

FACOLTÀ di INGEGNERIA - Corso di laurea magistrale in Environmental Engineering: Sustainable Development and Risk Management
Classe LM-35 Ingegneria per l'ambiente e il territorio
REGOLAMENTO DIDATTICO
Parte generale

Art. 1. Premessa e ambito di competenza

Il presente Regolamento, in conformità allo Statuto e al Regolamento Didattico di Ateneo, disciplina gli aspetti organizzativi dell'attività didattica del corso di laurea magistrale in Environmental Engineering: Sustainable Development and Risk Management, nonché ogni diversa materia ad esso devoluta da altre fonti legislative e regolamentari.

Il Regolamento didattico del corso di laurea magistrale in Environmental Engineering: Sustainable Development and Risk Management ai sensi dell'articolo 19, comma 3 del Regolamento Didattico di Ateneo, parte generale, è deliberato dal Consiglio dei corsi di studio (CCS) di Environmental Engineering: Sustainable Development and Risk Management a maggioranza dei componenti e sottoposto all'approvazione del Consiglio di Facoltà, in conformità con l'ordinamento didattico riportato nella parte speciale del Regolamento didattico di Ateneo.

Art. 2. Requisiti di ammissione. Modalità di verifica

L'ammissione alla Laurea Magistrale in Environmental Engineering: Sustainable Development and Risk Management è subordinata al possesso di specifici requisiti curriculari e di adeguatezza della preparazione personale.

I requisiti curriculari necessari per l'iscrizione al corso di laurea magistrale sono indicati nell'ordinamento didattico del corso e devono essere acquisiti prima dell'immatricolazione.

Nel caso di possesso di lauree differenti da quelle indicate nell'ordinamento didattico del corso, il CCS verificherà la presenza dei requisiti curriculari o delle conoscenze equivalenti, sulla base degli esami sostenuti dallo studente nel corso di laurea di provenienza, nonché la presenza di eventuali esami extracurriculari, le attività di stage e le esperienze lavorative maturate.

Ai fini dell'ammissione al corso di laurea magistrale gli studenti, in possesso dei requisiti curriculari, dovranno sostenere con esito positivo una prova per la verifica della preparazione personale, salvo i casi disposti dall'ultimo comma.

La prova di verifica sarà svolta sotto forma di colloquio pubblico o di test scritto, e sarà finalizzata ad accertare la preparazione generale dello studente con particolare riferimento alle materie ingegneristiche di base specifiche dell'Ingegneria dell'Ambiente.

La prova è sostenuta davanti ad una Commissione nominata dal CCS e composta da docenti afferenti al CCS.

Nel Bando per l'Immatricolazione ai Corsi di Laurea della Facoltà saranno indicati: la composizione della Commissione d'esame, le modalità della prova, il luogo e la data, gli argomenti oggetto d'esame, i criteri di valutazione dei candidati.

Ai fini della valutazione dello studente la Commissione terrà conto anche del curriculum ottenuto nel percorso di laurea triennale. L'esito della prova prevede la sola dicitura "superato", "non superato".

L'adeguatezza della preparazione personale è automaticamente verificata per coloro che hanno conseguito la laurea triennale, italiana od estera, o titolo giudicato equivalente in sede di accertamento dei requisiti curriculari, con una votazione finale di almeno 9/10 del voto massimo previsto dalla propria laurea o che hanno conseguito una votazione finale corrispondente almeno alla classifica "A" del sistema ECTS.

Art. 3. Attività formative

Per ogni insegnamento vi è un docente responsabile. E' docente responsabile di un insegnamento chi ne sia titolare a norma di legge, ovvero colui al quale il Consiglio di Facoltà abbia attribuito la responsabilità stessa in sede di affidamento dei compiti didattici ai docenti.

L'elenco degli insegnamenti e delle altre attività formative attivabili è riportato nell'apposito allegato (ALL. 1) che costituisce parte integrante del presente regolamento.

La lingua usata per erogare le attività formative (lezioni, esercitazioni, laboratori) è l'italiano o un'altra lingua della UE. In ogni insegnamento, se previsto in ogni modulo, e in ogni ciclo di esercitazioni e/o di laboratorio la lingua usata sarà unica. Nel Manifesto degli studi sarà specificata la lingua in cui viene erogata ogni attività formativa.

Art. 4. Curricula

Il corso di laurea magistrale in Environmental Engineering: Sustainable Development and Risk Management è articolato in due curricula: Risk management e Sustainable development.

Il primo orientato alle tematiche della gestione dei rischi ambientali (naturali, antropici e industriali); il secondo orientato a tematiche di sostenibilità energetica e delle risorse.

Art. 5. Impegno orario complessivo

La definizione della frazione oraria dedicata a lezioni o attività didattiche equivalenti è stabilita, per ogni insegnamento, dal CCS contestualmente alla definizione del Manifesto degli studi. In ogni caso si assumono i seguenti intervalli di variabilità della corrispondenza ore aula/ CFU: 6 ÷ 13 ore di lezione o di attività didattica integrativa (art. 32 dello statuto) = 1 credito; 12 ÷ 19 ore di esercitazione = 1 credito; 18 ÷ 25 ore di laboratorio = 1 credito.

Il Preside e il Presidente del CCS sono incaricati di verificare il rispetto delle predette prescrizioni, anche ai fini della pubblicazione dei programmi dei corsi.

Art. 6. Piani di studio e propedeuticità

Lo studente a tempo pieno svolge la propria attività formativa tenendo conto del piano di studio predisposto dal corso di laurea magistrale, distinto per anni di corso e pubblicato nel Manifesto degli studi. Il piano di studio formulato dallo studente deve contenere l'indicazione delle attività formative, con i relativi crediti che intende conseguire, previsti dal piano di studio ufficiale per tale periodo didattico, da un minimo di 45 ad un massimo di 65 dei crediti previsti in ogni anno.

Il corso di laurea magistrale, con esplicita e motivata deliberazione, può autorizzare gli studenti che nell'anno accademico precedente hanno dimostrato un rendimento negli studi particolarmente elevato ad inserire nel proprio piano di studio un numero di crediti superiore a 65, ma in ogni caso non superiore a 75.

Per "rendimento particolarmente elevato" si intende che lo studente abbia superato tutti gli esami del proprio piano di studio entro il mese di settembre.

Il limite di 75 crediti è elevato a 90 unicamente nei casi di trasferimenti da sedi universitarie diverse o qualora questo consenta il completamento del piano di studio.

La modalità e il termine per la presentazione del piano di studio sono stabiliti annualmente dalla Facoltà nel Manifesto degli studi.

La Facoltà vincola il percorso formativo dello studente attraverso un sistema di propedeuticità che sono indicate esplicitamente per ciascun corso di studio. Le propedeuticità sono indicate nel Manifesto degli studi.

Art. 7. Frequenza e modalità di svolgimento delle attività didattiche

Gli insegnamenti possono assumere la forma di: (a) lezioni, anche a distanza mediante mezzi telematici; (b) esercitazioni pratiche; (c) esercitazioni in laboratorio.

La frequenza alle lezioni e alle altre forme di attività formativa è obbligatoria. La frequenza è riconosciuta agli studenti che frequentano almeno il 70% dell'attività formativa svolta nell'ambito dei singoli insegnamenti e delle altre forme di attività formativa.

In presenza di documentate motivazioni, come lavoro o malattia, l'obbligo della frequenza può essere ridotto o limitato a specifiche attività (esercitazioni, laboratori, ecc.), subordinatamente a specifica delibera del CCS.

Il CCS può esonerare lo studente dall'obbligo di frequenza, in tutto o in parte, limitatamente al periodo di tempo strettamente pertinente, in caso di trasferimento da altra Università in corso d'anno, o di iscrizione tardiva per motivi non imputabili allo studente stesso.

La frequenza è anche riconosciuta per gli insegnamenti non curricolari inseriti nel piano di studio della laurea di provenienza, qualora lo studente ne abbia regolarmente frequentato le attività secondo quanto definito in precedenza.

Gli studenti non possono sostenere esami di profitto per gli insegnamenti e le altre attività formative di cui non abbiano ottenuto il riconoscimento della frequenza e devono frequentare tali attività nell'anno accademico successivo.

Le modalità della verifica della frequenza sono definite e gestite dal CCS e riportate nella relativa parte del manifesto.

Il calendario delle lezioni è articolato in semestri.

Di norma, il semestre è suddiviso in almeno 12 settimane di lezione più almeno 4 settimane complessive per prove di verifica ed esami di profitto.

Il periodo destinato agli esami di profitto termina con l'inizio delle lezioni del nuovo anno accademico.

L'orario delle lezioni per l'intero anno accademico è esposto all'albo della Facoltà e pubblicato prima dell'inizio dell'anno accademico. L'orario delle lezioni garantisce la possibilità di frequenza per anni di corso previsti dal vigente Manifesto degli studi. Per ragioni pratiche non è garantita la compatibilità dell'orario per tutte le scelte formalmente possibili degli insegnamenti opzionali. Gli studenti devono quindi formulare il piano di studio tenendo conto dell'orario delle lezioni.

Art. 8. Esami e altre verifiche del profitto

Gli esami di profitto possono essere svolti in forma scritta, orale, o scritta e orale, secondo le modalità indicate dal docente. Tale modalità è riportata nel Manifesto degli studi.

Nel caso di insegnamenti strutturati in moduli con più docenti, questi partecipano collegialmente alla valutazione complessiva del profitto dello studente che non può, comunque, essere frazionata in valutazioni separate sui singoli moduli.

Il calendario degli esami di profitto è stabilito entro il 31 ottobre per l'anno accademico successivo e viene pubblicizzato dalla Facoltà.

Il calendario delle eventuali prove di verifica in itinere è stabilito dal CCS e comunicato agli studenti prima dell'inizio di ogni ciclo didattico.

Gli esami si svolgono nei periodi di interruzione delle lezioni. Per gli studenti non soggetti a obblighi di frequenza gli esami possono essere svolti in ogni periodo dell'anno.

Tutte le verifiche del profitto relative alle attività formative debbono essere superate dallo studente almeno venti giorni prima della data prevista per il sostenimento della prova finale.

L'esito dell'esame, con la votazione conseguita, è verbalizzato seduta stante. Nel caso in cui l'esame non si concluda con una prova orale la verbalizzazione avviene al momento della presentazione dello studente per la registrazione del voto. Lo studente deve essere convocato a tal fine, di norma, entro un mese

dall'effettuazione dell'esame ed è tenuto a presentarsi alla convocazione. Nel caso in cui lo studente non si presenti alla convocazione il voto è registrato d'ufficio.

Il trattamento individualizzato in favore degli studenti diversamente abili per il superamento degli esami è consentito previa intesa con il docente della materia e con l'ausilio del docente referente per gli studenti disabili.

Agli studenti diversamente abili sono consentite prove d'esame equipollenti e tempi più lunghi per l'effettuazione delle stesse e la presenza di assistenti per l'autonomia e/o la comunicazione in relazione al grado e alla tipologia della loro disabilità.

Art. 9. Riconoscimento di crediti

Il corso di laurea magistrale delibera sull'approvazione delle domande di passaggio o trasferimento da un altro corso di laurea magistrale dell'Ateneo o di altre Università secondo le norme previste dall'art. 22 del Regolamento didattico di Ateneo. Delibera altresì il riconoscimento, quale credito formativo, per un numero massimo di 20 CFU, di conoscenze e abilità professionali certificate ai sensi della normativa vigente.

Nella valutazione delle domande di passaggio si terrà conto delle specificità didattiche e dell'attualità dei contenuti formativi dei singoli esami sostenuti, riservandosi di stabilire di volta in volta eventuali forme di verifica ed esami integrativi.

Art. 10. Mobilità, studi compiuti all'estero, scambi internazionali

Il corso di laurea magistrale incoraggia fortemente le attività di internazionalizzazione, in particolare la partecipazione degli studenti ai programmi di mobilità e di scambi internazionali (Socrates/Erasmus, ecc.) e gli accordi per l'ottenimento di titoli multipli e/o congiunti a livello internazionale. A tal fine garantisce, secondo le modalità previste dalle norme vigenti, il riconoscimento dei crediti formativi conseguiti all'interno di tali programmi, e organizza le attività didattiche opportunamente in modo da rendere agevole ed efficaci tali attività.

Il CCS riconosce agli studenti iscritti, che abbiano regolarmente svolto e completato un periodo di studi all'estero, gli esami sostenuti all'estero e il conseguimento dei relativi crediti che lo studente intenda sostituire a esami del proprio piano di studi.

Ai fini del riconoscimento di tali esami, lo studente all'atto della compilazione del piano delle attività formative che intende seguire nell'ateneo estero, dovrà produrre idonea documentazione comprovante l'equivalenza dei contenuti tra l'insegnamento impartito all'estero e l'insegnamento che intende sostituire impartito nel corso di laurea magistrale in Environmental Engineering: Sustainable Development and Risk Management. L'equivalenza è valutata dal CCS.

La conversione dei voti avverrà secondo una tabella approvata dal CCS, congruente con il sistema europeo ECTS.

Art. 11. Modalità della prova finale

La prova finale consiste nella discussione di un elaborato scritto, tendente ad accertare la preparazione tecnico-scientifica e professionale del candidato.

Ai fini del conseguimento della laurea magistrale, l'elaborato finale consiste nella redazione di una tesi, elaborata dallo studente in modo originale sotto la guida di uno o più relatori, su un argomento definito attinente ad una disciplina di cui abbia superato l'esame. In ogni caso tra i relatori deve essere presente almeno un docente della Facoltà.

La tesi può essere redatta anche in lingua Inglese; in caso di utilizzo di altra lingua della UE è necessaria l'autorizzazione del CCS. In questi casi la tesi deve essere corredata dal titolo e da un ampio sommario in italiano. Nell'elaborato di tesi il candidato dovrà dimostrare di possedere una adeguata preparazione nelle materie specifiche del corso di studi, nonché adeguate capacità progettuali, sperimentali e di ricerca, di essere in grado di reperire e utilizzare correttamente le fonti bibliografiche, di avere adeguate capacità critiche argomentative. Nella prova finale il candidato dovrà dimostrare adeguata chiarezza di esposizione.

La Commissione per la prova finale è composta da cinque componenti compreso il Presidente ed è nominata dal Preside.

Le modalità di svolgimento della prova finale consistono nella presentazione orale della tesi di laurea da parte dello studente alla commissione per la prova finale, seguita da una discussione sulle questioni eventualmente poste dai membri della commissione.

La valutazione della prova finale da parte della commissione per la prova finale avviene, in caso di superamento della prova finale, attribuendo un incremento, variabile da 0 ad un massimo stabilito dalla Facoltà e riportato nel manifesto degli studi, alla media ponderata dei voti riportati nelle prove di verifica relative ad attività formative che prevedono una votazione finale, assumendo come peso il numero di crediti associati alla singola attività formativa.

Art. 12. Orientamento e tutorato

Il CCS organizza e gestisce un servizio di tutorato per l'accoglienza e il sostegno degli studenti, al fine di prevenire la dispersione e il ritardo negli studi e di promuovere una proficua partecipazione attiva alla vita universitaria in tutte le sue forme.

Il corso di laurea prevede un tutor ogni 20 studenti iscritti e i nominativi dei tutor nonché gli orari di ricevimento sono reperibili nel sito web del CS.

Art. 13. Verifica dell'obsolescenza dei crediti

I crediti acquisiti nell'ambito del corso di laurea magistrale hanno validità per 6 anni.

Trascorso il periodo indicato, i crediti acquisiti debbono essere convalidati con apposita delibera qualora il CCS riconosca la non obsolescenza dei relativi contenuti formativi.

Qualora il CCS riconosca l'obsolescenza anche di una sola parte dei relativi contenuti formativi, lo stesso CCS stabilisce le prove integrative che dovranno essere sostenute dallo studente, definendo gli argomenti delle stesse e le modalità di verifica.

Una volta superate le verifiche previste, il CCS convalida i crediti acquisiti con apposita delibera. Qualora la relativa attività formativa preveda una votazione, la stessa potrà essere variata rispetto a quella precedentemente ottenuta, su proposta della Commissione d'esame che ha proceduto alla verifica.

Art. 14. Verifica periodica dei crediti

Ogni tre anni le competenti strutture didattiche, previa opportuna valutazione, deliberano se debba essere attivata una procedura di revisione dei regolamenti didattici dei corsi di studio, con particolare riguardo al numero dei crediti assegnati ad ogni attività formativa. La stessa procedura viene altresì attivata ogni volta in cui ne facciano richiesta il Presidente del CCS o almeno un quarto dei componenti del consiglio stesso.

Art. 15. Manifesto degli Studi

La Facoltà pubblica annualmente il Manifesto degli studi. Nel manifesto sono indicate le principali disposizioni dell'ordinamento didattico e del regolamento didattico del corso di laurea magistrale, a cui eventualmente si aggiungono indicazioni integrative.

Il Manifesto degli studi del corso di laurea magistrale contiene l'elenco degli insegnamenti attivati per l'anno accademico in questione e per ognuno di essi:

- gli obiettivi formativi specifici
- numero di CFU
- settore scientifico-disciplinare ove pertinente
- tipologia e ambito dell'attività formativa
- modalità di svolgimento delle lezioni
- lingua in cui vengono svolte le lezioni
- numero di ore di lezione frontale
- numero di ore di esercitazioni, se pertinente
- numero di ore di attività di laboratorio, se pertinente
- titolo e numero di ore del corso integrativo, se pertinente
- modalità della prova di esame (scritto, orale, solo scritto o solo orale)

Se l'insegnamento è composto da più moduli, tali informazioni sono ripetute per ogni modulo.

Inoltre sono riportate le disposizioni relative alla prova finale, i sistemi di propedeuticità e tutte le altre informazioni utili agli studenti.

Il Manifesto è approvato dalla Facoltà.

Art. 16. Sistema di valutazione della qualità

Il corso di laurea magistrale adotta e gestisce un sistema di gestione per la qualità.

Esso consiste in un sistema di autovalutazione, incentrato sulla compilazione, con cadenza annuale, di una scheda / questionario proposta dal Nucleo di Valutazione di Ateneo, articolata sui seguenti punti caratterizzanti:

1. Obiettivi formativi e di apprendimento
2. Progettazione dell'attività didattica e dell'erogazione dei servizi
3. Criteri di ammissione
4. Erogazione della didattica
5. Esami e prova finale
6. Modalità di monitoraggio
7. Modalità di revisione
8. Comitati di indirizzo
9. Commissioni paritetiche
10. Risorse
11. Verifica dei risultati raggiunti dagli studenti

Le indicazioni proposte sono oggetto di validazione a cura del Nucleo, che esamina punti di forza o debolezza del corso di laurea magistrale e del relativo sistema, e suggerisce azioni finalizzate al miglioramento continuo.

Il Corso di laurea magistrale Environmental Engineering: Sustainable Development and Risk Management adotta inoltre un Sistema di Gestione per la Qualità secondo le norme UNI EN ISO 9001 – 2000 e 9004 – 2000.

Il Manuale di Qualità costituisce la guida per l'applicazione di criteri di Qualità nelle attività che hanno influenza sui prodotti e servizi erogati dal Corso di laurea magistrale Environmental Engineering: Sustainable Development and Risk Management .

Art. 17. Norme transitorie e finali

Ai sensi dell'art. 13 comma 5 del D.M. 270/2004 è assicurata la facoltà, per gli studenti iscritti a corsi di studio attivati a norma degli ordinamenti didattici previgenti, di optare per l'iscrizione ai corsi di studio previsti dal nuovo ordinamento ex DM 270/04. Le corrispondenti convalide di crediti ed esami saranno riconosciute agli interessati dal CCS.

DCCS 1175

Allegato al Regolamento didattico dei Corsi di Studio in ENVIRONMENTAL ENGINEERING: SUSTAINABLE DEVELOPMENT AND RISK MANAGEMENT della Facoltà di Ingegneria (classe LM35)

XXXX indirizzo Risk Management

XXXX indirizzo Sustainable development

XXXX materia a scelta indirizzo Risk Management

XXXX materia a scelta indirizzo Sustainable development

XXXX materia a scelta

Elenco delle attività formative attivabili e relativi obiettivi formativi

Attività formativa	CFU	ORE	SSD Ins	Obiettivi formativi
Climate vegetation Dynamics Mod1: Eco-hydrology Mod2: Forest Fires	12	120	ICAR/02 ING- INF/04	The class is divided in two modules Mod 1 (6 CFU, 60 hours) provides the basics of the physical processes involved in the interactions between soil, climate and vegetation. At the end of the module students are able to evaluate quantitatively, using simple empirical models, the impacts and feedbacks among climate, soil moisture and vegetation cover dynamics. In a series of exercises, the role of remote sensing to observe vegetation seasonal dynamics and its relations with the hydrological cycle is also analysed Mod2 (6CFU, 60 hours) provides the knowledge needed to understand the role of fire disturbance in the agro-forest environment. The students use tools to assess and forecast the vegetation dynamics in relation to changes in weather conditions and to define static and dynamic fire risk maps.
Coastal Processes	6	60	ICAR/02	The class provides the knowledge on offshore sea waves generation and propagation; inshore and coastal processes with emphasis on shoreline management and morphological processes; harbour hydrodynamics/wave diffraction, wave transmission and wave reflection.

<p>Dynamics of the Atmosphere</p> <p>Mod1: Fundamentals of dynamics of the Atmosphere</p> <p>Mod2: Atmospheric Diffusion Processes</p>	12	120	GEO/12 ING- IND/08	<p>The class is divided in two modules</p> <p>Mod1 (6CFU, 60 hours) provides the basic concepts of dynamics of the atmosphere and will help the student to better understand the rich variety of geophysical phenomena ranging from convective to planetary scales. Relevant attention will be devoted to atmospheric convection, numerical modelling of turbulent, convective, and mesoscale motions associated with cloud systems and to the representation of clouds and cloud processes in numerical weather prediction models.</p> <p>Mod2 (6CFU, 60 hours) gives the students the knowledge base for assessing the atmospheric impact of the several pollution sources which, mainly of industrial and transportation origin, are so important for human health and climate change. The approach followed is multi-disciplinary, involving thermo-fluid-dynamics, meteorology, chemistry, statistics, numerical modelling and diagnostic instrumentation</p>
<p>Energetic Resources</p> <p>Mod1 (3CFU): Renewable energy 1</p> <p>Mod2 (3CFU): Renewable energy 2</p> <p>Mod3 (6CFU): Fuels and Biofuels</p>	12	120	INGIND/11 ICAR/02 INGIND/27	<p>The class is divided in three modules</p> <p>Mod1 (3CFU, 30 hours) provides the knowledge related to solar thermal and photovoltaic system analysis, starting from irradiance and energy estimation up to the performance of solar collectors, PV modules and their related equipment.</p> <p>Mod2 (3CFU, 30 hours) provides the basis to assess the feasibility of any hydroelectric system/power plant in terms of flow volume and head but taking into account all the environmental and climatic factors, as well as human activities in the watershed.</p> <p>Mod3 (6CFU, 60 hours) provides the knowledge related to technical and environmental properties of fuels (methane, natural gas, liquefied petroleum gas, gasolines, Diesel fuels, jet fuels, fuel oils, coals, petcoke) and biofuels (bioethanol, bioDiesel, bio-oils, wood, biomasses) and their production and preparation processes are described and compared. The production</p>

				of nuclear fuels, the treatment of nuclear wastes and the production of silicon and other materials needed for renewable energy production technologies will also be discussed.
Enviromental systems Mod1: Remote Sensing Mod2: Models and Methods for Env. Syst. Management	12	120	INGINF/03 INGINF/04	The class is divided in two modules Mod1 (6CFU, 60 hours) introduces the key concepts related to environmental information extraction from remote-sensing images, in the context of Earth observation applications. To this end, the course provides basic knowledge about remote-sensing image acquisition, processing, filtering, analysis, and classification, and about change detection and bio/geophysical parameter estimation. Mod2 (6CFU, 60 hours) provides the conceptual fundamentals and the methodological tools required to formulate and to solve the decisional problems related to environmental systems. The study and the management of such systems requires the ability to integrate dynamic models, optimization and control techniques, , as well as software tools to represent the territory Case studies taken into account are related to decisional problems involving both the natural resources of a territory with connected anthropogenic activities and the definition of the required environmental protection plans.
Environment-friendly Technologies for the Energy Sector Mutuato	6		ING-IND/09	The main topics explored by the class are: the Greenhouse Effect and the CCS technologies (Carbon dioxide Capture and Storage); electrolysis plants; Zero Liquid Discharge power plants; technologies for renewable power plants (photovoltaic systems, thermal solar systems, passive solar techniques, large hydroelectric plants, micro-hydro systems, wind power plants, geothermal plants, wave and tidal power plants)
European enviromental law	4	40	IUS/10	The class treats the aspects, the general characteristics and the main sources of the Environmental Law (International and European). It also provides the basic concepts of environmental protection by industrial activity: localization and regulation of industrial plants, legislation on accidents, on industrial hazards and on natural risks.

Gestione fonti energie rinnovabili Sviluppo sostenibile Mutuato	6	60	ING-IND/09	
Hydrometeorology Mod1: Hydrometeo1 Mod2: Hydrometeo2	12	120	ICAR/01 ICAR/02	The class is divided in two modules Mod1 (6CFU, 60 hours) provides the students the fundamentals of fluid mechanics and the tools needed to understand the processes of exchange of mass, momentum and energy in turbulent flow. Mod2 (6CFU, 60 hours) provides the basic knowledge for understanding and analyzing the extent of precipitation provided by different sensors, and for reading meteorological models. It gives students the tools to forecast flash floods in small and middle basins of the Mediterranean.
Industrial Risk Management Mod1: Industrial Risk Management 1 Mod2: Industrial Risk Management 2	12	120	ICAR/03 ICAR/05	The class is divided in two modules Mod1 (6CFU, 60 hours) provides the basic concepts of industrial hazards management with particular emphasis to characterization of contaminated soil and groundwater, modelling of exposure pathways, human health risk analysis and assessment, in-situ, on-site and off-site remediation criteria. Case studies of real or simulated industrial accidents are analyzed. Mod2 (6CFU, 60 hours) provides the knowledge to perform procedures for Environmental Impact Assessment at different levels. Problems related to industrial plants, infrastructures and transportation systems are approached by analysing all the relevant phases of the EIA procedure. Models based on checklists, matrixes and networks and approaches like Battelle EES, SWAT analysis, Multi Criteria Decision are also reviewed.

Mathematical methods	6		MAT/07	The course provides students with advanced mathematical methods in the context of partial differential equations (PDE) and their applications. These methods are needed to describe, understand and solve complex phenomena such as wave propagation, diffusion phenomena, the equilibrium of continuous systems.
Natural risk Management Mod1: Probability and Statistics Mod2: Flood Risk Management Mod3: Seismic risk Management	12	120	ICAR/02 ICAR/09	The class is divided in three modules Mod 1 (6 CFU,60 hours) provides the basics of probability theory applied to natural risk management. Most common statistical models for hazard evaluation are studied. Students learn how to process observed data, evaluate model parameters and perform tests on parameter estimates and model fitting. Most common regional frequency analysis techniques are also analysed. Practical exercises on real observations are carried out during the module. Mod2 (3CFU, 30 hours) aims to provide students the ability to formalize the decision-making processes that lead to the planning of structural and non structural mitigation of the impact of natural risks; and provides the knowledge to design real-time alert and/or mitigation systems with particular application to flood risks. Mod3 (3CFU, 30 hours) provides the basic concepts of seismic risk and emergency management, with particular interest to the Italian country. A practical application will be carried out for the filling of the structural vulnerability and damage forms.
Oceanography	6	60	GEO/12	The class provides an introduction to the major conceptual theories that form the foundation of physical oceanography: the physical processes including geostrophic currents and the role of vorticity, the wind-driven circulation and upwelling, the role of experiment in oceanography and the numerical modelling for prediction.
Resource Management in Developing Countries	6	60	ICAR/02	The class introduces the main problems related to resource management at global and regional scale, focusing on water, food and energy demand in emerging and developing countries. Problems related to real cases of water and food management (drinking water demand, surface water collection and storage, well and reservoir

				operation ,use for crops and farms) in developing countries are presented and analyzed.
Transport phenomena Mod1: Transport phenomena 1 Mod2: Transport phenomena 2	12		ING-IND/24	The class is divided in two modules Mod1 (6CFU, 60 hours) introduces mass, heat and momentum conservation principles at local scale and provides the fundamentals of heat and mass transfer, with particular attention to mass-transport controlled phenomena. Diffusion theory in homogeneous reacting systems is treated by means of both deterministic and stochastic modelling. Case studies regard indoor, food and outdoor contamination, exposure to chemicals. Mod2 (6CFU, 60 hours) provides the fundamentals of mass transport theory in multiphase and heterogeneous reacting systems with emphasis on mixing and dispersion phenomena. Basic concepts of thermodynamics of phase equilibria are also given. Case studies regard soil and groundwater contamination, adsorption, dispersion of solid/nuclear wastes in the environment.
Watershed management	6	60	ICAR/02	The class provides the principles of sediment transport, basin morphology and river dynamics at the hillslope and drainage network scales; design of hydraulic structures to divert, restrict, stop or otherwise manage the natural flow of water and sediments in a watershed; stream restoration.