno) e per stimarne la frequenza di accadimento (tramite la teoria dell'affidabilità), onde poter quantificare il rischio di incidente rilevante. Le competenze acquisite consentiranno di affrontare i problemi relativi alla sicurezza nello sviluppo dei progetti e nella conduzione degli impianti dell'industria di processo, anche in riferimento agli obblighi di legge a cui tali impianti sono assoggettati.								
Obiettivi inglese: The course aims at providing students with the theoretical notions and the modeling tools for the identification of major accident hazards in the process industry, for the assessment of the consequences of such accidents (through consequence analysis and damage models), and to estimate their occurrence frequency (through reliability engineering), in order to quantify the risk of major accidents. The skills acquired will allow addressing safety issues in the development of projects and in the management of process industry plants, also in regard to the legal obligations to which such plants are subject.								
6722 000 000 95919 - 0 - LABORATORIO DI TECNICHE E TECNOLOGIE AMBIENTALI M					6	0/0/48/0	No	Giudizio
Ambito: 0000 - Nessun Ambito				F				
Obiettivi: Nel laboratorio gli studenti svilupperanno un progetto relativo alle tematiche affrontate nei corsi del gruppo di scelta TECNICHE E TECNOLOGIE AMBIENTALI.								
6722 000 000 B8631 - 0 - MODELLISTICA PER LE PREVISIONI DI IMPATTO AMBIENTALE M		ING-IND/26	ICHI-01/C		9	72/0/0/0	No	Voto
Ambito: 2019 - Attività formative affini o integrative				C				
Obiettivi: Il corso si propone di fornire gli strumenti modellistici, dai più semplici ai più complessi utilizzati in ambito professionale/industriale, per la valutazione del destino e trasporto degli inquinanti, generati da differenti attività antropiche, nei diversi media ambientali e dei cross-media effects degli stessi, utili a integrare le procedure autorizzative per le attività produttive o comunque utili a stimare lo stato di qualità dei diversi comparti ambientali.								
Obiettivi inglese: The course aims to provide the modeling tools, from the simplest to the most complex, used in the professional/industrial field, for the evaluation of the fate and transport of pollutants, generated by different anthropogenic activities, in the different environmental media and of their cross-media effects, useful to integrate the authorization procedures for production activities or in any case useful to estimate the quality status of the different environmental media.								
6722 000 000 73207 - 0 - PROCESSI DI SEPARAZIONE A MEMBRANA M		ING-IND/24	ICHI-01/B		6	48/0/0/0	No	Voto
Ambito: 2019 - Attività formative affini o integrative				C				
Obiettivi: IL corso intende fornire i fondamenti delle tecnologie a membrana e gli elementi di base per la progettazione e la conduzione dei relativi impianti; illustra i principali processi industriali e/o emergenti finalizzati prevalentemente al recupero ed alla valorizzazione delle risorse idriche ed energetiche rinnovabili.								
Obiettivi inglese: The course aims to provide basic elements of membrane separation technologies and equipment. It is mainly addressed to membranes and membrane processes typical of process industry and environmental engineering for the valorization of waters and renewable energies.								

6722 000 000 73190 - 0 - TECNOLOGIE PER LA PROTEZIONE AMBIENTALE M	ING-IND/25	ICHI-02/A	6	48/0/0/0	No	Voto
Ambito: 2019 - Attività formative affini o integrative			C			
Obiettivi: Il corso si propone di fornire elementi di conoscenza in merito alle principali tipologie di apparecchiature utilizzate per il trattamento delle acque reflue, delle emissioni gassose e dei rifiuti solidi, con riferimento ai principi di funzionamento, ai criteri di scelta ed ai metodi di progettazione e verifica.						
2.2) Gruppo di scelta: "Georisorse"				0-36		
6722 000 000 93276 - 0 - GEOSTATISTICA MINERARIA M	ING-IND/28	CEAR-02/B	6	48/0/0/0	No	Voto
Ambito: 2019 - Attività formative affini o integrative			C			
Obiettivi: Il corso si propone di fornire gli elementi necessari per caratterizzare, modellizzare e mappare (2D e 3D) le georisorse minerali solide e fluide, energetiche e non energetiche. Le conoscenze teoriche vengono applicate in maniera pratica alle varie fasi del settore minerario: esplorazione, valutazione di risorse e riserve, estrazione (perforazione e scavo), trattamento, chiusura mineraria e bonifica ambientale.						
Obiettivi inglese: The course aims to provide the elements needed to characterize, model and map mineral and energy georesources. The learning outcomes can be applied to various aspects of the extractive sector: exploration, excavation, processing, post-closure and environmental rehabilitation.						
6722 000 000 99500 - 0 - GEOTERMIA E STOCCAGGI DI ENERGIA NEL SOTTOSUOLO M	ING-IND/30	CEAR-02/D	9	72/0/0/0	No	Voto
Ambito: 2019 - Attività formative affini o integrative			C			
Obiettivi: L'insegnamento è finalizzato a fornire agli studenti le conoscenze necessarie per utilizzare la modellazione numerica come strumento per una corretta gestione sostenibile dei serbatoi di fluidi del sottosuolo (fluidi geotermici, acquiferi e giacimenti di idrocarburi). In quest'ottica, oltre allo sviluppo degli indispensabili strumenti matematici e informatici, saranno anche affrontati i concetti di base relativi allo stoccaggio di fluidi in serbatoio (CO ₂ e Idrogeno). Parte integrante delle competenze acquisite dallo studente saranno orientate alla gestione ed elaborazione dei dati relativi ai parametri e alle variabili petrofisiche, termodinamiche, termofisiche e fluidodinamiche che caratterizzano i fluidi dei sistemi serbatoio del sottosuolo in regime multifase. L'applicazione pratica mediante l'utilizzo di un simulatore su un caso studio specifico è parte fondamentale dell'insegnamento, per sviluppare le abilità pratiche connesse alle nozioni teoriche sviluppate durante il corso.						
Obiettivi inglese: The course is aimed at providing students with the necessary knowledge to use numerical modelling as a tool for the correct and sustainable management of underground fluids reservoirs (geothermal fluids, aquifers and hydrocarbons). In addition to the study and development of the necessary mathematical and informatic tools, the basic concepts relating to the storage of fluids in underground reservoir rocks (CO ₂ and hydrogen) will also be addressed. An integral part of the skills acquired by the student will be oriented to the management and processing of data relating to petrophysical, thermodynamic, thermophysical and fluid dynamic parameters and variables that characterize fluid flow of underground reservoir in multiphase regime. Practical application through the use of a simulator on a specific case study is a fundamental part of teaching to develop practical skills related to the theoretical concepts.						
6722 000 000 78462 - 0 - INGEGNERIA E SICUREZZA DEGLI SCAVI M	ING-IND/28	CEAR-02/B	9	72/0/0/0	No	Voto
Ambito: 2019 - Attività formative affini o integrative			C			
Obiettivi: Prima Parte: Criteri e concetti per determinazione e valutazione dei rischi per i cantieri civili, minerari e per attività di scavo. Il corso affronta i problemi di analisi e progettazione della sicurezza del lavoro e della protezione dell'ambiente esterno. Vengono analizzati, dal punto di vista tecnico e con riferimento alle normative, gli aspetti di identificazione dei pericoli ed analisi di rischio in ambiente di lavoro, prevenzione infortuni, valutazione e miglioramento delle condizioni igienico ambientali dei posti di lavoro.						
Seconda Parte: Criteri e concetti per la valutazione dei rischi per i cantieri civili, minerari e per attività di scavo. Analisi e progettazione della sicurezza del lavoro e della protezione dell'ambiente esterno. Identificazione, dal punto di vista tecnico e con riferimento alla legislazione vigente e normative tecniche, dei pericoli ed analisi del rischio nell'ambiente di lavoro, prevenzione infortuni, valutazione e miglioramento delle condizioni igienico ambientali dei posti di lavoro. Analisi dei rischi e delle misure di prevenzione e protezione durante le operazioni di scavo di gallerie, di cave e di miniere.						

6722 000 000 97434 - 0 - LABORATORIO DI ESPLOSIVI M			F	6	0/0/48/0	No	Giudizio
Ambito:	0000 - Nessun Ambito						
Obiettivi:	Al termine del laboratorio lo studente: conosce le caratteristiche dei principali esplosivi utilizzati, con particolare riferimento all'ingegneria mineraria; conosce le caratteristiche dei metodi di innesco dell'esplosivo principale; conosce i principi ed il disegno dei principali schemi di volata specifici per le diverse applicazioni; conosce in video e con escursioni in cava l'uso pratico degli esplosivi per le applicazioni minerarie (scavo, distacco, disgaggio...).						
6722 000 000 73271 - 0 - VALORIZZAZIONE DELLE RISORSE PRIMARIE E SECONDARIE M	ING-IND/29	CEAR-02/C	C	6	48/0/0/0	No	Voto
Ambito:	2019 - Attività formative affini o integrative						
Obiettivi:	Fornire gli strumenti di conoscenza per la valorizzazione e l'uso sostenibile delle risorse naturali e riciclate. Tecnologie del riciclaggio. Analisi del ciclo di vita dei materiali.						
2.3) Gruppo di scelta: "Protezione del suolo e del territorio"				0-36			
6722 000 000 73258 - 0 - CONSOLIDAMENTO DEI TERRENI M	ICAR/07	CEAR-05/A	C	6	48/0/0/0	No	Voto
Ambito:	2019 - Attività formative affini o integrative						
Obiettivi:	L'insegnamento si propone di fornire gli elementi per la selezione ed il progetto dei metodi per il miglioramento delle caratteristiche geotecniche del terreno, con particolare riferimento alle analisi di stabilità e agli interventi di consolidamento dei pendii.						
6722 000 000 73254 - 0 - GESTIONE E TRATTAMENTO DELLE ACQUE M C.I.				12			Voto
Modulo integrato: 73255 - GESTIONE DELLE RISORSE IDRICHE M	ICAR/02	CEAR-01/B	C	6	48/0/0/0	No	
Ambito:	2019 - Attività formative affini o integrative						
Obiettivi:	Conoscenza delle tematiche inerenti la gestione delle risorse idriche, con particolare focus alla stima della disponibilità e della richiesta di risorsa idrica. Comprensione e applicazione di tecniche e approcci per una gestione sostenibile delle risorse idriche, mediante lo studio di casi pratici e l'utilizzo di codici di calcolo numerico						
Modulo integrato: 73256 - TRATTAMENTO DELLA ACQUE REFLUE M	ICAR/03	CEAR-02/A	C	6	48/0/0/0	No	
Ambito:	2019 - Attività formative affini o integrative						
Obiettivi:	Fornire conoscenze e metodologie specialistiche relative alla scelta, localizzazione, principi di funzionamento (meccanico, biologico e/o fisico-chimico) e dimensionamento degli impianti di trattamento delle acque. Valutare l'impatto dello scarico (trattato e non trattato) in corpi ricettori di diversa tipologia.						
Obiettivi inglese:	Provide specialized knowledge and methodologies related to the selection, location, operating principles (mechanical, biological and/or physical-chemical) and sizing of water treatment plants. Assess the impact of the discharge (treated and untreated) in receiving bodies of different types.						
6722 000 000 73262 - 0 - IDRAULICA MARITTIMA M	ICAR/01	CEAR-01/A	C	6	48/0/0/0	No	Voto
Ambito:	2019 - Attività formative affini o integrative						
Obiettivi:	Conoscenza i) dei processi idro-morfodinamici della zona costiera (onde, correnti, trasporto solido), ii) della loro interazione con le opere marittime di difesa e iii) dei criteri progettuali delle opere marittime e degli interventi compositi a difesa della costa. Capacità di valutazione della dinamica costiera e di progettazione a stabilità idraulica e geotecnica di opere in massi naturali.						
6722 000 000 95920 - 0 - INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE E GESTIONE DEI CORSI D'ACQUA M	ICAR/02	CEAR-01/B	C	6	48/0/0/0	No	Voto
Ambito:	2019 - Attività formative affini o integrative						
Obiettivi:	Al termine del corso lo studente matura competenze specifiche sulla gestione e riqualificazione dei corsi d'acqua. In particolare, lo studente apprende concetti e competenze tecniche-strumentali per poter (a) identificare e valutare i processi naturali e le dinamiche morfologiche caratteristiche dei contesti fluviali; (b) analizzare le problematiche ed i rischi connessi alla gestione dei corsi d'acqua; (c) identificare e dimensionare possibili interventi di riqualificazione integrata, anche con il supporto di codici di calcolo numerico.						
Obiettivi inglese:	The course aims to equip students with specific skills in the management and restoration of watercourses. In particular, the student will gain knowledge and technical-instrumental skills to (a) identify and assess natural processes and the morphological dynamics characteristic of river environments; (b) analyze issues and risks associated with watercourse management; (c) identify and design potential integrated restoration interventions, also with the support of numerical calculation tools.						

6722 000 000 95921 - 0 - LABORATORIO DI PROTEZIONE DEL SUOLO E DEL TERRITORIO M

6

0/0/48/0

No

Giudizio

Ambito: 0000 - Nessun Ambito

F

Obiettivi: Al termine del laboratorio, lo studente sarà in grado di: (a) applicare le conoscenze teoriche acquisite durante il corso di studi a un caso di studio reale, progettando interventi di protezione del suolo e del territorio; (b) sviluppare un modello, o il progetto di un intervento, dalla raccolta dati all'analisi e alla valutazione degli impatti ambientali, utilizzando strumenti GIS e software specialistico; (b) lavorare in gruppo, condividendo le responsabilità e formandosi nella comunicazione tecnico-scientifica dei risultati ottenuti.

Obiettivi inglese: At the end of the laboratory, the student will be able to: (a) apply theoretical knowledge to a real-world case study, designing effective land and water conservation interventions and risk mitigation strategies, (b) utilize GIS and specialized software to develop comprehensive analyses, from data collection to impact assessment, leading to the development of models, or detailed project proposals; (c) collaborate effectively within a team, sharing responsibilities and communicating technical information clearly and concisely.

Gruppo: 3) Attività formative a scelta libera consigliate**TAF: D Ambito: 1008 - A scelta dello studente****Cfu min: 9 Cfu max: 9**

Note: Scegli almeno 9 crediti tra tutte le attività formative dell'Ateneo. Il Corso di Studio considera coerenti con il percorso formativo le seguenti:

Attività formativa	TIP	SSD	SSD 2024	TAF	CFU	ORE F/E/L/N	FREQ.	VER.
6722 000 000 73197 - 0 - AFFIDABILITÀ E SICUREZZA NELL'INDUSTRIA DI PROCESSO M		ING-IND/25	ICHI-02/A		9	72/0/0/0	No	Voto
Ambito: 2019 - Attività formative affini o integrative				C				
Obiettivi: Il corso si propone di fornire agli allievi le nozioni teoriche e gli strumenti modellistici per identificare i pericoli da cui possono scaturire incidenti rilevanti nell'industria di processo, per valutare le conseguenze di tali incidenti (tramite i modelli dell'analisi delle conseguenze ed i modelli di danno) e per stimarne la frequenza di accadimento (tramite la teoria dell'affidabilità), onde poter quantificare il rischio di incidente rilevante. Le competenze acquisite consentiranno di affrontare i problemi relativi alla sicurezza nello sviluppo dei progetti e nella conduzione degli impianti dell'industria di processo, anche in riferimento agli obblighi di legge a cui tali impianti sono assoggettati.								
Obiettivi inglese: The course aims at providing students with the theoretical notions and the modeling tools for the identification of major accident hazards in the process industry, for the assessment of the consequences of such accidents (through consequence analysis and damage models), and to estimate their occurrence frequency (through reliability engineering), in order to quantify the risk of major accidents. The skills acquired will allow addressing safety issues in the development of projects and in the management of process industry plants, also in regard to the legal obligations to which such plants are subject.								
6722 000 000 73305 - 0 - COMPLEMENTI DI ANALISI MATEMATICA M		MAT/05	MATH-03/A		3	24/0/0/0	No	Voto
Ambito: 1008 - A scelta dello studente				D				
Obiettivi: Il corso consoliderà la preparazione matematica degli studenti con particolare riguardo alle equazioni differenziali ordinarie lineari e non lineari e alle equazioni a derivate parziali lineari del primo e del secondo ordine, illustrando le più significative condizioni ai limiti per i vari tipi di equazioni.								
6722 000 000 73258 - 0 - CONSOLIDAMENTO DEI TERRENI M		ICAR/07	CEAR-05/A		6	48/0/0/0	No	Voto
Ambito: 1008 - A scelta dello studente				D				
Obiettivi: L'insegnamento si propone di fornire gli elementi per la selezione ed il progetto dei metodi per il miglioramento delle caratteristiche geotecniche del terreno, con particolare riferimento alle analisi di stabilità e agli interventi di consolidamento dei pendii.								
6722 000 000 B8632 - 0 - COSTRUZIONI IN SOTTERRANEO M		ICAR/07	CEAR-05/A		6	48/0/0/0	No	Voto
Ambito: 1008 - A scelta dello studente				D				
Obiettivi: L'insegnamento mira a fornire le competenze necessarie per il progetto delle costruzioni in sotterraneo realizzate in terre e ammassi rocciosi. Fornisce le conoscenze per l'analisi, il dimensionamento, la realizzazione ed il monitoraggio di scavi sotterranei e gallerie. Al termine dell'insegnamento, lo studente sa valutare criticamente le moderne tecniche costruttive delle opere in sotterraneo e sa svolgere le necessarie verifiche progettuali, utilizzando metodi numerici sia semplici che avanzati e considerando condizioni di rischio specifico associate alla complessità delle condizioni idrogeologiche e alla realizzazione di costruzioni sotterranee in contesti urbani.								
Obiettivi inglese: The course aims to provide the skills and methodologies for the design of underground constructions in soils and rock masses, covering principles for the design and monitoring of underground excavations and tunnels. Upon completion, students gain expertise in selecting appropriate techniques for underground works and develop competences for the design and the safety assessment of underground constructions.								

6722 000 000 73360 - 0 - ENGINEERING GEOLOGY	GEO/05	GEOS-03/B	6	48/0/0/0	No	Voto
--	--------	-----------	---	----------	----	------

Ambito: 2293 - Discipline delle interazioni tra attività antropiche e sistemi naturali

B

Obiettivi: Engineering Geology explores engineering and environmental challenges stemming from interactions between geology and human activities, aiming to build understanding of geological processes and their impact on engineering design.

Upon successful completion of this course, students will be able to:

- Analyze Geological Processes: Demonstrate a comprehensive understanding of geological and geomorphological processes, assessing their implications for engineering and environmental projects.
- Interpret Geological Data: Critically analyze and interpret geological data from various sources, including maps and site investigation reports, to make informed engineering geological decisions.
- Assess Geological Hazards: Evaluate geological hazards, with a focus on mass movements, and develop geological models to inform engineering decisions.
- Develop Preventive and Remedial Measures: Formulate strategies to prevent and mitigate the impacts of geological hazards, with a focus on mass movements, including recommendations for site-specific interventions.
- Collaborate with Multidisciplinary Teams: Communicate effectively with professionals across disciplines, contributing geological insights to multidisciplinary engineering and environmental design.

Obiettivi inglese: Engineering Geology explores engineering and environmental challenges stemming from interactions between geology and human activities, aiming to build understanding of geological processes and their impact on engineering design.

Upon successful completion of this course, students will be able to:

- Analyze Geological Processes: Demonstrate a comprehensive understanding of geological and geomorphological processes, assessing their implications for engineering and environmental projects.
- Interpret Geological Data: Critically analyze and interpret geological data from various sources, including maps and site investigation reports, to make informed engineering geological decisions.
- Assess Geological Hazards: Evaluate geological hazards, with a focus on mass movements, and develop geological models to inform engineering decisions.
- Develop Preventive and Remedial Measures: Formulate strategies to prevent and mitigate the impacts of geological hazards, with a focus on mass movements, including recommendations for site-specific interventions.
- Collaborate with Multidisciplinary Teams: Communicate effectively with professionals across disciplines, contributing geological insights to multidisciplinary engineering and environmental design.

6722 000 000 29209 - 0 - FISICA MODERNA M	FIS/01	PHYS-01/A	6	48/0/0/0	No	Voto
---	--------	-----------	---	----------	----	------

Ambito: 1008 - A scelta dello studente

D

Obiettivi: Obiettivo dell'insegnamento è fornire un quadro generale della fisica moderna. Partendo dalla definizione di onda elettromagnetica si procederà alla discussione della transizione dalla fisica classica a quella quantistica. Particolare accento verrà posto sulla discussione degli esperimenti, sulle applicazioni strumentali e sulla soluzione di semplici problemi.

6722 000 000 73180 - 0 - FLUIDI DEL SOTTOSUOLO M	ING-IND/30	CEAR-02/D	6	48/0/0/0	No	Voto
--	------------	-----------	---	----------	----	------

Ambito: 2230 - Discipline dell'ingegneria per l'ambiente e territorio

B

Obiettivi: Al termine del corso lo studente acquisirà le conoscenze necessarie per uno studio delle risorse e dei giacimenti di fluidi del sottosuolo e per la progettazione del loro sviluppo a fini civili e industriali. Lo studente approfondirà la conoscenza delle caratteristiche petrofisiche, dinamiche e geomeccaniche dei giacimenti e le caratteristiche termodinamiche dei fluidi presenti in giacimento. Più specificatamente, lo studente sarà in grado di:

- classificare dal punto di vista termodinamico i giacimenti e analizzare i meccanismi di spinta del giacimento, ai fini dell'ottimizzazione della produzione;
- valutare le riserve dei fluidi del sottosuolo;
- valutare gli elementi a supporto delle scelte delle tecniche di simulazione numerica del comportamento dei giacimenti nel tempo e nello spazio;
- sviluppare elementi critici per valutare la sostenibilità ambientale della produzione di fluidi del sottosuolo.

Obiettivi inglese: At the end of the course the student will acquire the necessary knowledge for the study of underground fluids reservoirs (and related resources) and for planning of their development for civil and industrial purposes. The student will deepen the knowledge of the petrophysical, dynamic and geomechanical characteristics of reservoirs and the thermodynamics of the saturating fluids. More specifically, the student will be able to:

- classify the reservoirs from a thermodynamic point of view and analyse the reservoir drive mechanisms, for the purpose of optimizing production;
- assess the reserves of underground fluids;
- evaluate the critical parameters supporting the choices of numerical simulation techniques of the behaviour of reservoirs in time and space;
- develop her/his own critical sense for analysing and assessing the environmental sustainability of underground fluids production.

6722 000 000 B2139 - 0 - FONDAMENTI DELLE TECNOLOGIE A BASSA EMISSIONE PER L'INDUSTRIA ENERGETICA M	ING-IND/24	ICHI-01/B	3	24/0/0/0	No	Voto
Ambito: 1008 - A scelta dello studente						D
Obiettivi: Il corso fornisce agli studenti gli elementi di base per l'analisi di tecnologie a bassa emissione nel campo della produzione di energia, in riferimento alla valutazione qualitativa e quantitativa della loro validità per la sostituzione dei processi che sfruttano risorse fossili e agli elementi per la progettazione di massima dei sistemi per la loro implementazione.						
Contenuti:						
- Analisi delle problematiche associate all'utilizzo di risorse fossili per la produzione di energia;						
- Panoramica delle principali tecnologie per la decarbonizzazione dei processi industriali ed energetici;						
- Analisi fondamentale e confronto delle tecnologie nucleare, solare, eolica, idroelettrica, da biomasse per la sostituzione di processi di sfruttamento dei combustibili fossili;						
- Esempificazione dell'analisi quantitativa per la progettazione di massima ed esame delle problematiche per approvvigionamento delle risorse, gestione dei rifiuti e sicurezza per i processi considerati.						
6722 000 000 93276 - 0 - GEOSTATISTICA MINERARIA M	ING-IND/28	CEAR-02/B	6	48/0/0/0	No	Voto
Ambito: 2019 - Attività formative affini o integrative						C
Obiettivi: Il corso si propone di fornire gli elementi necessari per caratterizzare, modellizzare e mappare (2D e 3D) le georisorse minerali solide e fluide, energetiche e non energetiche. Le conoscenze teoriche vengono applicate in maniera pratica alle varie fasi del settore minerario: esplorazione, valutazione di risorse e riserve, estrazione (perforazione e scavo), trattamento, chiusura mineraria e bonifica ambientale.						
Obiettivi inglese: The course aims to provide the elements needed to characterize, model and map mineral and energy georesources. The learning outcomes can be applied to various aspects of the extractive sector: exploration, excavation, processing, post-closure and environmental rehabilitation.						
6722 000 000 99500 - 0 - GEOTERMIA E STOCCAGGI DI ENERGIA NEL SOTTOSUOLO M	ING-IND/30	CEAR-02/D	9	72/0/0/0	No	Voto
Ambito: 2019 - Attività formative affini o integrative						C
Obiettivi: L'insegnamento è finalizzato a fornire agli studenti le conoscenze necessarie per utilizzare la modellazione numerica come strumento per una corretta gestione sostenibile dei serbatoi di fluidi del sottosuolo (fluidi geotermici, acquiferi e giacimenti di idrocarburi). In quest'ottica, oltre allo sviluppo degli indispensabili strumenti matematici e informatici, saranno anche affrontati i concetti di base relativi allo stoccaggio di fluidi in serbatoio (CO ₂ e Idrogeno). Parte integrante delle competenze acquisite dallo studente saranno orientate alla gestione ed elaborazione dei dati relativi ai parametri e alle variabili petrofisiche, termodinamiche, termofisiche e fluidodinamiche che caratterizzano i fluidi dei sistemi serbatoio del sottosuolo in regime multifase. L'applicazione pratica mediante l'utilizzo di un simulatore su un caso studio specifico è parte fondamentale dell'insegnamento, per sviluppare le abilità pratiche connesse alle nozioni teoriche sviluppate durante il corso.						
Obiettivi inglese: The course is aimed at providing students with the necessary knowledge to use numerical modelling as a tool for the correct and sustainable management of underground fluids reservoirs (geothermal fluids, aquifers and hydrocarbons). In addition to the study and development of the necessary mathematical and informatic tools, the basic concepts relating to the storage of fluids in underground reservoir rocks (CO ₂ and hydrogen) will also be addressed. An integral part of the skills acquired by the student will be oriented to the management and processing of data relating to petrophysical, thermodynamic, thermophysical and fluid dynamic parameters and variables that characterize fluid flow of underground reservoir in multiphase regime. Practical application through the use of a simulator on a specific case study is a fundamental part of teaching to develop practical skills related to the theoretical concepts.						
6722 000 000 73254 - 0 - GESTIONE E TRATTAMENTO DELLE ACQUE M C.I.			12			Voto
Modulo integrato: 73255 - GESTIONE DELLE RISORSE IDRICHE M	ICAR/02	CEAR-01/B	6	48/0/0/0	No	
Ambito: 1008 - A scelta dello studente						D
Obiettivi: Conoscenza delle tematiche inerenti la gestione delle risorse idriche, con particolare focus alla stima della disponibilità e della richiesta di risorsa idrica. Comprensione e applicazione di tecniche e approcci per una gestione sostenibile delle risorse idriche, mediante lo studio di casi pratici e l'utilizzo di codici di calcolo numerico						

Modulo integrato: 73256 - TRATTAMENTO DELLA ACQUE REFLUE M	ICAR/03	CEAR-02/A	6	48/0/0/0	No	
Ambito: 1008 - A scelta dello studente			D			
Obiettivi: Fornire conoscenze e metodologie specialistiche relative alla scelta, localizzazione, principi di funzionamento (meccanico, biologico e/o fisico-chimico) e dimensionamento degli impianti di trattamento delle acque. Valutare l'impatto dello scarico (trattato e non trattato) in corpi ricettori di diversa tipologia.						
Obiettivi inglese: Provide specialized knowledge and methodologies related to the selection, location, operating principles (mechanical, biological and/or physical-chemical) and sizing of water treatment plants. Assess the impact of the discharge (treated and untreated) in receiving bodies of different types.						
6722 000 000 72793 - 0 - IDRAULICA AMBIENTALE M	ICAR/01	CEAR-01/A	9	72/0/0/0	No	Voto
Ambito: 1008 - A scelta dello studente			D			
Obiettivi: Con il conseguimento dei crediti formativi, lo studente possiede le nozioni fondamentali per l'interpretazione e modellazione dei processi legati al moto dei fluidi in sistemi naturali, quali alvei fluviali e mezzi porosi. Inoltre, lo studente è in grado di applicare tecniche volte a valutare la vulnerabilità dei sistemi idrici nei confronti di pressioni antropiche/naturali.						
Obiettivi inglese: After passing the final exam, the student gains a deeper understanding of processes related to fluid flow in natural systems. Moreover, he is able to apply tools aimed at assessing water system vulnerability to natural and anthropic pressures.						
6722 000 000 73262 - 0 - IDRAULICA MARITTIMA M	ICAR/01	CEAR-01/A	6	48/0/0/0	No	Voto
Ambito: 1008 - A scelta dello studente			D			
Obiettivi: Conoscenza i) dei processi idro-morfodinamici della zona costiera (onde, correnti, trasporto solido), ii) della loro interazione con le opere marittime di difesa e iii) dei criteri progettuali delle opere marittime e degli interventi compositi a difesa della costa. Capacità di valutazione della dinamica costiera e di progettazione a stabilità idraulica e geotecnica di opere in massi naturali.						
6722 000 000 81641 - 0 - INGEGNERIA DELLE ROCCE M	ING-IND/28	CEAR-02/B	6	48/0/0/0	No	Voto
Ambito: 1008 - A scelta dello studente			D			
Obiettivi: Il corso si propone di fornire le conoscenze di base per la caratterizzazione geomeccanica degli ammassi rocciosi con particolare riferimento alla stabilità di pendii e scavi in sotterraneo. Lo studente sarà in grado di valutare le condizioni di sicurezza nei confronti di diversi meccanismi di collasso di versanti rocciosi, quali lo scivolamento piano e tridimensionale, il ribaltamento e la caduta massi, e di vuoti in sotterraneo coltivati per camere e pilastri. Verranno fornite le conoscenze necessarie per progettare interventi di stabilizzazione di ammassi rocciosi con diverse tecnologie, fra cui barre passive e tiranti di ancoraggio.						
6722 000 000 78462 - 0 - INGEGNERIA E SICUREZZA DEGLI SCAVI M	ING-IND/28	CEAR-02/B	9	72/0/0/0	No	Voto
Ambito: 1008 - A scelta dello studente			D			
Obiettivi: Prima Parte: Criteri e concetti per determinazione e valutazione dei rischi per i cantieri civili, minerari e per attività di scavo. Il corso affronta i problemi di analisi e progettazione della sicurezza del lavoro e della protezione dell'ambiente esterno. Vengono analizzati, dal punto di vista tecnico e con riferimento alle normative, gli aspetti di identificazione dei pericoli ed analisi di rischio in ambiente di lavoro, prevenzione infortuni, valutazione e miglioramento delle condizioni igienico ambientali dei posti di lavoro.						
Seconda Parte: Criteri e concetti per la valutazione dei rischi per i cantieri civili, minerari e per attività di scavo. Analisi e progettazione della sicurezza del lavoro e della protezione dell'ambiente esterno. Identificazione, dal punto di vista tecnico e con riferimento alla legislazione vigente e normative tecniche, dei pericoli ed analisi del rischio nell'ambiente di lavoro, prevenzione infortuni, valutazione e miglioramento delle condizioni igienico ambientali dei posti di lavoro. Analisi dei rischi e delle misure di prevenzione e protezione durante le operazioni di scavo di gallerie, di cave e di miniere.						

6722 000 000 95920 - 0 - INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE E GESTIONE DEI CORSI D'ACQUA M	ICAR/02	CEAR-01/B	6	48/0/0/0	No	Voto
Ambito: 2019 - Attività formative affini o integrative						C
Obiettivi: Al termine del corso lo studente matura competenze specifiche sulla gestione e riqualificazione dei corsi d'acqua. In particolare, lo studente apprende concetti e competenze tecniche-strumentali per poter (a) identificare e valutare i processi naturali e le dinamiche morfologiche caratteristiche dei contesti fluviali; (b) analizzare le problematiche ed i rischi connessi alla gestione dei corsi d'acqua; (c) identificare e dimensionare possibili interventi di riqualificazione integrata, anche con il supporto di codici di calcolo numerico.						
Obiettivi inglese: The course aims to equip students with specific skills in the management and restoration of watercourses. In particular, the student will gain knowledge and technical-instrumental skills to (a) identify and assess natural processes and the morphological dynamics characteristic of river environments; (b) analyze issues and risks associated with watercourse management; (c) identify and design potential integrated restoration interventions, also with the support of numerical calculation tools.						
6722 000 000 73277 - 0 - LABORATORIO DI TESI M			3	0/0/24/0	No	Giudizio
Ambito: 1008 - A scelta dello studente						D
Obiettivi: Attività preparatoria per la tesi: predisposizioni attraverso indagini bibliografiche, analisi di dati sperimentali, acquisizione di specifiche attività, dell'infrastruttura metodologica, concettuale, operativa e strumentale idonea per impostare il successivo sviluppo della tesi di laurea magistrale.						
6722 000 000 90049 - 0 - LABORATORY OF PROCESS SAFETY M			3	0/0/24/0	No	Giudizio
Ambito: 1008 - A scelta dello studente						D
Obiettivi: The course introduces the student to the application of techniques for hazard identification and quantitative risk assessment, by the analysis of process safety case-studies.						
Obiettivi inglese: The course introduces the student to the application of techniques for hazard identification and quantitative risk assessment, by the analysis of process safety case-studies.						
6722 000 000 95917 - 0 - METODI E MODELLI PER L'IDROLOGIA M	ICAR/02	CEAR-01/B	6	48/0/0/0	No	Voto
Ambito: 2230 - Discipline dell'ingegneria per l'ambiente e territorio						B
Obiettivi: Al termine del corso, lo studente sarà in grado di: (a) rappresentare i principali processi idrologici che trasformano le precipitazioni in deflusso superficiale, maturando conoscenze su modelli idrologici avanzati; (b) sviluppare e calibrare modelli idrologici utilizzando software specializzati, valutandone prestazioni e incertezza; (c) selezionare il modello più appropriato per affrontare specifiche problematiche ingegneristiche legate alla gestione delle acque superficiali e alla protezione idraulica del territorio, giustificando la scelta in base ai dati disponibili e agli obiettivi dell'analisi.						
Obiettivi inglese: By the end of the course, the student will be able to: (a) represent the main hydrological processes that transform precipitation into surface runoff, gaining knowledge on advanced hydrological models; (b) develop and calibrate hydrological models using specialized software, evaluating their performance and uncertainty; (c) select the most appropriate model to address specific engineering problems related to surface water management and hydraulic protection of the territory, justifying the choice based on the available data and the objectives of the analysis.						
6722 000 000 78578 - 0 - PREVISIONI DI IMPATTO AMBIENTALE DI IMPIANTI PRODUTTIVI E DI TRATTAMENTO RIFIUTI M	ING-IND/25	ICHI-02/A	9	72/0/0/0	No	Voto
Ambito: 1008 - A scelta dello studente						D
Obiettivi: Il corso si propone di approfondire le tematiche di dimensionamento, lay-out, servizi, installazione e gestione operativa di alcuni processi tipici dei trattamenti per la protezione ambientale (abbattimento di inquinanti da emissioni gassose e gestione dei rifiuti). Verranno inoltre considerati sia modelli complessi per la valutazione del destino e trasporto degli inquinanti nei media ambientali, con riferimento ai bilanci locali in presenza di possibili reazioni chimiche, sia modelli di bio-accumulo nelle specie animali per la ricostruzione della contaminazione della catena alimentare.						
6722 000 000 73207 - 0 - PROCESSI DI SEPARAZIONE A MEMBRANA M	ING-IND/24	ICHI-01/B	6	48/0/0/0	No	Voto
Ambito: 1008 - A scelta dello studente						D
Obiettivi: IL corso intende fornire i fondamenti delle tecnologie a membrana e gli elementi di base per la progettazione e la conduzione dei relativi impianti; illustra i principali processi industriali e/o emergenti finalizzati prevalentemente al recupero ed alla valorizzazione delle risorse idriche ed energetiche rinnovabili.						
Obiettivi inglese: The course aims to provide basic elements of membrane separation technologies and equipment. It is mainly addressed to membranes and membrane processes typical of process industry and environmental engineering for the valorization of waters and renewable energies.						

6722 000 000 73287 - 0 - PROGETTO DI OPERE DI INGEGNERIA SANITARIA M	ICAR/03	CEAR-02/A	6	48/0/0/0	No	Voto
Ambito: 1008 - A scelta dello studente			D			
Obiettivi: Fornire le conoscenze tecniche e specialistiche necessarie per la progettazione preliminare, definitiva, esecutiva delle opere di: a) depurazione e smaltimento degli scarichi urbani; b) risanamento e rinaturalizzazione di corpi idrici e del suolo.						
Obiettivi inglese: Provide the technical and specialist knowledge necessary for the preliminary, definitive and executive design of projects for the: a) purification and disposal of urban waste; b) remediation and renaturalization of water bodies and soil.						
6722 000 000 B6479 - 0 - SCIENCE OF CLIMATE CHANGE	ICAR/02	CEAR-01/B	6	48/0/0/0	No	Voto
Ambito: 1008 - A scelta dello studente			D			
Obiettivi: Students will learn what knowledge is needed to identify solutions to climate change mitigation and adaptation. They will learn how climate change can be mitigated, how adaptation may be carried out and how mitigation and adaptation interact each other. Students will learn what we know and what we still do not know about climate and climate change. They will also know what contribution they can give to resolve the climate challenge in both their roles of citizens and experts. The involved disciplines are: climate dynamics, climate analysis and modelling, geo-environmental sciences and water cycle, climate engineering and environmental engineering. The approach will be interdisciplinary with the aim to move to transdisciplinarity, namely, by setting the basis for an innovative scientific and technical approach.						
Obiettivi inglese: Students will learn what knowledge is needed to identify solutions to climate change mitigation and adaptation. They will learn how climate change can be mitigated, how adaptation may be carried out and how mitigation and adaptation interact each other. Students will learn what we know and what we still do not know about climate and climate change. They will also know what contribution they can give to resolve the climate challenge in both their roles of citizens and experts. The involved disciplines are: climate dynamics, climate analysis and modelling, geo-environmental sciences and water cycle, climate engineering and environmental engineering. The approach will be interdisciplinary with the aim to move to transdisciplinarity, namely, by setting the basis for an innovative scientific and technical approach.						
6722 000 000 95922 - 0 - SOSTENIBILITA' AMBIENTALE DELLE INFRASTRUTTURE STRADALI M	ICAR/04	CEAR-03/A	6	48/0/0/0	No	Voto
Ambito: 1008 - A scelta dello studente			D			
Obiettivi: Il corso si propone di fornire agli studenti un quadro generale delle conoscenze relative alle principali esternalità prodotte dalle infrastrutture di trasporto su gomma, a partire dalla identificazione e quantificazione degli impatti che queste hanno sull'ambiente e sull'uomo, in senso lato. In primis, verranno identificate le basi del progetto e costruzione delle strade con particolare riferimento alla modifica del territorio in termini paesaggistici e alla genesi di fenomeni di frammentazione (e relativi impatti sulla biodiversità) e di emissioni nell'ambiente (in particolare nell'acqua, nell'aria e nel suolo). Agli studenti sarà richiesto di comprendere e saper poi applicare scenari progettuali con soluzioni innovative di mitigazione, contenimento e controllo delle esternalità, nell'ottica di una progettazione più sensibile al contesto (Context-Sensitive Design). Alcuni approcci (green) saranno descritti come alternativi alle tradizionali tecniche di progetto e costruzione in grigio. È prevista una breve esercitazione progettuale (individuale o di gruppo) specifica su un caso applicativo.						
Obiettivi inglese: The course aims to provide students with a general framework of knowledge relating to the main externalities produced by road transport infrastructures, starting from the identification and quantification of the impacts that these have on the environment and on humans, in a broad sense. First of all, the basis of the design and construction of the roads will be identified with particular reference to the modification of the territory in landscape terms and the genesis of fragmentation phenomena (and related impacts on biodiversity) and emissions into the environment (in particular in water, in the air and soil). Students will be required to understand and then be able to apply design scenarios with innovative solutions for the mitigation, containment and control of externalities, with a view to a more context-sensitive design (Context-Sensitive Design). Some (green) approaches will be described as alternatives to traditional grey design and construction techniques. A short design exercise (individual or group) specific to an application case is foreseen.						
6722 000 000 84192 - 0 - TECNOLOGIA DEI FLUIDI DEL SOTTOSUOLO M	ING-IND/30	CEAR-02/D	6	48/0/0/0	No	Voto
Ambito: 1008 - A scelta dello studente			D			
Obiettivi: Al termine del corso, lo studente possiede le conoscenze di base relative alla gestione tecnologica, ambientale e di sicurezza nell'ambito delle attività industriali di estrazione di fluidi dal sottosuolo. In particolare, lo studente è in grado di:						
- Pianificare le attività relative a progetti industriali del settore.						
- Verificare e quantificare l'impatto ambientale e i requisiti di sicurezza di tali progetti.						
- Elaborare progetti preliminari per la perforazione di pozzi profondi per la produzione di acque ad uso civile o industriale, di fluidi geotermici (anche ad alta entalpia) e di pozzi per la produzione di idrocarburi.						

6722 000 000 29189 - 0 - TECNOLOGIE DI RISANAMENTO DEL SUOLO E DEL SOTTOSUOLO M	ICAR/03	CEAR-02/A	6	48/0/0/0	No	Voto
Ambito: 2230 - Discipline dell'ingegneria per l'ambiente e territorio						B
Obiettivi: Il corso si propone di affrontare tutti gli aspetti connessi con il problema del risanamento di falde e terreni; in particolare saranno trattati i seguenti argomenti: principali elementi della legislazione in merito, analisi di rischio per la contaminazione di siti inquinati, trasporto di inquinanti nel sottosuolo, tecnologie di risanamento (attenuazione naturale, venting e bioventing, spargine e biosparging, landfarming,...).						
6722 000 000 73190 - 0 - TECNOLOGIE PER LA PROTEZIONE AMBIENTALE M	ING-IND/25	ICHI-02/A	6	48/0/0/0	No	Voto
Ambito: 2019 - Attività formative affini o integrative						C
Obiettivi: Il corso si propone di fornire elementi di conoscenza in merito alle principali tipologie di apparecchiature utilizzate per il trattamento delle acque reflue, delle emissioni gassose e dei rifiuti solidi, con riferimento ai principi di funzionamento, ai criteri di scelta ed ai metodi di progettazione e verifica.						
6722 000 000 72779 - 0 - TELERILEVAMENTO E GIS M	ICAR/06	CEAR-04/A	9	72/0/0/0	No	Voto
Ambito: 1008 - A scelta dello studente						D
Obiettivi: Con il conseguimento dei crediti formativi lo studente acquisisce le conoscenze teoriche ed operative per il trattamento dei dati in Sistemi Informativi Geografici (applicazioni in campo ambientale, reti e infrastrutture, sistemi urbani, gestione del rischio) e per l'uso di immagini digitali satellitari per la mappatura, il monitoraggio ed il governo del territorio (sia in ambito urbano e di infrastrutture che a scala di bacino e regionale). Ampia parte del corso è dedicata alle esercitazioni pratiche con programmi specialistici.						
6722 000 000 34496 - 0 - TIROCINIO M			6	0/0/150/0	No	Giudizio
Ambito: 1008 - A scelta dello studente						D
Obiettivi: Favorire il contatto degli studenti con le problematiche del mondo lavorativo.						
6722 000 000 73286 - 0 - VALORIZZAZIONE BIOTECNOLOGICA DEI RIFIUTI E DEGLI EFFLUENTI ORGANICI M	ICAR/03	CEAR-02/A	3	24/0/0/0	No	Voto
Ambito: 1008 - A scelta dello studente						D
Obiettivi: L'insegnamento ha lo scopo di fornire i fondamenti necessari per lo sviluppo, la conduzione ed l'ottimizzazione dei principali processi biotecnologici per la produzione biotecnologica di biocombustibili, composti chimici e biomateriali dai rifiuti organici ed effluenti civili ed agroindustriali.						
Obiettivi inglese: The course aims to provide the fundamental knowledge for the development, management and optimization of the main biotechnological processes for the biotechnological production of biofuels, chemical compounds and biomaterials from organic waste and civil and agro-industrial effluents.						
6722 000 000 73271 - 0 - VALORIZZAZIONE DELLE RISORSE PRIMARIE E SECONDARIE M	ING-IND/29	CEAR-02/C	6	48/0/0/0	No	Voto
Ambito: 1008 - A scelta dello studente						D
Obiettivi: Fornire gli strumenti di conoscenza per la valorizzazione e l'uso sostenibile delle risorse naturali e riciclate. Tecnologie del riciclaggio. Analisi del ciclo di vita dei materiali.						

Legenda:

CFU: crediti formativi universitari

TAF: tipologia attività formativa (A-di base; B-caratterizzanti; C-affini o integrative; F-ulteriori attività formative; D-a scelta autonoma dello studente; S- stages e tirocini presso imprese, enti pubblici o privati, ordini professionali; E-per la prova finale)

SSD: settore scientifico disciplinare

F/E/L/N: indica le ore Frontali/Esercitazioni/Laboratori/Ore di esercitazione e/o laboratorio tenute da non docenti

Freq.: segnala l'esistenza di un obbligo di frequenza

Ver.: indica la modalità di verifica del profitto finale

TIP.: indica la tipologia delle forme didattiche. Queste possono essere CON: convenzionali, E-L: in e-learning, MIX: miste, C/E: convenzionali e/o e-learning. Il corso di studio può definire annualmente una delle modalità.