



SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA

DIPARTIMENTO: INGEGNERIA CIVILE, EDILE E AMBIENTALE
Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio (LM-35) A.A. 2018/2019
Didattica programmata

Regolamento Didattico del Corso di Laurea
in
Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio
Classe LM-35 Ingegneria civile e ambientale

Sito web del Consiglio d'Area Didattica (CAD) di Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio
<https://web.uniroma1.it/cdaingambientale/>

Il Regolamento didattico del corso di studio è costituito da due sezioni:

- 1) OFFERTA FORMATIVA: percorso formativo, obiettivi e Manifesto del corso di studio.
- 2) NORME GENERALI: regolamenti dell'offerta formativa e regole generali per la gestione della carriera degli studenti.

SEZIONE 1 – OFFERTA FORMATIVA

Obiettivi formativi specifici

La gestione razionale delle risorse naturali, la tutela e il ripristino della qualità degli ambienti naturali, la difesa del suolo, la pianificazione e gestione razionale del territorio e la mobilità sostenibile costituiscono tematiche chiave nel panorama italiano e internazionale che richiedono conoscenze e competenze tecniche specifiche e mirate.

Il Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio si propone di formare una figura professionale, con competenze specifiche di tipo ingegneristico nell'ambito della prevenzione e del controllo dell'inquinamento, della gestione sostenibile del territorio e delle risorse e della difesa del suolo, che sia in grado di analizzare problemi, realizzare modelli, pianificare e progettare azioni e interventi, di interesse ambientale e territoriale mediante approcci, tecniche e strumenti allo stato dell'arte generalmente interdisciplinari.

L'intrinseca complessità dei problemi ingegneristici della tutela e protezione ambientale e della gestione sostenibile del territorio richiede competenze tecniche specifiche, che vengono sviluppate nel percorso formativo secondo tre orientamenti distinti (A – Tutela dell'Ambiente; B – Gestione sostenibile del Territorio e delle Risorse; C – Difesa del Suolo). In sintesi, le tematiche sulle quali vengono incentrati gli obiettivi formativi dei tre orientamenti risultano le seguenti:

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

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

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

forzanti antropiche

- eseguire interventi non strutturali di zonazione idrogeologica e sismica, e di preavviso e preannuncio degli eventi estremi
- eseguire interventi strutturali di protezione idrogeologica, difesa e conservazione del suolo, a scala sia locale che regionale
- progettare interventi di regimazione del territorio mediante opere di ingegneria naturalistica
- progettare, realizzare e monitorare interventi di stabilizzazione e consolidamento di versanti
- sviluppare e adottare modelli avanzati per l'analisi di fenomeni ambientali

Sbocchi occupazionali e professionali previsti per i laureati

Le competenze del laureato magistrale in Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio si fondano su una serie di capacità acquisite nel corso del percorso formativo, che includono in particolare:

- capacità di impiegare gli strumenti della matematica, delle altre scienze di base e delle discipline fondamentali dell'ingegneria civile e ambientale per identificare, formulare, analizzare e risolvere - anche con approcci e metodologie innovative - problemi complessi dell'Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio, in particolare quando questi richiedano un approccio interdisciplinare;
- capacità di progettare, condurre e interpretare esperimenti di elevata complessità su tematiche pertinenti l'Ingegneria per l'ambiente e il territorio;
- capacità di utilizzare fluentemente, in forma scritta e orale, almeno una lingua dell'Unione Europea oltre all'italiano, in particolare in ambito tecnico-scientifico

Nello specifico, le competenze del laureato magistrale possono essere descritte come di seguito dettagliato.

Orientamento A – Tutela dell'Ambiente:

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

Orientamento B – Gestione Sostenibile del Territorio e delle Risorse

- acquisizione, gestione e rappresentazione cartografica e digitale avanzate delle caratteristiche fisiche del territorio;
- pianificazione e gestione dell'impiego delle risorse naturali
- sviluppo e applicazione di sistemi complessi di gestione ambientale
- redazione e revisione di strumenti di pianificazione territoriale e urbana
- partecipazione all'esecuzione di studi di impatto ambientale
- sviluppo e applicazione di sistemi informativi territoriali
- sviluppo e applicazione di metodi e sistemi di valutazione ambientale ed economica avanzata
- analisi degli effetti ecologici, sociali ed economici di azioni normative, piani di sviluppo e opere territoriali

Orientamento C – Difesa del Suolo

- progettazione e conduzione di campagne di analisi dei rischi sul territorio
- progettazione, realizzazione e monitoraggio di interventi di difesa del territorio per la mitigazione dei rischi naturali (piene, inondazioni, terremoti, frane, ...) e delle loro forzanti antropiche
- interventi non strutturali di zonazione idrogeologica e sismica, e di preavviso e preannuncio degli eventi estremi
- esecuzione di interventi strutturali di protezione idrogeologica, difesa e conservazione del suolo, a scala sia locale che regionale
- progettazione di interventi di regimazione del territorio mediante opere di ingegneria naturalistica
- progettazione, realizzazione e monitoraggio di interventi di stabilizzazione e consolidamento di versanti
- sviluppo e impiego di modelli avanzati per l'analisi di fenomeni ambientali
- partecipazione all'esecuzione di studi di impatto ambientale

Per quanto attiene agli sbocchi occupazionali, si specifica quanto segue per i tre orientamenti didattici:

Orientamento A – Tutela dell'Ambiente:

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

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

Orientamento B – Gestione sostenibile del Territorio e delle Risorse:

Gli sbocchi professionali includono, anche a livello di responsabilità dirigenziale in ambito nazionale o internazionale:

- pubblica amministrazione (enti, istituzioni, autorità e agenzie di gestione e pianificazione ambientale)
- aziende, società e imprese di gestione di infrastrutture e di servizi
- aziende e società progettazione/consulenza nel campo di studi di progettazione territoriale, di valutazione ambientale e di fattibilità economica
- aziende e società operanti nella progettazione e manutenzione di sistemi informativi territoriali nonché nella programmazione e gestione degli interventi sul territorio
- servizi tecnici e cartografici nazionali e regionali
- società di ingegneria e studi professionali di progettazione nel campo della pianificazione ambientale
- enti e istituzioni operanti nel campo della ricerca e dell'alta formazione

Orientamento C – Difesa del Suolo

Gli sbocchi professionali includono, anche a livello di responsabilità dirigenziale in ambito nazionale o internazionale:

- pubblica amministrazione (enti, istituzioni, autorità e agenzie operanti nella difesa del suolo e nella protezione civile)
- imprese di costruzione e manutenzione di opere, impianti e infrastrutture civili sul territorio;

- studi professionali, società di progettazione e imprese appaltatrici di opere, impianti e infrastrutture per la difesa del suolo nonché di sistemi di prevenzione, difesa del suolo e protezione civile.
- società di ingegneria e studi professionali di progettazione nel campo della difesa del suolo
- enti e istituzioni operanti nel campo della ricerca e dell'alta formazione

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

Descrizione del percorso di formazione

Il percorso formativo si articola in due anni di corso, dei quali il primo è dedicato agli insegnamenti comuni ai tre orientamenti didattici e alla preparazione di base precipua di ciascun orientamento, e il secondo agli approfondimenti specifici e alla preparazione della tesi di laurea. La ripartizione dei crediti tra i due anni di corso risulta la seguente:

Primo anno:

54-57 CFU per insegnamenti comuni

Secondo anno:

33-36 CFU per insegnamenti specifici di indirizzo (a completamento della formazione ingegneristica di indirizzo)

12 CFU a scelta libera dello studente

17 CFU per la prova finale

1 CFU per abilità informatiche e telematiche

La quota dell'impegno orario a disposizione dello studente per lo studio personale o per altre attività formative di tipo individuale è pari ad almeno il 60% dell'impegno orario complessivo.

Il percorso formativo è articolato in semestri, nei quali vengono sviluppate in progressione le specifiche competenze e abilità descritte nel dettaglio nei quadri successivi.

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

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

Orientamento A – Tutela dell'Ambiente:

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

Orientamento B – Gestione sostenibile del territorio e delle risorse:

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

Orientamento C – Difesa del suolo

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

Le modalità e gli strumenti didattici adottati per il conseguimento dei risultati di apprendimento consistono in lezioni ed esercitazioni in aula, attività di laboratorio e esperienze in campo, attività progettuali, visite tecniche, attività seminariali.

Manifesto degli studi

Insegnamenti obbligatori

SSD Insegnamento CFU Anno Sem. Orient.

ICAR/02 Costr. idr. amb. difesa suolo 9 1 1 A, B, C

SECS-P/01 Economia dell'Ambiente 6 1 1 A, B, C

ICAR/20 Pianificazione Territoriale 9 1 2 A, B, C

ICAR/06 Geomatica 6 1 2 A, B, C

ICAR/03 Impianti tratt. delle acque 9 1 2 A

ICAR/01 Meccanica dei fluidi ambientale 6 1 2 A

ICAR/03 Bonif., ripr. riquil. siti cont. 9 1 1 A, B

ICAR/03 Impianti tratt. rifiuti solidi 9 2 1 A

ING-IND/29 Rec. e ricicl. dei materiali 9 2 1 A, B

GEO/11 Geofisica ambientale 9 2 1 A

ICAR/03 Studio imp. amb. analisi rischio 9 2 2 A

ICAR/20 Politiche urbane e territoriali 9 1 1 B

ICAR/20 Progettazione urbana e ambientale 9 2 2 B

ICAR/01 Climatologia urbana 9 1 2 B

ICAR/05 Sist. trasp. e mobil. sost. (ingl.) 9 2 1 B

GEO/09 Valut. risorse o Tecnol. energ. sost. 6 2 2 B

ICAR/01 Idraulica ambientale e marittima 9 1 2 C

GEO/11 Geofisica per la difesa del suolo 9 1 1 C

GEO/05 Idrogeologia applicata 9 1 2 C

ICAR/07 Meccanica delle rocce 6 2 1 C

ICAR/02 Protezione idraulica del territorio 9 2 2 C

ICAR/09 Tecnica delle costruzioni 9 2 1 C

ICAR/07 Geotecnica Difesa del Territorio 9 2 1 C

Insegnamenti a scelta libera consigliati

SSD Insegnamento CFU Anno Sem. Orient.

ING-IND/29 Camp. tratt. fis. suoli contaminati 6 2 2 A, B, C

CHIM/07 Fondamenti di chimica ambientale 6 2 2 A, B, C

ICAR/06 Geomatics and ITS 6 2 1 A, B, C
ICAR/03 Gestione dei rifiuti solidi 6 2 1 A, B, C
ICAR/01-ICAR/03 Modelli previsione dell'inquinamento 6 2 2 A, B, C
ICAR/02 Ingegneria costiera 6 2 2 A, B, C
ICAR/07 Stab. e consol. terre e rocce 6 2 2 A, B, C
ING-IND/31 Tecnologie energetiche sostenibili 6 2 2 A, B, C
ICAR/07 Valut. mitig. rischio geot. sismico 6 2 2 A, B, C

Caratteristiche della prova finale

La prova finale è un momento formativo importante del curriculum e consiste nella redazione, presentazione e discussione di una tesi su argomento inerente le tematiche applicative dell'Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio, da svolgersi, sotto la guida di un docente relatore, nell'ambito delle discipline del Corso di Laurea Magistrale; il suo superamento consente l'acquisizione di 17 CFU.

La prova finale è un'occasione formativa individuale a completamento del percorso di studi e consiste nella stesura di un elaborato prodotto a seguito di un lavoro di tesi su tematiche proprie del corso di studi.

L'argomento e la tipologia dell'elaborato finale di laurea vengono assegnati dal docente a cui lo studente sceglie di rivolgersi, nell'ambito delle discipline del corso di laurea.

La prova finale riguarda l'applicazione di metodologie innovative alla soluzione di problemi specifici anche complessi, sotto la guida di uno o più docenti, e spesso con l'aiuto della supervisione di un tutore esterno (con attivazione di tirocinio formativo esterno).

Gli obiettivi dell'elaborato della prova finale di laurea sono: introdurre il candidato all'analisi e all'elaborazione personale di informazioni acquisite attraverso una ricerca bibliografica sull'argomento assegnato e lo svolgimento di semplici valutazioni; formare il candidato a un'esposizione in pubblico di un argomento di carattere tecnico-scientifico.

Il laureando è chiamato a redigere un esaustivo documento di tesi (eventualmente anche in inglese), a preparare una breve sintesi del lavoro finale di laurea attenendosi a un format prestabilito, da inviare alla Commissione di Laurea prima della discussione, e a predisporre una presentazione da esporre alla Commissione stessa in sede di discussione finale.

Nell'ambito della fase di elaborazione della prova finale dovranno essere approfondite le conoscenze relative alle abilità informatiche e telematiche, che daranno diritto all'acquisizione di 1 ulteriore CFU.

SEZIONE 2 - NORME GENERALI:

Conoscenze richieste per l'accesso e modalità di ammissione

Per essere ammessi al corso di Laurea Magistrale occorre essere in possesso della laurea o del diploma universitario di durata triennale ovvero di altro titolo di studio conseguito all'estero, riconosciuto idoneo.

Prima dell'iscrizione, devono essere accertati sia il possesso dei requisiti curriculari sia l'adeguatezza della preparazione personale, secondo le modalità di seguito specificate.

Requisiti curriculari

I requisiti curriculari sono sufficienti se nel corso di laurea o di diploma universitario o di altro corso di studi riconosciuto idoneo, sono stati conseguiti almeno 105 crediti formativi universitari (CFU) nei Settori Scientifico-Disciplinari (SSD): MAT/03, MAT/05, MAT/06, MAT/07, MAT/08, FIS/01, CHIM/07, GEO/05, GEO/11, ICAR/01, ICAR/02, ICAR/03, ICAR/04, ICAR/05, ICAR/06, ICAR/07, ICAR/08, ICAR/09, ICAR/10, ICAR/17, ICAR/20, ING-IND/08, ING-IND/09, ING-IND/10, ING-IND/11, ING-IND/22, ING-IND/31, ING-IND/28, ING-IND/29, ING-IND/30. Dal computo sono esclusi i CFU eventualmente assegnati nei detti SSD a seguito del riconoscimento di conoscenze e abilità maturate al di fuori dei corsi di studio universitari.

Deve inoltre essere comprovata la capacità di utilizzare fluentemente, in forma scritta e orale, la lingua inglese. In particolare è richiesto che, nel corso di laurea o di diploma universitario o di altro corso di studi riconosciuto idoneo, siano stati conseguiti almeno 6 CFU in attività formative in lingua inglese, o che si possieda idonea certificazione di livello equivalente al B2 (CEFR - Common European Framework of Reference for Languages).

Preparazione personale

La preparazione individuale deve essere tale da garantire un livello di conoscenze adeguato ad affrontare lo studio magistrale. Sono considerate discipline irrinunciabili per l'accesso al corso di laurea magistrale quelle appartenenti ai seguenti settori: MAT/03, MAT/05, MAT/06, FIS/01, CHIM/07, GEO/05, ICAR/01, ICAR/02, ICAR/03, ICAR/06, ICAR/07, ICAR/08, ICAR/20. Nel caso in cui nel corso di laurea o di diploma universitario o di altro corso di studi riconosciuto idoneo non sia stato conseguito un adeguato numero di crediti in ciascuno dei SSD indicati, il candidato è tenuto ad adeguare la propria preparazione personale mediante il superamento delle verifiche di profitto nelle relative discipline, con modalità indicate dalla Commissione Didattica del CAD in Ingegneria Ambientale. Si precisa che il superamento di tali prove di verifica non dà luogo all'acquisizione di CFU validi per il Corso di Laurea magistrale. L'adeguamento della preparazione personale deve essere integralmente completato prima dell'accesso al corso stesso.

Il candidato è tenuto, indipendentemente dalla sua provenienza, a presentare idonea domanda di valutazione dei requisiti di accesso, da effettuarsi attraverso la piattaforma Infostud secondo le modalità previste dall'Ateneo.

La Commissione Didattica del CAD in Ingegneria Ambientale valuta, sulla base della carriera dei candidati, il rispetto dei suddetti requisiti ed identifica eventualmente, secondo i criteri dettagliati nel quadro A3.a, la necessità di adeguamento ai requisiti stessi. L'eventuale adeguamento della preparazione personale deve essere effettuato entro il termine ultimo per l'immatricolazione, definito annualmente dall'Ateneo.

Resta implicito che gli studenti provenienti dal Corso di Laurea triennale in Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio dell'Università degli Studi di Roma "La Sapienza" rispettano a priori i requisiti di accesso.

È prevista la convalida di CFU a seguito del riconoscimento di conoscenze e abilità professionali certificate individualmente ai sensi della normativa vigente in materia, nonché di altre conoscenze e abilità maturate in attività formative di livello post-secondario alla cui progettazione e realizzazione l'università abbia concorso, purché non già riconosciute ai fini della attribuzione di CFU nell'ambito del corso di laurea di provenienza.

È altresì prevista la convalida di CFU per conoscenze maturate a seguito del superamento di verifiche di profitto sostenute in corsi di laurea universitari, qualora non abbiano dato luogo all'acquisizione di crediti utilizzati per il conseguimento della laurea di primo livello. Il numero massimo totale di CFU riconoscibili è fissato in 40.

La valutazione dei CFU convalidabili avverrà da parte della Commissione Didattica del CAD in Ingegneria Ambientale sulla base delle regole interne al CAD stesso.

Percorsi formativi

Lo studente è tenuto a presentare almeno una volta nel proprio percorso didattico un percorso formativo che definisce il piano degli studi. Il percorso formativo viene presentato dallo studente attraverso il portale Infostud nei periodi fissati dalla struttura didattica ed è soggetto all'approvazione da parte del CAD. Il percorso formativo può essere presentato una sola volta per ciascun anno accademico.

Norme relative ai passaggi ad anni successivi

Il numero di CFU richiesti per il passaggio al secondo anno è pari a 24. Lo studente che non abbia acquisito i crediti per il passaggio al secondo anno viene iscritto nella posizione di studente ripetente.

Calendario didattico

Il calendario delle lezioni e quello degli esami di profitto sono fissati annualmente dalla Facoltà di Ingegneria Civile e Industriale (per dettagli consultare <http://www.ing.uniroma1.it/didattica/calendario-didattico>).

Il calendario delle lezioni prevede due semestri didattici, di regola nei periodi settembre-dicembre e febbraio-maggio di ciascun anno accademico.

Il calendario degli esami di profitto prevede 5 sessioni ordinarie (di norma nei periodi gennaio-febbraio, giugno-luglio e settembre) e 2 sessioni straordinarie (di norma nei periodi ottobre-novembre e marzo-aprile).

Frequenza

La frequenza degli insegnamenti non è in generale obbligatoria. Sono previsti specifici obblighi di frequenza solo per le attività seminariali, di laboratorio o altre attività pratiche; tale obbligo è esplicitamente richiamato per ognuna di queste attività.

Regime a tempo parziale

Gli studenti del corso di studio possono optare per il regime di iscrizione a tempo parziale, che comporta un'estensione della durata complessiva del percorso di formazione e l'obbligo di sostenere un minor numero di CFU annui.

Anticipazioni di esami

Lo studente che abbia sostenuto tutti gli esami ad eccezione di al massimo uno tra quelli previsti per il primo anno di corso può chiedere l'anticipazione di esami dell'anno successivo. Il numero massimo di crediti per i quali può essere chiesta l'anticipazione è fissato in base al numero di crediti totali sostenuti dallo studente nell'anno in corso, ridotto in misura proporzionale al periodo residuo disponibile rispetto alla durata complessiva del periodo didattico.

Studenti decaduti

In caso di decadimento dalla qualità di studente, il CAD potrà deliberare il reintegro nell'ultimo ordinamento vigente, riconoscendo tutti o in parte i crediti acquisiti. Per la procedura di reintegro consultare il Manifesto Generale degli Studi dell'Ateneo (<http://archivio.uniroma1.it/mgds>).

Trasferimenti

In caso di trasferimento da altro Ateneo, da altra Facoltà de La Sapienza o da altro corso di studio, il CAD potrà riconoscere i crediti già acquisiti, di norma in misura non superiore a quelli dei settori scientifico-disciplinari (SSD) previsti nel manifesto degli studi e fino ad un massimo di 12 CFU in SSD non previsti dal Manifesto degli studi.

In conformità con il Regolamento didattico di Ateneo nel caso di studi, esami e titoli accademici conseguiti all'estero, il CAD esamina di volta in volta il programma ai fini dell'attribuzione dei crediti nei corrispondenti settori scientifici disciplinari.

I corsi seguiti nelle Università Europee o estere, con le quali l'Ateneo ha in vigore accordi, progetti e/o convenzioni, vengono riconosciuti secondo le modalità previste dagli accordi.

Per le procedure di trasferimento e riconoscimento CFU consultare il Manifesto Generale degli Studi dell'Ateneo (<http://archivio.uniroma1.it/mgds>).

Programmi e materiali didattici

I programmi degli insegnamenti attivati e altri materiali informativi sono consultabili sul sito internet del CAD in Ingegneria Ambientale <https://web.uniroma1.it/cdaingambientale/corsi-e-docenti>.

I materiali didattici sono generalmente consultabili sulle pagine personali dei docenti del Corso di Laurea, raggiungibili dal sito del Dipartimento di afferenza, nonché sulla versione pubblica del sistema GOMP (<http://gomppublic.uniroma1.it/Manifesti/RenderAll.aspx?anno=2019>).

Percorso di eccellenza

Il CAD istituisce un percorso di eccellenza con lo scopo di valorizzare la formazione degli studenti meritevoli ed interessati ad attività di approfondimento metodologico e applicativo su tematiche di interesse nel settore dell'Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio.

Il percorso consiste in attività formative, aggiuntive a quelle curriculari, volte a valorizzare gli studenti che, durante il primo anno del corso di studi, abbiano dato prova di essere particolarmente meritevoli.

L'accesso al Percorso di eccellenza avviene su domanda dell'interessato. Annualmente viene pubblicato un bando per l'ammissione al Percorso di eccellenza nel quale sono specificati i criteri di selezione e il numero di posti disponibili.

Contestualmente al conseguimento del titolo di Laurea entro la durata prevista dal corso di studio, lo studente che abbia terminato positivamente il Percorso di Eccellenza riceve un'attestazione che sarà registrata sulla carriera dello studente stesso. Unitamente a tale certificazione, l'Ateneo conferisce allo studente un premio pari all'importo delle tasse versate nell'ultimo anno.

Servizi di tutorato

I docenti designati per lo svolgimento dei servizi di tutorato a supporto degli studenti sono i seguenti:

Prof. Giovanni Attili

Prof. Mattia Giovanni Crespi

Prof.ssa Alessandra Poletti

Prof. Paolo Monti

Prof.ssa Tatiana Rotonda

Inoltre, il Corso di Laurea si avvale dei servizi di tutorato messi a disposizione dalla Facoltà, utilizzando anche appositi contratti integrativi.

Sintesi della relazione tecnica del nucleo di valutazione - Ordinamento Didattico

Richiamati i criteri e le procedure esposti nel riassunto della relazione generale del NVA e le note relative alle singole facoltà, acquisiti i pareri della Commissione per l'innovazione didattica, considerate le schede e la documentazione inviate dalla facoltà e dal NVF, il Nucleo attesta che questo corso soddisfa i criteri relativi alla corretta progettazione della proposta, alla definizione delle politiche di accesso, ai requisiti di trasparenza e ai requisiti di numerosità minima di studenti. Apprezza il contributo specifico del corso all'offerta formativa della classe che ne giustifica l'istituzione in presenza di altri corsi nella medesima classe LM-35. Il NVA ritiene inoltre che il corso sia pienamente sostenibile rispetto alla docenza di ruolo e non di ruolo e considera pienamente adeguati il numero e la capienza delle aule, le altre strutture e i servizi di supporto esistenti che la facoltà può rendere disponibili. Il NVA attesta che la proposta soddisfa tutti i criteri ora valutabili previsti dalla normativa e dal Senato Accademico ed esprime parere favorevole all'istituzione del corso.

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

Le esigenze delle Parti interessate sono state individuate sia attraverso l'analisi di fonti normative, studi e ricerche di Alma Laurea, Ordine degli Ingegneri e Confindustria sia attraverso le consultazioni dirette. Le aziende sono state consultate, a livello di Facoltà, a partire dal 2006 attraverso il Protocollo di Intesa "Diamoci Credito" siglato con Grandi Imprese nazionali, con l'obiettivo di concorrere alla valutazione, progettazione e sviluppo di un'offerta formativa adeguata alle esigenze del mondo del lavoro, integrare il processo formativo, orientare gli studenti e facilitarne l'ingresso nel mondo del lavoro. In questo ambito si sono realizzati incontri a diversi livelli (Comitato paritetico e tecnico) e manifestazioni pubbliche. Ulteriori occasioni di consultazioni sono state

gestite dal CdA per lo sviluppo dei tirocini e dai Dipartimenti nei rapporti di collaborazione di ricerca. Nell'incontro finale della consultazione del 24 gennaio 2008, "sulla base delle motivazioni presentate e tenuto conto della consultazione e delle valutazioni effettuate precedentemente dalle facoltà proponenti, considerando favorevolmente la razionalizzazione dell'offerta complessiva con riduzione del numero dei corsi, in particolare dei corsi di laurea, preso atto che nessun rilievo è pervenuto nella consultazione telematica che ha preceduto l'incontro e parimenti nessun rilievo è stato formulato durante l'incontro, viene espresso parere favorevole all'istituzione dei singoli corsi, in applicazione del DM270 e successivi decreti.

Obiettivi formativi specifici del Corso

La gestione razionale delle risorse naturali, la tutela e il ripristino della qualità degli ambienti naturali, la difesa del suolo, la pianificazione e gestione razionale del territorio e la mobilità sostenibile costituiscono tematiche chiave nel panorama italiano e internazionale che richiedono conoscenze e competenze tecniche specifiche e mirate. Il Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio si propone di formare una figura professionale, con competenze specifiche di tipo ingegneristico nell'ambito della prevenzione e del controllo dell'inquinamento, della gestione sostenibile del territorio e delle risorse e della difesa del suolo, che sia in grado di analizzare problemi, realizzare modelli, pianificare e progettare azioni e interventi, di interesse ambientale e territoriale mediante approcci, tecniche e strumenti allo stato dell'arte generalmente interdisciplinari. L'intrinseca complessità dei problemi ingegneristici della tutela e protezione ambientale e della gestione sostenibile del territorio richiede competenze tecniche specifiche, che vengono sviluppate nel percorso formativo secondo tre orientamenti distinti (A – Tutela dell'Ambiente; B – Gestione sostenibile del Territorio e delle Risorse; C – Difesa del Suolo). In sintesi, le tematiche sulle quali vengono incentrati gli obiettivi formativi dei tre orientamenti risultano le seguenti: - Gestione e riciclo delle materie prime e delle risorse naturali - Difesa del suolo e delle acque - Gestione dei rifiuti solidi, liquidi e gassosi - Messa in sicurezza e risanamento di comparti ambientali degradati - Pianificazione territoriale e urbanistica - Monitoraggio ambientale Nello specifico, gli obiettivi formativi sono rappresentati dall'acquisizione di conoscenze, abilità e competenze da che rendono il laureato magistrale in grado di: - progettare, analizzare e gestire gli impianti per il trattamento e/o smaltimento di acque destinate al consumo umano, acque reflue, rifiuti solidi ed effluenti gassosi, - progettare, realizzare e monitorare interventi di messa in sicurezza e decontaminazione di siti inquinati - pianificare e valutare dal punto di vista tecnico le strategie di recupero di materia ed energia da residui - pianificare, eseguire e interpretare campagne di analisi, controllo, monitoraggio e diagnostica ambientale - progettare e gestire reti di monitoraggio e controllo ambientale - sviluppare e impiegare modelli avanzati per l'analisi di fenomeni ambientali - sviluppare e applicare sistemi complessi di gestione ambientale - partecipare all'esecuzione di studi di impatto ambientale - acquisire, gestire e rappresentare con strumenti cartografici e digitali avanzati le caratteristiche fisiche del territorio - pianificare e gestire l'impiego delle risorse naturali - sviluppare e applicare sistemi complessi di gestione ambientale - redigere e revisionare strumenti di pianificazione territoriale e urbana - sviluppare e applicare sistemi informativi territoriali - sviluppare e applicare metodi e sistemi di valutazione ambientale ed economica avanzata - analizzare gli effetti ecologici, sociali ed economici di azioni normative, piani di sviluppo e opere territoriali - progettare e condurre di campagne di analisi dei rischi sul territorio - progettare, realizzare e monitorare interventi di difesa del territorio per la mitigazione dei rischi naturali (piene, inondazioni, terremoti, frane, ...) e delle loro forzanti antropiche - eseguire interventi non strutturali di zonazione idrogeologica e sismica, e di preavviso e preannuncio degli eventi estremi - eseguire interventi strutturali di protezione idrogeologica, difesa e conservazione del suolo, a scala sia locale che regionale - progettare interventi di regimazione del territorio mediante opere di ingegneria naturalistica - progettare, realizzare e monitorare interventi di stabilizzazione e consolidamento di versanti - sviluppare e adottare modelli avanzati per l'analisi di fenomeni ambientali Il percorso formativo si articola in due anni di corso, dei quali il primo è dedicato agli insegnamenti comuni ai tre orientamenti didattici e alla preparazione di base precipua di ciascun orientamento, e il secondo agli approfondimenti specifici e alla preparazione della tesi di laurea. La ripartizione dei crediti tra i due anni di corso risulta la seguente: Primo anno: 54-57 CFU per insegnamenti comuni Secondo anno: 33-36 CFU per insegnamenti specifici di indirizzo (a completamento della formazione ingegneristica di indirizzo) 12 CFU a scelta libera dello studente 17 CFU per la prova finale 1 CFU per abilità informatiche e telematiche La quota dell'impegno orario a disposizione dello studente per lo studio personale o per altre attività formative di tipo individuale è pari ad almeno il 60% dell'impegno orario complessivo. Il percorso formativo è articolato in semestri, nei quali vengono sviluppate in progressione le specifiche competenze e abilità descritte nel dettaglio nei quadri successivi. La formazione comune ai tre orientamenti didattici riguarda le costruzioni idrauliche applicate alla tutela dell'ambiente e alla difesa del suolo (ICAR/02), la pianificazione urbana e territoriale (ICAR/20), i sistemi informativi territoriali e le tecniche di acquisizione delle informazioni territoriali e di monitoraggio geomatico (ICAR/06) e le tematiche legate all'economia ambientale (SECS-P/01). La formazione specifica per ciascun orientamento didattico comprende le discipline di seguito indicate. Orientamento A – Tutela dell'Ambiente: Caratterizzazione di siti contaminati (ING/IND 29), trattamento delle acque, dei rifiuti e bonifica di siti contaminati, studio di impatto ambientale e analisi di rischio, modellazione del destino degli inquinanti negli ambienti naturali (ICAR/03), meccanica dei fluidi e modellazione ambientale (ICAR/01), geofisica per il monitoraggio ambientale (GEO/11). Orientamento B – Gestione sostenibile del territorio e delle risorse: Politiche territoriali e progettazione urbanistica (ICAR/20), climatologia delle aree urbane (ICAR/01), bonifica di siti contaminati (ICAR/03), recupero di materie secondarie (ING-IND/29), trasporti e mobilità sostenibile (ICAR/05), valutazione delle risorse ambientali (GEO/09), tecnologie per la produzione di energia (ING-IND/31). Orientamento C – Difesa del suolo Meccanica delle rocce e geotecnica per la difesa del territorio (ICAR/07), meccanica dei fluidi e idraulica marittima (ICAR/01), protezione idraulica del territorio (ICAR/02), idrogeologia (GEO/05), geofisica per la difesa del territorio (GEO/11), tecnica delle costruzioni (ICAR/09) Le modalità e gli strumenti didattici adottati per il conseguimento dei risultati di apprendimento dettagliati nei successivi quadri consistono in lezioni ed esercitazioni in aula, attività di laboratorio e esperienze in campo, attività progettuali, visite tecniche, attività seminariali. La verifica del raggiungimento dei risultati di apprendimento attesi viene condotta mediante valutazioni formative intermedie (prove in itinere, prove di esonero) ed esami di profitto.

Conoscenza e capacità di comprensione

Il laureato magistrale possiede conoscenze approfondite sull'impiego di metodologie per la progettazione, la realizzazione e la gestione di opere e interventi di usuale competenza di un Ingegnere per l'Ambiente ed il Territorio, quali la tutela e la protezione dell'ambiente, la progettazione e il governo del territorio e la gestione eco-compatibile delle risorse, e la difesa del suolo. Tali conoscenze e capacità sono essenziali per poter identificare, affrontare e risolvere, anche in modo innovativo, e attraverso un maturo atteggiamento progettuale, problemi complessi che possono richiedere un approccio interdisciplinare tipico dell'Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio. Al termine del corso di studi, il laureato magistrale consegue la capacità di comprendere i diversi aspetti legati al suo settore di studio anche utilizzando testi di natura specialistica. Gli strumenti didattici previsti per la acquisizione delle conoscenze e della capacità di comprensione sono le lezioni frontali, le esercitazioni e, ove necessario, le attività di laboratorio istituzionali nell'ambito degli insegnamenti; le attività seminariali integrative all'interno dei corsi o complementari; la partecipazione ad attività esterne (convegni, visite guidate, stages, ecc.). La verifica dell'avvenuta acquisizione di tali capacità e dei risultati effettivamente raggiunti avviene attraverso prove scritte e/o prove pratiche e/o colloqui orali e per alcuni insegnamenti mediante elaborati progettuali. Le modalità di verifica di tali capacità nonché i criteri adottati ai fini della loro valutazione sono differenziati a seconda della tipologia e della natura di attività e sono dettagliati specificamente nelle schede dei singoli insegnamenti, compilati dal docente responsabile all'inizio di ciascun anno accademico.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

I laureati saranno in grado di gestire la complessità tipica dei problemi ambientali e territoriali, anche attraverso adeguate capacità e abilità progettuali, nonché di formulare giudizi e valutazioni critiche sulla base di informazioni limitate o incomplete, considerando le implicazioni ecosistemiche degli interventi antropici e i presupposti scientifici che regolano il comportamento della biosfera, nonché le responsabilità sociali ed etiche connesse all'applicazione delle loro conoscenze e giudizi. Specifiche capacità saranno maturate nel campo della progettazione: capacità di usare le proprie conoscenze per progettare soluzioni (opere, interventi) a problemi complessi, anche poco noti o interdisciplinari, affrontando, con le appropriate metodologie, le fasi di management dei relativi progetti e valutando gli effetti sull'ambiente; capacità di sperimentazione in condizioni opportune; capacità creativa per lo sviluppo di approcci

innovativi ed originali; capacità di interagire con i processi sociali e culturali; capacità di operare in condizioni di incertezza; capacità di articolare studi, anche di elevata complessità, tesi a valutare il rapporto costi/benefici, raffrontando diverse soluzioni ad un dato problema; capacità di aggiornare le proprie conoscenze rispetto allo stato dell'arte della tecnologia; capacità di comunicare e trasferire le proprie conoscenze tecniche al proprio gruppo di lavoro; capacità di rapportare la realizzazione di sistemi alle normative vigenti, verificando il rispetto dei vincoli di legge e delle norme tecniche di settore. Queste capacità vengono conseguite mediante l'erogazione di specifici insegnamenti in presenza, che prevedono lezioni, esercitazioni e attività di laboratorio. La verifica dell'avvenuta acquisizione di tali capacità avviene attraverso prove di esame in forma orale e/o scritta, e per alcuni insegnamenti mediante la verifica di elaborati progettuali, nonché durante la preparazione della prova finale. Le modalità di verifica di tali capacità nonché i criteri adottati ai fini della loro valutazione sono differenziati a seconda della tipologia e della natura di attività e sono dettagliati specificamente nelle schede dei singoli insegnamenti, compilati dal docente responsabile all'inizio di ciascun anno accademico.

Autonomia di giudizio

L'autonomia di giudizio dello studente viene sviluppata attraverso diverse azioni. Nella maggior parte degli insegnamenti sono previste esercitazioni e/o attività di laboratorio nelle quali gli studenti singolarmente e/o in gruppo devono provvedere autonomamente all'acquisizione, all'analisi e all'elaborazione dei dati per poterne formulare correttamente l'interpretazione. Vengono messe a confronto diverse metodologie di analisi e i risultati devono essere valutati in maniera critica. Inoltre lo studente, sia nelle relazioni dei lavori svolti in laboratori, sia nella preparazione della prova finale, deve essere in grado di valutare quali argomenti debbano essere maggiormente approfonditi e reperire documentazione tecnica e scientifica utile allo sviluppo e alla soluzione della tematica affrontata. L'autonomia di giudizio viene acquisita dallo studente in maniera prevalente mediante attività di laboratorio, esercitazioni pratiche, attività progettuali nonché attraverso lo studio individuale. La verifica del raggiungimento di tali capacità viene effettuata durante le revisioni degli elaborati progettuali prodotti, nella discussione e correzione delle esercitazioni, nella stesura dell'elaborato di tesi e durante la discussione della prova finale. Con riferimento agli obiettivi di apprendimento associati alla capacità di indagine e alla pratica ingegneristica, il laureato sarà in grado di utilizzare metodi appropriati per condurre indagini su argomenti tecnici dell'ingegneria per l'ambiente e il territorio adeguati al proprio livello di conoscenza e di comprensione.

Abilità comunicative

La capacità di comunicare in modo chiaro ed efficace è un requisito particolarmente importante: la natura tipicamente interdisciplinare del settore esige infatti frequenti interazioni con soggetti provenienti da contesti culturali molto ampi ed assai diversificati. In relazione alle capacità trasversali, i laureati nel corso di Laurea Magistrale acquisiranno competenze per: - comunicare in modo chiaro e argomentare le loro conclusioni, nonché le conoscenze e gli orientamenti scientifici ad esse sottese, ad interlocutori specialisti e non specialisti; - gestire le relazioni con la pluralità di soggetti, specialisti e non specialisti, coinvolti nei problemi di tutela dell'ambiente, dell'uso eco-compatibile delle risorse, della gestione e pianificazione ambientale e territoriale, della difesa del suolo e dello sviluppo sostenibile; - saper operare in autonomia, ma anche lavorare come componente di un gruppo e relazionarsi con soggetti competenti in discipline differenti; - coordinare un gruppo, anche a carattere interdisciplinare; Tali capacità sono sviluppate nel corso delle regolari attività formative previste e attraverso diversi momenti di discussione e confronto nei lavori di gruppo e nelle varie occasioni di incontro con rappresentanti del mondo del lavoro (convegni, testimonial, visite guidate ecc). La verifica di tali capacità trasversali viene condotta attraverso le prove di esame di profitto (che in generale prevedono prove sia scritte sia orali), la revisione degli elaborati progettuali prodotti dagli studenti, nella discussione e correzione delle esercitazioni, nonché in presentazioni collettive di attività specifiche sviluppate nell'ambito dei singoli insegnamenti, costituendo uno stimolo a comunicare nelle diverse forme previste. Un ulteriore apporto in tal senso viene fornito dalla prova finale. Essa, infatti, prevede la discussione orale di un elaborato adeguatamente articolato su una tematica di interesse con una valutazione finalizzata alla verifica, oltre che delle capacità di comprensione, analisi, sintesi, ed elaborazione, anche di quelle espositive del candidato.

Capacità di apprendimento

I laureati nel corso di laurea magistrale sviluppano quelle capacità di apprendimento che consentono loro di aggiornarsi in modo continuo, autonomo ed approfondito, sia per quanto riguarda le capacità professionali sia per quanto riguarda le problematiche ambientali e territoriali emergenti (a livello locale e a livello globale) in un campo in continua evoluzione. Le capacità di apprendimento sono garantite da una padronanza delle conoscenze specialistiche e delle metodologie di approfondimento critico che consentono e stimolano un apprendimento lungo l'intero arco della vita professionale. Coerentemente con quanto già esposto per le altre capacità trasversali, la valutazione delle capacità così acquisite viene condotta non solo attraverso le tradizionali modalità di verifica dell'apprendimento (prove d'esame scritte e orali), ma anche tramite la stesura di relazioni di gruppo o individuali su attività progettuali e/o di laboratorio. Il materiale didattico offerto è molto ampio e lo studente è stimolato ad approfondire le sue conoscenze anche attraverso testi riportati in bibliografia o autonomamente reperiti. Ciò avviene in particolare durante la stesura delle relazioni delle attività di laboratorio e progettuali nonché della prova finale.

Requisiti di ammissione

Per essere ammessi al corso di Laurea Magistrale occorre essere in possesso della laurea o del diploma universitario di durata triennale ovvero di altro titolo di studio conseguito all'estero, riconosciuto idoneo. Prima dell'iscrizione, devono essere accertati sia il possesso dei requisiti curriculari sia l'adeguatezza della preparazione personale, secondo le modalità di seguito specificate. Requisiti curriculari I requisiti curriculari sono sufficienti se nel corso di laurea o di diploma universitario o di altro corso di studi riconosciuto idoneo, sono stati conseguiti almeno 105 crediti formativi universitari (CFU) nei Settori Scientifico-Disciplinari (SSD): MAT/03, MAT/05, MAT/06, MAT/07, MAT/08, FIS/01, CHIM/07, GEO/05, GEO/11, ICAR/01, ICAR/02, ICAR/03, ICAR/04, ICAR/05, ICAR/06, ICAR/07, ICAR/08, ICAR/09, ICAR/10, ICAR/17, ICAR/20, ING-IND/08, ING-IND/09, ING-IND/10, ING-IND/11, ING-IND/22, ING-IND/31, ING-IND/28, ING-IND/29, ING-IND/30. Dal computo sono esclusi i CFU eventualmente assegnati nei detti SSD a seguito del riconoscimento di conoscenze e abilità maturate al di fuori dei corsi di studio universitari. Deve inoltre essere comprovata la capacità di utilizzare fluentemente, in forma scritta e orale, la lingua inglese. In particolare è richiesto che, nel corso di laurea o di diploma universitario o di altro corso di studi riconosciuto idoneo, siano stati conseguiti almeno 6 CFU in attività formative in lingua inglese, o che si possieda idonea certificazione di livello equivalente al B2 (CEFR - Common European Framework of Reference for Languages). Preparazione personale La preparazione individuale deve essere tale da garantire un livello di conoscenze adeguato ad affrontare lo studio magistrale. Sono considerate discipline irrinunciabili per l'accesso al corso di laurea magistrale quelle appartenenti ai seguenti settori: MAT/03, MAT/05, MAT/06, FIS/01, CHIM/07, GEO/05, ICAR/01, ICAR/02, ICAR/03, ICAR/06, ICAR/07, ICAR/08, ICAR/20. Nel caso in cui nel corso di laurea o di diploma universitario o di altro corso di studi riconosciuto idoneo non sia stato conseguito un adeguato numero di crediti in ciascuno dei SSD indicati, il candidato è tenuto ad adeguare la propria preparazione personale mediante il superamento delle verifiche di profitto nelle relative discipline, con modalità indicate dalla Commissione Didattica del CAD in Ingegneria Ambientale. Si precisa che il superamento di tali prove di verifica non dà luogo all'acquisizione di CFU validi per il Corso di Laurea magistrale. L'adeguamento della preparazione personale deve essere integralmente completato prima dell'accesso al corso stesso.

Prova finale

Il corso di Laurea Magistrale è completato con una prova finale di 17 CFU nella quale l'Allievo ha la possibilità di affrontare un tema rilevante, specifico dell'Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio, applicando le competenze acquisite. La prova finale è un'occasione formativa individuale a completamento del percorso di studi e consiste nella stesura di un elaborato prodotto a seguito di un lavoro di tesi su tematiche proprie del corso di studi. L'argomento e la tipologia dell'elaborato finale di laurea vengono assegnati dal docente a cui lo studente sceglie di rivolgersi, nell'ambito delle discipline del corso di laurea. La prova finale riguarda l'applicazione di metodologie innovative alla soluzione di problemi specifici anche complessi, sotto la guida di uno o più docenti, e spesso con l'aiuto della supervisione di un tutore esterno (con attivazione di tirocinio formativo esterno). Gli obiettivi dell'elaborato della prova finale di laurea sono: introdurre il candidato all'analisi e all'elaborazione personale di informazioni acquisite attraverso una ricerca bibliografica sull'argomento assegnato e lo svolgimento di semplici valutazioni; formare il candidato a un'esposizione in pubblico di un argomento di carattere tecnico-scientifico. La preparazione della prova finale consente pertanto ai laureandi di acquisire sia l'autonomia di giudizio richiesta nell'elaborazione critica di informazioni teoriche, di dati sperimentali o di risultati di modelli, sia le abilità comunicative nell'esposizione e discussione del lavoro di tesi di fronte alla Commissione di esperti. Nell'ambito della fase di elaborazione della prova finale dovranno essere approfondite le conoscenze relative alle abilità informatiche e telematiche, che daranno diritto all'acquisizione di 1 ulteriore CFU

Motivi dell'istituzione di più corsi nella classe

"La proposta di istituzione di due corsi di laurea magistrale nell'ambito della classe si motiva con l'intenzione di voler formare competenze specifiche nei diversi campi dell'ingegneria ambientale, anche tenendo conto di specifiche esigenze professionali a livello territoriale. In particolare, il corso di laurea magistrale in Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio si propone di formare una figura professionale, con competenze specifiche di tipo ingegneristico nell'ambito della prevenzione e del controllo dell'inquinamento, della gestione sostenibile del territorio e delle risorse e della difesa del suolo, che sia in grado di analizzare problemi, realizzare modelli, pianificare e progettare azioni e interventi, di interesse ambientale e territoriale mediante approcci, tecniche e strumenti allo stato dell'arte generalmente interdisciplinari. Infine, il corso di laurea magistrale in Ingegneria dell'Ambiente per lo Sviluppo Sostenibile si pone l'obiettivo di fornire la piena capacità nella progettazione, controllo e regolazione dei processi, degli interventi, degli impianti e delle opere che comportano modificazioni della biosfera in riferimento alle funzioni antropiche nonché alle risorse di interesse attuale e potenziale per l'uomo, con particolare riguardo al monitoraggio ambientale e al recupero di risorse secondarie. Si sottolinea peraltro che tale corso di laurea magistrale, impartito presso la sede di Latina, è dotato di un bacino di utenza indipendente da quello degli altri due e si caratterizza anche per una peculiare vocazione rivolta alle esigenze specifiche del territorio pontino. "

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

I SSD ICAR/06 e ING-IND/29 sono previsti anche tra le attività affini ed integrative al fine di consentire i necessari approfondimenti a quegli studenti la cui professionalità è maggiormente orientata al rilevamento metrico del territorio e alla gestione dei dati territoriali del sovrasuolo (ICAR/06) e del sottosuolo (ING-IND/29). I SSD ING-IND/28 e ING-IND/30 sono utilizzati solamente tra le attività affini in quanto la valenza degli insegnamenti offerti in queste discipline è prettamente integrativa ed è volta al completamento delle competenze nell'ambito degli scavi (ING-IND/28) e dei fluidi sotterranei (ING-IND/30).

Orientamento in ingresso

"Il SOrT è il servizio di Orientamento integrato della Sapienza. Il Servizio ha una sede centrale nella Città universitaria e sportelli dislocati presso le Facoltà. Nei SOrT gli studenti possono trovare informazioni più specifiche rispetto alle Facoltà e ai corsi di laurea e un supporto per orientarsi nelle scelte. L'ufficio centrale e i docenti delegati di Facoltà coordinano i progetti di orientamento in ingresso e di tutorato, curano i rapporti con le scuole medie superiori e con gli insegnanti referenti dell'orientamento in uscita, propongono azioni di sostegno nella delicata fase di transizione dalla scuola all'università, supporto agli studenti in corso, forniscono informazioni sull'offerta didattica e sulle procedure amministrative di accesso ai corsi. Tra le iniziative di orientamento assume particolare rilievo l'evento "Porte aperte alla Sapienza". L'iniziativa, che si tiene ogni anno presso la Città Universitaria, è rivolta prevalentemente agli studenti delle ultime classi delle Scuole Secondarie Superiori, ai docenti, ai genitori ed agli operatori del settore; essa costituisce l'occasione per conoscere la Sapienza, la sua offerta didattica, i luoghi di studio, di cultura e di ritrovo ed i molteplici servizi disponibili per gli studenti (biblioteche, musei, concerti, conferenze, ecc.); sostiene il processo d'inserimento universitario che coinvolge ed interessa tutti coloro che intendono iscriversi all'Università. Oltre alle informazioni sulla didattica, durante gli incontri, è possibile ottenere informazioni sull'iter amministrativo sia di carattere generale sia, più specificatamente, sulle procedure di immatricolazione ai vari corsi di studio e acquisire copia dei bandi per la partecipazione alle prove di accesso ai corsi. Contemporaneamente, presso l'Aula Magna, vengono svolte conferenze finalizzate alla presentazione di tutte le Facoltà dell'Ateneo. Il Settore coordina, inoltre, i progetti di orientamento di seguito specificati e propone azioni di sostegno nell'approccio all'università e nel percorso formativo: - Progetto "Un Ponte tra Scuola e Università" Il Progetto "Un Ponte tra scuola e Università" (per brevità chiamato "Progetto Ponte") nasce con l'obiettivo di presentare i servizi offerti dalla Sapienza e l'esperienza universitaria degli studenti. Il progetto si articola in tre iniziative: • Professione Orientamento Seminari dedicati ai docenti degli Istituti Superiori referenti per l'orientamento, per favorire lo scambio di informazioni tra le realtà della Scuola Secondaria e i servizi ed i progetti offerti dalla Sapienza; • La Sapienza si presenta Incontri di presentazione delle Facoltà e lezioni-tipo realizzati dai docenti della Sapienza e rivolti agli studenti delle Scuole Secondarie su argomenti di attualità; • La Sapienza degli studenti Presentazione alle scuole dei servizi offerti dalla Sapienza e racconto dell'esperienza universitaria da parte di studenti "mentore". - Progetto "Conosci Te stesso" Questionario di autovalutazione per accompagnare in modo efficace il processo decisionale dello studente nella scelta del percorso formativo. - Progetto "Orientamento in rete" Progetto di orientamento e di riallineamento sui saperi minimi. L'iniziativa prevede lo svolgimento di un corso di preparazione per l'accesso alle Facoltà a numero programmato dell'area biomedica, destinato agli studenti dell'ultimo anno di scuola secondaria di secondo grado. - Esame di inglese scientifico Il progetto prevede la possibilità di sostenere presso la Sapienza, da parte degli studenti dell'ultimo anno delle Scuole Superiori del Lazio, l'esame di inglese scientifico per il conseguimento di crediti in caso di successiva iscrizione a questo Ateneo. - Gong - Educazione nutrizionale e gastronomica Gong (Gruppo orientamento nutrizione giovani) è l'acronimo scelto per indicare l'Unità di educazione nutrizionale e gastronomica, un servizio che l'Università Sapienza, offre, in modo gratuito, a tutti gli studenti per insegnare loro a nutrirsi con sapienza e, nello stesso tempo, in modo gustoso."

Orientamento e tutorato in itinere

Il tutorato in itinere, coordinato dal Settore Orientamento e tutorato, è assicurato dal servizio di orientamento delle Facoltà (SOrT) che prevedono uno o più docenti di riferimento. Per le informazioni di carattere generale sulle procedure amministrative, il supporto relativo ai servizi informatici (prenotazione agli esami, ecc...) gli studenti italiani possono rivolgersi al servizio CIAO (Centro Informazioni Accoglienza Orientamento); per gli stranieri invece è attivo il servizio HELLO.

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

Sapienza promuove e sostiene le attività di tirocinio curriculare ed extracurriculare in Italia e all'estero a favore dei propri studenti e laureati. L'obiettivo è quello di offrire ai giovani concrete opportunità di confronto con il mondo del lavoro e favorire in tal modo le loro scelte professionali future. Il Settore Tirocini dell'Area Offerta Formativa e Diritto allo studio, anche attraverso la piattaforma informatica dedicata JOBSOUL Sapienza, cura in particolare i seguenti

servizi e adempimenti: • Gestisce la stipula delle convenzioni per tirocini con enti pubblici e privati, sia in Italia che all'estero; • Fornisce assistenza e informazione all'utenza, anche per l'utilizzo della piattaforma informatica, sia in presenza che via email e telefono; • Instaura relazioni con altri enti pubblici che si occupano di politiche attive per il lavoro con lo strumento del tirocinio (Regioni, Centri per l'Impiego) • Stipula accordi per fornire il servizio di preselezione delle candidature ad avvisi emessi da Enti Pubblici (Banca d'Italia, IVASS, FONDAZIONE CRUI) finalizzati all'attivazione di tirocini. Attraverso il portale JOBSOUL Sapienza gli studenti e i laureati possono: • registrarsi inserendo la propria anagrafica e compilare, pubblicare e gestire il proprio curriculum vitae; • cercare tra gli annunci del portale le offerte di lavoro/tirocinio in linea con il proprio profilo curriculare e candidarsi agli annunci direttamente online; • avviare online le procedure per l'attivazione di tirocini in Convenzione con l'Ateneo; • contattare direttamente le imprese e proporre la propria autocandidatura; • scegliere se rendere accessibili i propri dati personali alle imprese. Presso gli sportelli tirocini delle Facoltà/Dipartimenti dell'Ateneo vengono erogati i servizi di: • accoglienza e informazione; • approvazione ed attivazione dei progetti formativi a favore degli studenti e laureati dei propri corsi di afferenza, attraverso la piattaforma JOBSOUL Sapienza; • assistenza per l'utilizzo del portale.

Assistenza e accordi per la mobilità internazionale degli studenti

"Erasmus + Mobilità per studio e tirocinio <https://www.uniroma1.it/it/pagina/andare-allestero> Erasmus promuove l'attività di cooperazione transnazionale tra le istituzioni di istruzione superiore; finanzia la mobilità per fini di studio (SMS) e di tirocinio (SMP) degli studenti tra le università europee in tutte le discipline e i livelli di studio (dottorato compreso) e favorisce il riconoscimento accademico degli studi all'interno della Comunità europea. La mobilità degli studenti per soggiorni di studio Erasmus consente la frequenza di un'università europea, tra quelle che partecipano al programma, dove poter seguire corsi e sostenere esami relativi al proprio curriculum accademico oppure di svolgere studi per la propria tesi di laurea oppure di svolgere attività formative nell'ambito di un corso di dottorato. Il soggiorno di studio può avere una durata minima di tre e massima di dodici mesi, per ogni ciclo di studi (24 mesi complessivi per i corsi a ciclo unico) da svolgersi nell'arco temporale compreso tra il 1 giugno e il 30 settembre dell'anno successivo. La mobilità degli studenti per tirocini formativi Erasmus permette di svolgere tirocini presso imprese, centri di formazione e di ricerca con sede in uno dei paesi partecipanti al programma. La durata dell'attività di tirocinio è compresa tra i due e i dodici mesi da effettuarsi nel periodo 1 giugno- 30 settembre dell'anno successivo, per svolgere all'estero esclusivamente attività di tirocinio a tempo pieno riconosciuta come parte integrante del programma di studi dello studente/dottorando dal proprio Istituto di appartenenza. Il tirocinio può essere svolto anche dopo la laurea a condizione che la selezione avvenga prima del conseguimento del titolo. Il numero di mesi di mobilità si somma a quelli dei periodi Erasmus per studio, fino al massimo previsto dal programma (12 mesi per ciclo o 24 per i corsi a ciclo unico). Condizioni generali di partecipazione. La partecipazione al programma Erasmus della Sapienza Università di Roma avviene concorrendo ai bandi annuali. Inoltre, sono previsti specifici bandi per prendere parte all'attività SMP (tirocinio Erasmus) che sono pubblicizzati nella pagina web dedicata all'Erasmus. Borse di mobilità per università extra-europee <https://www.uniroma1.it/it/pagina/andare-allestero> Grazie a fondi erogati dal Ministero dell'Istruzione, Università e Ricerca (MIUR) e a contributi propri, Sapienza ogni anno offre ai propri studenti di laurea triennale, magistrale e dottorato (purché privi di borsa), la possibilità di trascorrere un periodo di studio, per sostenere esami o fare ricerca tesi in una delle oltre 125 Istituzioni extra-UE con le quali ha in vigore accordi bilaterali. La caratteristica saliente della mobilità basata su un accordo tra la nostra e l'Istituzione straniera consiste nel vantaggio reciproco (tanto per chi parte, quanto per arriva a Sapienza) della TOTALE ESENZIONE dal pagamento delle tasse di iscrizione presso l'Università ospitante. Lo studente Sapienza selezionato (outgoing) continuerà a pagare le tasse normalmente presso Sapienza e NON presso l'Università straniera. A tale vantaggio si somma, il contributo universitario di 2.100 euro erogato dall'Area per l'Internazionalizzazione (ARI) e complessivo per tutto il periodo di permanenza all'estero, che non può essere inferiore a 90 giorni e fino a un massimo di 2 semestri consecutivi. Ricorda che è consentito fruire del contributo soltanto UNA volta per ciascun ciclo di studio e che la borsa non è cumulabile con altri contributi. Il nuovo programma Erasmus + finanzia periodi di studio all'estero anche verso università non europee con le quali Sapienza ha stipulato un accordo interuniversitario. Le regole di partecipazione sono le stesse del programma Erasmus con università europee. Informazioni sono disponibili alla pagina web: <http://www.uniroma1.it/internazionale/erasmus/mobilita-extra-ue> "

Accompagnamento al lavoro

"Il servizio di orientamento al lavoro mira a fornire a studenti e laureati Sapienza informazioni e strategie operative utili nella delicata fase di transizione dal percorso universitario al mondo del lavoro. Il Settore Placement dell'Area Offerta Formativa e Diritto allo Studio cura in particolare le attività relative a: attuazione politiche di placement volte a favorire l'ingresso nel mondo del lavoro dei laureati di Sapienza; costruzione di una rete di relazioni ed opportunità tra imprese, associazioni, enti, laureati e Ateneo; attività di supporto informativo ai laureati; stipula di convenzioni per l'Apprendistato di Alta Formazione e Ricerca; gestione attività di Back Office della sezione lavoro sulla piattaforma Jobsoul Sapienza; organizzazione e partecipazione ad eventi di orientamento al lavoro e di recruiting; promozione di bandi, concorsi e altre opportunità dedicate ai laureati e ai dottori di ricerca attraverso la diffusione sul sito di Ateneo e sui canali social Facebook e Twitter. Sapienza si avvale della piattaforma JobSoul Sapienza per agevolare l'incontro tra studenti/laureati ed aziende, attraverso la pubblicazione di opportunità di lavoro rivolte ai propri studenti e laureati. Sul portale, le aziende accreditate possono accedere alla banca dati dei curricula di studenti e laureati, scaricarli e inserire offerte di lavoro e tirocini. I laureati possono prendere visione delle opportunità di tirocinio e di lavoro e candidarsi oppure autocandidarsi direttamente all'azienda, pubblicando e mantenendo aggiornato il proprio curriculum vitae. Sono inoltre organizzate, anche in collaborazione con le Facoltà e i Dipartimenti, iniziative finalizzate a favorire momenti di incontro con professionisti e recruiter, quali Presentazioni aziendali e Career Day per la selezione dei candidati, anche al fine di rafforzare il network tra l'Università e le Imprese e favorire la transizione al lavoro di studenti/laureati Sapienza. I servizi offerti a laureandi e laureati del corso di studio sono pubblicizzati sul portale di ateneo alla pagina: <https://www.uniroma1.it/it/pagina/placement>"

Eventuali altre iniziative

"CIAO - Il Centro informazioni accoglienza e orientamento è un servizio gestito da unità di personale afferenti all'area Area Offerta Formativa e Diritto allo studio e da circa 150 studenti vincitori di borsa di collaborazione e iscritti agli ultimi anni di tutte le facoltà della Sapienza. Il Ciao svolge attività di informazione e consulenza per gli studenti e le matricole su: - modalità di immatricolazione e di iscrizione; - orari e sedi delle segreterie, degli uffici e delle strutture di servizio e di utilità; - utilizzo del sistema informativo di ateneo (Infostud); - procedure previste nei regolamenti per gli studenti (passaggi, trasferimenti ecc.); - promozione dei servizi, delle attività e iniziative culturali di Ateneo. Le attività e le iniziative del Ciao, istituito nell'anno accademico 1998-1999, sono finalizzate a rendere positivi e accoglienti i momenti di primo impatto e le successive interazioni degli studenti con le istituzioni, le strutture e le procedure universitarie. I compiti principali del Ciao sono: - fornire informazioni complete, chiare e accessibili; - diversificare i canali e gli strumenti di comunicazione; - adottare linguaggi, testi e stili di interazione vicini alle esigenze degli studenti; - avere atteggiamenti di disponibilità all'ascolto; - esercitare attività di assistenza e consulenza. Il CIAO conta oltre 100.000 contatti all'anno, fra front-office, mail, e risposte attraverso facebook; nei periodi di maggiore afflusso si contano punte di oltre 700 contatti al giorno. Al di là dei numeri, il Ciao è diventato in questi anni un punto di riferimento per gli studenti della Sapienza, che in tante occasioni continuano a dimostrare il loro apprezzamento grazie al lavoro, alla professionalità e alla disponibilità dei loro colleghi che si avvicendano nel servizio. HELLO welcome service Lo sportello HELLO è un servizio di accoglienza e informazioni dedicato a tutti gli utenti internazionali interessati a studiare, svolgere ricerca o tirocini presso La Sapienza o a visitare l'Ateneo. Più in generale; Hello svolge un servizio di primo contatto con il pubblico internazionale anche allo scopo di indirizzare le richieste degli utenti verso gli uffici specifici. Hello offre un servizio di informazioni capillare e personalizzato attraverso diversi canali di interazione (front office, e-mail e social media) Nell'anno 2017 Hello ha avuto un flusso di utenti fra front office ed e-mail pari a 46.192 contatti (16.540 utenti front office 29.652 e-mail). Gli studenti internazionali possono ricevere notizie sulle procedure di immatricolazione ai corsi di studio della Sapienza: Corsi di laurea e laurea magistrale, Scuole di specializzazione, Dottorati di Ricerca, Master, su Corsi singoli, tirocini ricerche per tesi, Erasmus + Hello fornisce informazioni su: - rilascio/rinnovo permesso di soggiorno; - borse di studio (Laziodisu, Don't miss your chance) e borse di collaborazione; - come e dove ottenere il codice fiscale; - sulla ricerca per l'alloggio; - procedure per l'iscrizione al SSN. Allo sportello Hello è possibile

effettuare e stampare le prenotazioni degli esami, stampare i certificati e ogni altra operazione prevista dal portale Infostud. Ad Hello si forniscono inoltre informazioni sui servizi dedicati agli studenti: accesso alle biblioteche, musei, mense universitarie, centri sportivi, attività musicali e culturali. Lo sportello Hello organizza visite guidate della città universitaria per gruppi provenienti da scuole/università straniere. Allo sportello Hello sono censiti i visitatori stranieri che non si iscrivono a corsi di studio né partecipano a programmi di scambio ma che trascorrono, a vario titolo, periodi di studio o di ricerca presso il nostro ateneo rilasciando una card che consente di usufruire di alcuni servizi e l'utilizzo del wi-fi per tutto il periodo di permanenza. Allo sportello Hello prestano servizio in qualità di borsisti 70 studenti Sapienza di varie nazionalità con ottima conoscenza della lingua inglese e di almeno una seconda lingua straniera."

Struttura organizzativa e responsabilità a livello di Ateneo

"Il Sistema di Assicurazione Qualità (AQ) di Sapienza è descritto diffusamente nelle Pagine Web del Team Qualità consultabili all'indirizzo <http://www.uniroma1.it/ateneo/governo/team-qualit%C3%A0>. Nelle Pagine Web vengono descritti il percorso decennale sviluppato dall'Ateneo per la costruzione dell'Assicurazione Qualità Sapienza, il modello organizzativo adottato, gli attori dell'AQ (Team Qualità, Comitati di Monitoraggio, Commissioni Paritetiche Docenti-Studenti, Commissioni Qualità dei Corsi di Studio), i Gruppi di Lavoro attivi, le principali attività sviluppate, la documentazione predisposta per la gestione dei processi e delle attività di Assicurazione della Qualità nella Didattica, nella Ricerca e nella Terza Missione. Le Pagine Web rappresentano inoltre la piattaforma di comunicazione e di messa a disposizione dei dati di riferimento per le attività di Riesame, di stesura delle relazioni delle Commissioni Paritetiche Docenti-Studenti e dei Comitati di Monitoraggio e per la compilazione delle Schede SUA-Didattica e SUA-Ricerca. Ciascun Corso di Studio e ciascun Dipartimento ha poi facoltà di declinare il Modello di Assicurazione Qualità Sapienza definito nelle Pagine Web del Team Qualità nell'Assicurazione Qualità del CdS/Dipartimento mutuandolo ed adattandolo alle proprie specificità organizzative pur nel rispetto dei modelli e delle procedure definite dall'Anvur e dal Team Qualità. Le Pagine Web di CdS/Dipartimento rappresentano, unitamente alle Schede SUA-Didattica e SUA-Ricerca, gli strumenti di comunicazione delle modalità di attuazione del Sistema di Assicurazione Qualità a livello di CdS/Dipartimento."

Organizzazione e responsabilità della AQ a livello del Corso di Studio

Il corso di studi provvede ad individuare una Commissione per l'Assicurazione di Qualità del CdS nell'ambito della esistente "Commissione rapporti con gli studenti e valutazione" che svolge le seguenti funzioni: - verificare il corretto svolgimento delle attività previste nonché il perseguimento degli obiettivi fissati dal CdS per l'AQ della formazione; - dialogare con la Commissione Paritetica docenti/studenti e con il Comitato di Monitoraggio di Facoltà attraverso un proprio Responsabile; - dialogare con il Coordinatore del Corso di Studio, per l'individuazione delle azioni di miglioramento - analizzare i dati statistici relativi agli studenti del CdS sulle immatricolazioni, carriere, conseguimento del titolo, occupazione post-laurea; - confrontare i dati delle statistiche degli studenti con quelli di altri CdS dello stesso Dipartimento/Facoltà; - confrontare i dati delle statistiche degli studenti con quelli di CdS italiani della stessa classe; - analizzare le opinioni degli studenti e dei laureati e individuare eventuali criticità relative agli insegnamenti e/o alle infrastrutture; - correlare gli indicatori statistici individuati dal CdS ed eventuali provvedimenti per verificarne l'efficienza; - analizzare l'idoneità delle infrastrutture (aule, laboratori, ecc) in relazione alle esigenze dei docenti; - presidiare il buon andamento dell'attività didattica, identificando eventuali azioni correttive a fronte di problematiche emergenti in itinere; - redigere il Rapporto di Riesame annuale Il Gruppo si riunisce periodicamente (di regola almeno quattro volte all'anno) per pianificare e svolgere le attività suddette.

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

Il questionario Opinioni e soddisfazione sui servizi 2018 ha coinvolto circa 15.000* enti e imprese registrate sulla piattaforma Jobsoul Sapienza. I Referenti inseriti nelle anagrafiche aziendali sono stati contattati via mail ed invitati a compilare un questionario on line in forma del tutto anonima. Hanno risposto al questionario 1.074 enti/imprese. Il modulo inviato ha inteso indagare opinioni e soddisfazione degli utilizzatori dei servizi di Tirocinio e Placement della Sapienza in merito ai seguenti aspetti: 1) utilità per l'azienda delle attività di tirocinio; 2) livello di soddisfazione dell'azienda per la preparazione del tirocinante; 3) livello di soddisfazione complessiva dell'azienda per i Servizi di Placement offerti dalla Sapienza; 4) livello di soddisfazione complessiva dell'azienda per i Servizi di Tirocinio offerti dalla Sapienza; 5) livello di soddisfazione specifico dell'azienda rispetto a: studenti e laureati con i quali sono entrati in contatto, iter procedurale del servizio, tempi di attesa, supporto ricevuto; 6) priorità sulle quali intervenire per favorire il rapporto fra la fase di formazione e quella di inserimento lavorativo. Il questionario strutturato ha consentito di registrare i risultati riportati nel file allegato sia in forma tabellare che grafica. Inoltre, sono stati analizzati i tirocini (curricolari ed extracurricolari) attivati dalla Facoltà tra il 1/07/2017 ed il 30/06/2018. Complessivamente i tirocini attivati dalla Sapienza sono stati 2652. * Il dato si riferisce al numero di imprese registrate sulla piattaforma esposto nella Sezione STATISTICHE AZIENDE del portale Jobsoul.it aggiornato al 1/08/2018 | <https://www.jobsoul.it/statistiche-aziende>

Programmazione dei lavori e scadenze di attuazione delle iniziative

Il CAD effettua, di regola con cadenza annuale, la programmazione delle attività amministrative, organizzative e didattiche previste, eventualmente integrando tale programmazione sulla base di nuove esigenze che emergano a seguito di richieste specifiche da parte della Facoltà, dell'Ateneo, o di organismi superiori (CUN, ANVUR, MIUR, ...). Tale programmazione avviene a valle di una fase istruttoria effettuata dalla Commissione Rapporti con gli Studenti, Valutazione e Qualità, la quale svolge in maniera continuativa il proprio ruolo di organizzazione, verifica, acquisizione ed elaborazione dati, a valle del quale vengono identificate e proposte le azioni strategiche che il CdS dovrà intraprendere al fine di ottemperare ai propri compiti didattici e organizzativi. Tale programmazione viene approvata dal CAD in occasione di una o più sedute ufficiali e ne viene lasciata traccia nei relativi verbali (disponibili nel sito web del CAD alla pagina <https://web.uniroma1.it/cdaingambiante/bacheca/verbali>). In occasione della redazione della Scheda di Monitoraggio e del Rapporto di Riesame Ciclico, vengono inoltre in particolare fissate le azioni da intraprendere ai fini del miglioramento continuo della qualità dei servizi erogati e delle attività svolte, con l'indicazione degli indicatori di riferimento ai fini del monitoraggio dell'efficacia delle azioni correttive stesse, delle figure di riferimento responsabili della loro attuazione, delle risorse necessarie a questa, nonché dei tempi di esecuzione e delle relative scadenze. Per dettagli sulla documentazione disponibile, si rimanda a quanto riportato nella pagina "Valutazione" del sito web del CAD (<https://web.uniroma1.it/cdaingambiante/valutazione/valutazione>).

Il Corso di Studio in breve

La gestione razionale delle risorse naturali, la tutela e il ripristino della qualità degli ambienti naturali, la difesa del suolo, la pianificazione e gestione razionale del territorio costituiscono tematiche chiave nel panorama italiano e internazionale che richiedono conoscenze e competenze tecniche specifiche e mirate. Il Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio ha l'obiettivo di offrire allo studente una formazione scientifica e professionale avanzata con competenze specifiche di tipo ingegneristico nell'ambito della prevenzione e del controllo dell'inquinamento, della gestione sostenibile del territorio e delle risorse e della difesa del suolo. Il Corso di Laurea esiste come corso individuale presso l'Università degli Studi di Roma "La Sapienza" fin dal 1990 con la denominazione "Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio", del quale ha negli anni conservato tematiche di competenza e obiettivi modificandone tuttavia i contenuti specifici in conseguenza della necessità di aggiornamento e adeguamento all'avanzamento delle conoscenze tecniche nel settore e alle esigenze del mondo del lavoro. Il Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio si caratterizza per l'ampiezza e l'interdisciplinarietà della formazione e si articola, dopo una fase di approfondimento delle tematiche comuni, in tre indirizzi caratterizzanti: Tutela

dell'Ambiente, Gestione sostenibile del territorio e delle risorse, Difesa del Suolo. Il percorso formativo si rivolge a laureati con una solida preparazione nelle scienze di base della matematica, della fisica e della chimica; la formazione offerta riguarda in particolare i seguenti settori: - prevenzione, controllo e regolazione dei processi antropici suscettibili di modificare e/o danneggiare gli ecosistemi (progettazione avanzata, costruzione/realizzazione e gestione delle opere di trattamento delle acque di approvvigionamento, delle acque reflue civili e industriali, degli effluenti gassosi, dei rifiuti solidi, monitoraggio di ambienti a rischio di inquinamento o contaminati, tecnologie di bonifica dei siti contaminati, modellazione di fenomeni ambientali) - progettazione e governo del territorio e gestione eco-compatibile delle risorse (pianificazione urbanistica, analisi di piani generali, attuativi e di settore, pianificazione economica, gestione sostenibile del territorio) - progettazione, realizzazione e gestione degli interventi ingegneristici (strutturali e non strutturali), finalizzati alle attività di difesa del suolo attraverso la previsione, prevenzione e mitigazione dei rischi naturali e antropici (riconoscimento, prevenzione e risanamento dei fenomeni di dissesto idrogeologico, instabilità dei versanti, sistemazione e gestione dei bacini idrografici, regimazione dei litorali, progettazione e verifica delle opere di difesa, studio e caratterizzazione geologico-tecnica dei suoli).

Sintesi della relazione tecnica del nucleo di valutazione - Scheda SUA

Richiamati i criteri e le procedure esposti nel riassunto della relazione generale del NVA e le note relative alle singole facoltà, acquisiti i pareri della Commissione per l'innovazione didattica, considerate le schede e la documentazione inviate dalla facoltà e dal NVF, il Nucleo attesta che questo corso soddisfa i criteri relativi alla corretta progettazione della proposta, alla definizione delle politiche di accesso, ai requisiti di trasparenza e ai requisiti di numerosità minima di studenti. Apprezza il contributo specifico del corso all'offerta formativa della classe che ne giustifica l'istituzione in presenza di altri corsi nella medesima classe LM-35. Il NVA ritiene inoltre che il corso sia pienamente sostenibile rispetto alla docenza di ruolo e non di ruolo e considera pienamente adeguati il numero e la capienza delle aule, le altre strutture e i servizi di supporto esistenti che la facoltà può rendere disponibili. Il NVA attesta che la proposta soddisfa tutti i criteri ora valutabili previsti dalla normativa e dal Senato Accademico ed esprime parere favorevole all'istituzione del corso.

Modalità di svolgimento della prova finale

La prova finale è un momento formativo importante del curriculum e consiste nella redazione, presentazione e discussione di una tesi su argomento inerente le tematiche applicative dell'Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio, da svolgersi, sotto la guida di un docente relatore, nell'ambito delle discipline del Corso di Laurea Magistrale; il suo superamento consente l'acquisizione di 17 CFU. Il laureando è chiamato a redigere un esaustivo documento di tesi (eventualmente anche in inglese), a preparare una breve sintesi del lavoro finale di laurea attenendosi a un format prestabilito, da inviare alla Commissione di Laurea prima della discussione, e a predisporre una presentazione da esporre alla Commissione stessa in sede di discussione finale. La Commissione di Laurea è composta da almeno sette docenti. Alla presentazione segue una discussione finale sulla base di specifici quesiti posti dalla Commissione. La preparazione della prova finale può svilupparsi su diversi mesi (generalmente sei-otto mesi) e ha una durata commisurata al numero di CFU che vengono acquisiti (17). L'attribuzione del punteggio finale di laurea viene effettuata tenendo conto della media delle votazioni conseguite negli esami di profitto, della carriera dello studente e dell'esito della prova finale (qualità dell'elaborato e della presentazione, maturità culturale e capacità di elaborazione intellettuale personale del candidato), in accordo al regolamento approvato dal CAD in Ingegneria ambientale (vedasi per dettagli quanto riportato nella pagina "Regolamenti e modulistica" del sito web del CAD: <https://web.uniroma1.it/cdaingambientale/bacheca/regolamenti>), che viene periodicamente revisionato tenendo conto dell'andamento del voto finale e della sua distribuzione per le diverse coorti di studenti.

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

Le organizzazioni rappresentative delle professioni per i Laureati magistrali in Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio includono enti o istituzioni pubbliche e aziende private coinvolti nella gestione e progettazione di interventi di tutela e salvaguardia ambientale, nonché associazioni di settore, tra le quali ha un ruolo di primo piano a livello nazionale l'Associazione Ingegneri per l'Ambiente e il Territorio - AIAT. Le consultazioni con le parti interessate vengono svolte al fine di verificare l'adeguatezza degli obiettivi formativi proposti dal Corso di Laurea Magistrale relativamente alla collocazione professionale dei Laureati Magistrali. Ai fini dell'identificazione e definizione della domanda di formazione, viene periodicamente attuata una serie di iniziative programmatiche sia a livello della Facoltà di Ingegneria Civile e Industriale che a livello di CAD in Ingegneria Ambientale, che prevedono la consultazione di enti, istituzioni, aziende e altri soggetti pubblici o privati. Le iniziative attuate a livello di Facoltà hanno carattere trasversale e coinvolgono parti interessate in maniera congiunta da più Corsi di Laurea. Le iniziative attuate a livello di CAD sono invece volte al coinvolgimento di soggetti più specificamente interessati al settore ambientale. Iniziative della Facoltà di Ingegneria Civile e Industriale: A livello di Facoltà è attivo il protocollo d'intesa denominato FIGI (Facoltà di Ingegneria - Grandi Imprese; <http://figi.ing.uniroma1.it/>), i cui obiettivi sono: 1) proporre un'offerta formativa orientata in linea con le esigenze del mondo del lavoro; 2) promuovere e organizzare incontri con le Aziende, 3) favorire l'inserimento dei neolaureati nel mondo del lavoro. Con cadenza quadri-semestrale vengono organizzati incontri con aziende, enti territoriali e altri soggetti interessati, ai quali partecipano i rappresentanti (Presidente di CAD e/o suoi delegati) di ciascun Corso di Laurea della Facoltà di Ingegneria Civile e Industriale. I contenuti e gli esiti degli incontri sono testimoniati dalla documentazione a corredo, consultabile nelle pagine web del progetto FIGI (<http://figi.ing.uniroma1.it/didattica/consultazioni>) e del CAD in Ingegneria Ambientale (<https://web.uniroma1.it/cdaingambientale/consultazione-parti-interessate/consultazione-parti-interessate>). L'ultimo incontro delle consultazioni con le aziende e le organizzazioni rappresentative inerenti l'offerta formativa 2018/19 si è tenuto il giorno 19 marzo 2018 dalle ore 15 alle ore 18 presso la Sala degli Affreschi della Facoltà di Ingegneria Civile ed Industriale. Il verbale dell'incontro e di quelli precedenti è visionabile sul sito <http://figi.ing.uniroma1.it/home/incontri-col-mondo-del-lavoro/verbali-consultazioni>. Prima delle consultazioni relative all'approvazione dell'offerta formativa annuale viene inviato ai soggetti partecipanti alle consultazioni FIGI uno schema della scheda SUA, comprensiva degli insegnamenti erogati e degli sbocchi professionali per tutti i Corsi di Laurea della Facoltà. Durante la riunione le aziende hanno modo di confrontarsi con i Referenti dei Corsi di Laurea e di avanzare proposte o osservazioni sul percorso formativo. Iniziative del CAD in Ingegneria Ambientale Il CAD ha istituito da oltre un decennio una Commissione per i Rapporti con l'Esterno (<https://web.uniroma1.it/cdaingambientale/home/commissioni>) i cui obiettivi sono quelli di promuovere il contatto con le parti del mondo del lavoro potenzialmente interessate, al fine di: 1) migliorare la visibilità dell'offerta didattica nei confronti del mondo delle imprese; 2) diffondere le informazioni sui percorsi formativi offerti ai potenziali studenti, 3) esaminare le prospettive occupazionali dei laureati; 4) individuare le competenze e i profili professionali dei laureati relativamente alle esigenze e alle aspettative del mondo del lavoro; 5) rilevare le opinioni del mondo professionale in merito a competenze e capacità dei laureati. Nell'ambito di tali attività e con i suddetti obiettivi sono state avviate, con cadenza di regola annuale, iniziative di consultazione dei rappresentanti del mondo professionale, gli esiti delle quali sono testimoniati dalla documentazione disponibile nel sito web del CAD in Ingegneria Ambientale alla pagina dedicata alle consultazioni con le parti interessate (<https://web.uniroma1.it/cdaingambientale/consultazione-parti-interessate/consultazione-parti-interessate>). Il CAD fa altresì uso dei dati delle indagini condotte dall'Associazione Ingegneri per l'Ambiente e il Territorio (AIAT) sulla situazione occupazionale dei Laureati Magistrali in Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio (vedasi <https://web.uniroma1.it/cdaingambientale/laureati/laureati>) per analizzare le loro prospettive occupazionali e i loro sbocchi professionali.

Modalità di ammissione

L'ammissione al Corso di Laurea Magistrale è subordinata alla verifica dei requisiti curriculari e della preparazione personale secondo i criteri indicati nel quadro A3.a (Conoscenze richieste per l'accesso). Il candidato è tenuto, indipendentemente dalla sua provenienza, a presentare idonea domanda di valutazione dei requisiti di accesso, da effettuarsi attraverso la piattaforma Infostud secondo le modalità previste dall'Ateneo. La Commissione Didattica del

CAD in Ingegneria Ambientale valuta, sulla base della carriera dei candidati, il rispetto dei suddetti requisiti ed identifica eventualmente, secondo i criteri dettagliati nel quadro A3.a, la necessità di adeguamento ai requisiti stessi. L'eventuale adeguamento della preparazione personale deve essere effettuato entro il termine ultimo per l'immatricolazione, definito annualmente dall'Ateneo. Resta implicito che gli studenti provenienti dal Corso di Laurea triennale in Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio dell'Università degli Studi di Roma "La Sapienza" rispettano a priori i requisiti di accesso.

Offerta didattica
Primo anno
Primo semestre

Denominazione	Att. Form.	SSD	CFU	Ore	Tip. Att.	Lingua
1021950 - COSTRUZIONI IDRAULICHE PER L'AMBIENTE E LA DIFESA DEL SUOLO	B	ICAR/02	9	90	AP	ITA
1017654 - PIANIFICAZIONE TERRITORIALE	B	ICAR/20	9	90	AP	ITA
Gruppo opzionale: gruppo opzionale materie caratterizzanti	B					

Secondo semestre

Denominazione	Att. Form.	SSD	CFU	Ore	Tip. Att.	Lingua
Gruppo opzionale: gruppo opzionale materie caratterizzanti	B					
Gruppo opzionale: gruppo opzionale materie affini	C					

Secondo anno
Primo semestre

Denominazione	Att. Form.	SSD	CFU	Ore	Tip. Att.	Lingua
Gruppo opzionale: gruppo opzionale materie affini	C					
Gruppo opzionale: gruppo opzionale materie caratterizzanti	B					

Secondo semestre

Denominazione	Att. Form.	SSD	CFU	Ore	Tip. Att.	Lingua
AAF1015 - PROVA FINALE	E		17	170	AP	ITA
-- A SCELTA DELLO STUDENTE	D		12	120	AP	ITA
AAF1147 - ALTRE CONOSCENZE UTILI PER L'INSERIMENTO NEL MONDO DEL LAVORO	F		1	10	I	ITA
Gruppo opzionale: gruppo opzionale materie caratterizzanti	B					

Denominazione	Att. Form.	SSD	CFU	Ore	Tip. Att.	Lingua
Gruppo opzionale: gruppo opzionale materie affini	C					

Dettaglio dei gruppi opzionali

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

Gruppo opzionale: gruppo opzionale materie affini

1021791 - FONDAMENTI DI CHIMICA AMBIENTALE <i>(primo semestre)</i>	C	CHIM/07	6	60	AP	ITA
1021920 - TECNOLOGIE ENERGETICHE SOSTENIBILI <i>(secondo semestre)</i>	C	ING-IND/31	6	60	AP	ITA
1017646 - ECONOMIA DELL'AMBIENTE <i>(secondo semestre)</i>	C	SECS-P/01	6	60	AP	ITA
1047247 - CAMPIONAMENTO E TRATTAMENTO FISICO DEI SUOLI CONTAMINATI <i>(secondo semestre)</i>	C	ING-IND/29	6	60	AP	ITA
1044615 - VALUTAZIONE DELLE RISORSE <i>(secondo semestre)</i>	C	GEO/09	6	60	AP	ITA
1018589 - GEOMATICA <i>(secondo semestre)</i>	C	ICAR/06	6	60	AP	ITA

Gruppo opzionale: gruppo opzionale materie caratterizzanti

1017651 - IMPIANTI DI TRATTAMENTO DELLE ACQUE <i>(secondo semestre)</i>	B	ICAR/03	9	90	AP	ITA
1021180 - MECCANICA DEI FLUIDI AMBIENTALE <i>(secondo semestre)</i>	B	ICAR/01	6	60	AP	ITA
1017281 - BONIFICA, RIPRISTINO E RIQUALIFICAZIONE DEI SITI CONTAMINATI <i>(primo semestre)</i>	B	ICAR/03	9	90	AP	ITA
1017803 - IMPIANTI DI TRATTAMENTO DEI RIFIUTI SOLIDI <i>(primo semestre)</i>	B	ICAR/03	9	90	AP	ITA
1021996 - RECUPERO E RICICLAGGIO DEI MATERIALI <i>(primo semestre)</i>	B	ING-IND/29	9	90	AP	ITA
1021963 - GEOFISICA AMBIENTALE <i>(primo semestre)</i>	B	GEO/11	9	90	AP	ITA
1022009 - STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE E ANALISI DI RISCHIO <i>(secondo semestre)</i>	B	ICAR/03	9	90	AP	ITA

Denominazione	Att. Form.	SSD	CFU	Ore	Tip. Att.	Lingua
1017656 - POLITICHE URBANE E TERRITORIALI (primo semestre)	B	ICAR/20	9	90	AP	ITA
1021994 - PROGETTAZIONE URBANA E AMBIENTALE (secondo semestre)	B	ICAR/20	9	90	AP	ITA
1021965 - GEOFISICA PER LA DIFESA DEL SUOLO (primo semestre)	B	GEO/11	9	90	AP	ITA
1022154 - IDROGEOLOGIA APPLICATA (secondo semestre)	B	GEO/05	9	90	AP	ITA
1018611 - IDRAULICA AMBIENTALE E MARITTIMA (secondo semestre)	B	ICAR/01	9	90	AP	ITA
1002874 - MECCANICA DELLE ROCCE (primo semestre)	B	ICAR/07	6	60	AP	ITA
1022010 - TECNICA DELLE COSTRUZIONI (primo semestre)	B	ICAR/09	9	90	AP	ITA
1055439 - PROTEZIONE IDRAULICA DEL TERRITORIO (secondo semestre)	B	ICAR/02	9	90	AP	ITA
1047247 - CAMPIONAMENTO E TRATTAMENTO FISICO DEI SUOLI CONTAMINATI (secondo semestre)	B	ING-IND/29	6	60	AP	ITA
1044609 - CLIMATOLOGIA URBANA (secondo semestre)	B	ICAR/01	9	90	AP	ITA
1044616 - GESTIONE DEI RIFIUTI SOLIDI (primo semestre)	B	ICAR/03	6	60	AP	ITA
1044614 - SISTEMI DI TRASPORTO E MOBILITA' SOSTENIBILE (primo semestre)	B	ICAR/05	9	90	AP	ENG
1047525 - MODELLI PER LA PREVISIONE DELL'INQUINAMENTO			0	0		
MODULO II (secondo semestre)	B	ICAR/03	3	30	AP	ITA
MODULO I (secondo semestre)	B	ICAR/01	3	30		
1051089 - GEOTECNICA PER LA DIFESA DEL TERRITORIO (primo semestre)	B	ICAR/07	9	90	AP	ITA

Denominazione	Att. Form.	SSD	CFU	Ore	Tip. Att.	Lingua
1051408 - STABILIZZAZIONE E CONSOLIDAMENTO NELLE TERRE E NELLE ROCCE			0	0		
MODULO 2 (secondo semestre)	B	ICAR/07	3	30	AP	ITA
MODULO 1 (secondo semestre)	B	ICAR/07	3	30		
1056148 - VALUTAZIONE E MITIGAZIONE DEL RISCHIO GEOTECNICO SISMICO (secondo semestre)	B	ICAR/07	6	60	AP	ITA
1044036 - GEOMATICS AND ITS (primo semestre)	B	ICAR/06	6	60	AP	ENG
1018589 - GEOMATICA (secondo semestre)	B	ICAR/06	6	60	AP	ITA
1051674 - INGEGNERIA COSTIERA (secondo semestre)	B	ICAR/02	6	60	AP	ITA

Legenda

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

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

Obiettivi formativi

INGEGNERIA COSTIERA

In Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio (percorso valido anche ai fini del conseguimento del doppio titolo italo-venezuelano) - Secondo anno - Secondo semestre

Obiettivi generali L'obiettivo è quello di consentire agli allievi di apprendere le conoscenze fondamentali dell'ingegneria costiera che comprendono: l'idrodinamica e la morfodinamica delle coste in assenza e in presenza di interventi antropici; le cause che determinano l'evoluzione di litorali e i fenomeni erosivi; gli interventi per la gestione, la difesa, la stabilizzazione e la riqualificazione delle coste; le analisi finalizzate alla valutazione dell'impatto ambientale delle opere di difesa costiera e delle opere portuali e i possibili interventi rivolti a mitigare tali impatti. Il corso sviluppa anche il tema della "gestione integrata dell'area costiera" e delle attività di monitoraggio e controllo delle coste. Nell'ambito del corso vengono forniti i fondamenti di oceanografia dinamica e di idraulica marittima necessari per affrontare i temi applicativi del corso. **Obiettivi specifici** Conoscenze generali Al completamento del corso gli allievi conosceranno: (i) le fasi in cui si sviluppa uno studio di ingegneria costiera; (ii) le analisi necessarie per ricostruire le tendenze evolutive naturali di un litorale e per prevederne l'evoluzione futura; (iii) le possibili soluzioni alternative di breve termine e di lungo termine che possono essere adottate per la salvaguardia dei litorali; (iv) i criteri di progettazione e di dimensionamento delle opere di difesa delle coste dai fenomeni erosivi e dalle inondazioni; (v) l'impostazione metodologica per lo sviluppo di un piano di difesa della costa a scala regionale. Capacità di far parte di un gruppo di lavoro Al completamento del corso gli allievi saranno in grado di entrare a far parte di un gruppo di lavoro che si occupa di ingegneria costiera. Potranno lavorare sotto la guida di ingegneri esperti alla progettazione di opere marittime specifiche, potendo interagire in modo costruttivo anche con gli esperti di altre discipline che concorrono alla gestione della fascia costiera (ingegneri idraulici, geologi, economisti, biologi, ecc.). Capacità di sviluppare programmi di calcolo Agli studenti verrà insegnato a sviluppare programmi di calcolo per l'analisi dei dati in ambiente MATLAB. I fondamenti della programmazione MATLAB verranno impartiti durante il corso. I programmi di calcolo che verranno sviluppati saranno funzionali allo sviluppo delle esercitazioni. Sviluppo critico delle esercitazioni Gli studenti dovranno sviluppare durante il corso alcune esercitazioni. Le esercitazioni riguardano singoli temi progettuali. Il giorno dell'esame gli studenti dovranno portare un rapporto tecnico scritto che descriva le esercitazioni progettuali che sono state impartite durante il corso. Il rapporto deve essere scritto utilizzando un approccio tecnico e deve contenere: il testo dell'esercitazione, la descrizione del metodo seguito per risolvere il problema posto, i risultati ottenuti espressi sotto forma numerica e grafica, l'analisi critica dei risultati ottenuti in relazione agli obiettivi progettuali. Abilità comunicative Le abilità comunicative degli studenti verranno stimolate durante il corso delle esercitazioni nell'ambito del quale verranno invitati ad intervenire per esporre le modalità di risoluzione dei problemi da loro individuate, i risultati ottenuti ed eventuali dubbi.

(English)

General aims The aim of the course is to enable students to learn the basics knowledge of coastal engineering which includes: hydrodynamic and morphodynamic of coastal areas with and without anthropic interventions; the causes that determine the evolution of coasts and erosion phenomena; the possible interventions finalized to the management, defense, stabilization and requalification of the coasts; the Environmental Impact Assessment of coastal defense works and of the ports and the identification of the interventions aimed at mitigating such impacts. The course also develops the theme of "integrated coastal area management" and of coastal monitoring and control activities. The fundamentals of dynamic oceanography and maritime hydraulics are provided during the course. **Specific aims** General knowledge At the end of the course the students will know: (i) the phases in which a coastal engineering study is developed; (ii) the analyzes necessary to reconstruct the natural evolutionary trends of a coastline and to forecast its future evolution; (iii) the possible short-term and long-term alternative solutions that can be adopted to protect the coasts; (iv) the design criteria of coastal defense structures from erosion and flooding; (v) the methodological approach for the development of a regional coastal defense plan. Ability to be part of a working group At the end of the course the students will be able to become part of a working group that deals with coastal engineering. They will be able to work under the guidance of expert coastal engineers, being able also to collaborate constructively with experts from other disciplines that contribute to the management of the coastal region (hydraulic engineers, geologists, economists, biologists, etc.). Ability to develop calculation programs Students will be taught to develop calculation programs for data analysis in the MATLAB environment. The basics of MATLAB programming will be given during the course. The calculation programs that will be developed will be functional to the development of the exercises. Critical development of exercises Students will have to develop some exercises during the course. The exercises cover single design themes. The day of the exam, students must bring a written technical report describing the exercises dealt with during the course. The report must be written by using a technical approach and must contain: the text of the exercise, the description of the method followed to solve the posed problem, the results obtained expressed both in numerical and graphical form, the critical analysis of the obtained results in relation to the project objectives. Communication skills Students' communication skills will be stimulated during the exercises course. Students will be invited to intervene to explain the adopted method to solve the problems, the obtained results and any doubts.

IMPIANTI DI TRATTAMENTO DEI RIFIUTI SOLIDI

In Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio (percorso valido anche ai fini del conseguimento del doppio titolo italo-venezuelano) - Secondo anno - Primo semestre

Conoscenza e comprensione: Il corso si propone di fornire le basi conoscitive relativamente ai principi teorici dei processi di recupero, valorizzazione, trattamento e smaltimento dei rifiuti solidi di origine urbana e industriale. Gli studenti che abbiano superato l'esame saranno in grado di affrontare le problematiche legate alla gestione integrata dei rifiuti di origine urbana e industriale dal punto di vista della pianificazione degli interventi e della scelta delle tecnologie impiantistiche più idonee, e avranno altresì acquisito la conoscenza delle problematiche ambientali connesse con la conduzione degli impianti di trattamento e smaltimento (rif. quadro A4.b.2 scheda SUA – "padronanza delle competenze e delle metodologie dell'ingegneria nei campi della tutela dell'ambiente e dell'uso eco-compatibile delle risorse"). **Capacità di applicare conoscenza e comprensione:** Il corso si propone di fornire i criteri per la progettazione degli impianti di recupero, valorizzazione, trattamento e smaltimento dei rifiuti solidi di origine urbana e industriale nell'ottica di un approccio integrato di gestione. Gli studenti che abbiano superato l'esame saranno in grado di effettuare scelte progettuali relativamente a sistemi e impianti per la gestione integrata di rifiuti di origine urbana e industriale (rif. quadro A4.b.2 scheda SUA – capacità "di applicare le .. conoscenze, capacità di comprensione e abilità nell'affrontare problemi e tematiche... connessi ... al controllo ingegneristico dei fenomeni di inquinamento, ... al recupero e al riciclo dei materiali utilizzati nei processi antropici"; "maturare competenze ed abilità in materia di progettazione dei processi e degli impianti ... e delle infrastrutture connesse con la protezione ambientale, ... e con il recupero e lo smaltimento dei prodotti delle attività antropiche"). Gli studenti che abbiano superato l'esame acquisiranno inoltre autonomia di giudizio con particolare riferimento alle abilità (rif. quadro A4.c scheda SUA) di "valutare quali argomenti debbano essere maggiormente approfonditi e reperire documentazione tecnica e scientifica utile allo sviluppo e alla soluzione della tematica affrontata", nonché di "utilizzare metodi appropriati per condurre indagini su argomenti tecnici dell'ingegneria per l'ambiente e il territorio adeguati al proprio livello di conoscenza e di comprensione", in particolare nel caso di sistemi o problemi complessi. Lo svolgimento di esercitazioni numeriche progettuali contribuirà inoltre allo sviluppo

da parte dello studente di capacità di apprendimento autonomo anche con riferimento alla capacità di formulare giudizi e valutazioni critiche sulla base di informazioni limitate o incomplete. L'acquisizione delle competenze di cui sopra contribuirà a costruire una formazione che consenta agli studenti di aggiornarsi in modo continuo, autonomo ed approfondito, sia per quanto riguarda le capacità professionali sia per quanto riguarda le problematiche ambientali e territoriali emergenti (cfr. quadro A4.c scheda SUA).

(English)

Knowledge and understanding: The module is focused on the fundamentals of processes for recovery, recycling, treatment and disposal of municipal and industrial solid wastes. After passing the exam, the students will be able to deal with issues related to the integrated management of municipal and industrial solid wastes, with particular reference to planning of the integrated systems and identification of the appropriate technologies. They will also have acquired the knowledge and understanding of the environmental issues related to the operation of waste treatment and disposal (ref. to section A4.b.2 of the SUA document – “mastering engineering abilities and methods in the field of environmental protection and sustainable use of resources). Applying knowledge and understanding: The module is focused on the design criteria for recycling, reuse, treatment and disposal of municipal and industrial solid wastes from the standpoint of an integrated management approach. After passing the exam, the students will be able to undertake design decisions with regard to systems and plants for the integrated management of municipal and industrial solid wastes (ref. to section A4.b.2 of the SUA document – “ability to apply skills and abilities in dealing with issues ... related to ... engineering control of contaminated environmental compartments”; “acquire knowledge and abilities to design processes, plants, ... and infrastructures for environmental protection ... and recovery and disposal of residues from human activities”). After passing the exam, the students will also be able to make judgements with particular regard (ref. to section A4.c of the SUA document) to “assessing the subjects requiring further analysis and collecting technical and scientific documents suitable to deal with the investigated topic”, as well as to “use adequate methods to investigate environmental engineering topics at their level of knowledge and understanding”, particularly for complex systems and problems. Solving practical numerical and design exercises will also provide the students with a tool to acquire autonomous learning skills, also with specific regard to the ability to make judgement and critical assessment of the faced problems in case of shortage or lack of the relevant information. The above mentioned skills will contribute to building a backbone that will allow the students to get updated information in a continuous, autonomous and in-depth manner, concerning both their professional abilities and the emerging environmental issues (section A4.c SUA document).

RECUPERO E RICICLAGGIO DEI MATERIALI

in Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio (percorso valido anche ai fini del conseguimento del doppio titolo italo-venezuelano) - Secondo anno - Primo semestre

Il corso di Recupero e Riciclaggio dei Materiali è indirizzato a fornire competenze relative ai processi di trattamento per il riciclo dei materiali e alla valorizzazione delle materie prime secondarie tenendo presenti gli aspetti tecnici, economici, ambientali e le innovazioni tecnologiche del settore. Il corso si propone di illustrare le principali tecnologie e le relative apparecchiature a scala di laboratorio e/o di impianto industriale al fine di effettuare il riconoscimento, la caratterizzazione, la selezione e il trattamento dei materiali da riciclare di diversa natura e provenienza sia di origine civile che industriale. Partendo dalla conoscenza delle proprietà dei solidi sarà possibile valutare e definire, per i diversi materiali di scarto, sia singolarmente che associati, nonché per diverse tipologie di manufatti giunti a fine vita, le tecniche di trattamento fisico-meccanico più idonee al fine di produrre una materia prima secondaria. Verranno quindi esaminate alcune delle principali filiere di riciclo per la produzione di materie prime secondarie, evidenziando le problematiche esistenti e i fattori chiave di ciascun processo. Sulla base delle conoscenze acquisite lo studente sarà in grado di definire le operazioni fondamentali, la loro sequenza e le logiche operative al fine di poter progettare un processo finalizzato al riciclo meccanico di materiali e prodotti giunti a fine vita, scegliendo i metodi di separazione più idonei, definiti a partire dalla caratterizzazione dei materiali solidi che costituiscono gli scarti, anche attraverso approcci innovativi. Lo studente svilupperà inoltre la capacità di valutare, selezionare e applicare i metodi per il controllo di qualità relativamente sia ai flussi di alimentazione che ai prodotti in uscita da un impianto di riciclo, al fine di conseguire l'ottimizzazione dei processi, massimizzando il recupero e il valore delle materie prime secondarie. Una volta superato l'esame gli studenti saranno in grado di:

- Comprendere i principi fondamentali necessari per effettuare in maniera corretta la caratterizzazione dei materiali orientata al riciclo
- Applicare tecniche analitiche sia tradizionali che innovative
- Conoscere le tecnologie di riciclo di diversi materiali e/o manufatti giunti a fine vita
- Comprendere e valutare, sia in termini tecnici che economici, i processi di riciclo
- Applicare i principi fondamentali per la separazione dei materiali da riciclare

Gli studenti acquisiranno inoltre le seguenti capacità trasversali:

- Dimostrare una comunicazione efficace con interlocutori specialisti e non specialisti
- Lavorare in gruppo
- Redigere relazioni tecnico-scientifiche
- Organizzare una presentazione e parlare in pubblico
- Approfondire criticamente le problematiche
- Accedere e selezionare le fonti appropriate per aggiornarsi sulle diverse tematiche

(English)

The Recovery and recycling of materials course is aimed at providing expertise in waste recycling processes and valorisation of secondary raw materials, taking into account technical, economic, environmental aspects and technological innovations of the sector. The course aims to illustrate the main technologies and related equipment at laboratory scale and / or industrial plant in order to carry out the recognition, characterization, selection and treatment of recycled materials of different nature, both from civil and industrial sources. Starting from the knowledge of solid particle properties, it will be possible to evaluate and define the physico-mechanical treatment techniques most suitable for the different waste materials individually and associated, as well as for different types of end of life products, in order to produce secondary raw materials. Some of the main recycling production chains will be then examined, highlighting the existing issues and the key factors of each process. Based on the acquired knowledge, the student will be able to define the fundamental operations, their sequence and logic in order to design a mechanical recycling process to recover materials from waste and end-of-life products by choosing the most suitable separation methods, defined from the characterization of solid waste materials also through innovative approaches. The student will also develop the ability to evaluate, select and apply quality control methods for both feed streams and outputs of a recycling plant, in order to optimize the processes, maximizing the recovery and the value of the secondary raw materials. After passing the exam, students will be able to:

- Understand the fundamental principles for the recycling oriented characterization of materials
- Apply traditional and innovative analytical techniques
- Know the recycling technologies for different waste materials and end of life products
- Understand and evaluate recycling processes considering both technical and economic aspects
- Apply the fundamental principles for the physical separation of materials to be recycled

Students will also acquire the following transversal skills:

- Demonstrate effective communication with specialists and non-specialists
- Team work ability
- Write a technical-scientific report
- Make an oral presentation
- Analyze issues critically
- Access and select appropriate sources of information

GESTIONE DEI RIFIUTI SOLIDI

in Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio (percorso valido anche ai fini del conseguimento del doppio titolo italo-venezuelano) - Secondo anno - Primo semestre

Conoscenza e comprensione: Il corso si propone di fornire le basi conoscitive relativamente ai principi teorici dei processi di recupero, valorizzazione,

trattamento e smaltimento dei rifiuti solidi di origine urbana e industriale, nonché ai criteri per la pianificazione di sistemi di gestione integrata dei rifiuti. Gli studenti che abbiano superato l'esame saranno in grado di affrontare le problematiche legate alla gestione integrata dei rifiuti di origine urbana e industriale dal punto di vista della pianificazione degli interventi e della scelta delle tecnologie impiantistiche più idonee (rif. quadro A4.b.2 scheda SUA – "padronanza delle competenze e delle metodologie dell'ingegneria nei campi della gestione e pianificazione ambientale e territoriale"). Capacità di applicare conoscenza e comprensione: Il corso si propone di fornire i criteri per la progettazione degli impianti di recupero, valorizzazione, trattamento e smaltimento dei rifiuti solidi di origine urbana e industriale nell'ottica di un approccio integrato di gestione. Gli studenti che abbiano superato l'esame saranno in grado di effettuare scelte relative alla pianificazione di sistemi di gestione integrata di rifiuti di origine urbana e industriale (rif. quadro A4.b.2 scheda SUA – "adeguata padronanza delle competenze e delle metodologie dell'ingegneria nei campi della gestione e pianificazione ambientale e territoriale"; "utilizzare tali conoscenze per identificare, affrontare e risolvere ... problemi complessi che possono richiedere un approccio interdisciplinare"). Gli studenti che abbiano superato l'esame acquisiranno inoltre autonomia di giudizio con particolare riferimento alle abilità (rif. quadro A4.c scheda SUA) di "valutare quali argomenti debbano essere maggiormente approfonditi e reperire documentazione tecnica e scientifica utile allo sviluppo e alla soluzione della tematica affrontata", nonché di "utilizzare metodi appropriati per condurre indagini su argomenti tecnici dell'ingegneria per l'ambiente e il territorio adeguati al proprio livello di conoscenza e di comprensione", in particolare nel caso di sistemi o problemi complessi. La preparazione di lavori progettuali contribuirà inoltre allo sviluppo da parte dello studente di capacità di apprendimento autonomo anche con riferimento alla capacità di formulare giudizi e valutazioni critiche sulla base di informazioni limitate o incomplete. L'acquisizione delle competenze di cui sopra contribuirà a costruire una formazione che consenta agli studenti di aggiornarsi in modo continuo, autonomo ed approfondito, sia per quanto riguarda le capacità professionali sia per quanto riguarda le problematiche ambientali e territoriali emergenti (cfr. quadro A4.c scheda SUA).

(English)

Knowledge and understanding: The module is focused on the fundamentals of processes for recovery, recycling, treatment and disposal of municipal and industrial solid wastes, as well as on the planning principles for integrated waste management systems. After passing the exam, students will be able to deal with issues related to integrated management of municipal and industrial solid wastes, as for planning and technology selection. (ref. to section A4.b.2 of the SUA document – "mastering engineering abilities and methods in the field of environmental planning and management). Applying knowledge and understanding: The module is focused on the design criteria for recycling, reuse, treatment and disposal of municipal and industrial solid wastes from the standpoint of an integrated management approach. After passing the exam, the students will be able to undertake design decisions with regard to systems and plants for the integrated management of municipal and industrial solid wastes (ref. to section A4.b.2 of the SUA document – "ability to apply skills and abilities in dealing with issues ... related to ... engineering control of contaminated environmental compartments"; "acquire knowledge and abilities to design processes, plants, ... and infrastructures for environmental protection ... and recovery and disposal of residues from human activities"). After passing the exam, the students will also be able to make judgements with particular regard (ref. to section A4.c of the SUA document) to "assessing the subjects requiring further analysis and collecting technical and scientific documents suitable to deal with the investigated topic", as well as to "use adequate methods to investigate environmental engineering topics at their level of knowledge and understanding", particularly for complex systems and problems. Preparing design projects will also provide the students with a tool to acquire autonomous learning skills, also with specific regard to the ability to make judgement and critical assessment of the faced problems in case of shortage or lack of the relevant information. The above mentioned skills will contribute to building a backbone that will allow the students to get updated information in a continuous, autonomous and in-depth manner, concerning both their professional abilities and the emerging environmental issues (section A4.c SUA document).

GEOFISICA AMBIENTALE

in Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio (percorso valido anche ai fini del conseguimento del doppio titolo italo-venezuelano) - Secondo anno - Primo semestre

L'obiettivo principale del corso è quello di formare gli studenti nei principi fondamentali dei metodi geofisici applicati alla tutela dell'ambiente, con particolare riferimento alla valutazione del rischio, al monitoraggio ambientale e alla definizione di modelli multi-parametrici del sottosuolo. Conoscenza e comprensione: Il corso si propone di fornire gli strumenti teorici e pratici relativamente all'applicazione dei metodi geofisici per lo studio dell'assetto del sottosuolo, lo studio e il monitoraggio di opere d'ingegneria civile e ambientale, l'individuazione e la mappatura di acquiferi, la valutazione delle georisorse, la mappatura dei siti inquinati, il rilevamento batimetrico e l'individuazione di contaminazione in aree marine. Capacità di applicare conoscenza e comprensione: Al termine del corso gli studenti saranno in grado di selezionare, acquisire, elaborare ed interpretare correttamente i dati geofisici sismici, elettrici ed elettromagnetici sia in ambiente terrestre che acquatico. Tali competenze comprenderanno anche la capacità di utilizzo della strumentazione geofisica, di software specifici del settore e di algoritmi numerici sviluppati in ambiente Matlab e/o Python. Capacità critiche e di giudizio: Tramite lo svolgimento di simulazioni a piccola scala di ogni tecnica geofisica trattata, il corso svilupperà negli studenti la capacità di giudizio autonomo delle indagini geofisiche maggiormente idonee per la soluzione dello specifico problema ingegneristico in esame e l'eventuale integrazione delle stesse per la definizione di un modello multi-parametrico del sottosuolo. Inoltre gli studenti saranno in grado di valutare correttamente i vantaggi e gli svantaggi di ogni tecnica studiata anche in funzione del rapporto benefici/costi. Capacità di comunicare quanto si è appreso: Il corso favorirà l'interscambio e la trasmissione di conoscenze per mezzo di esercitazioni numeriche di gruppo mirate alla soluzione di un problema ingegneristico tramite l'applicazione delle tecniche geofisiche e lo sviluppo della capacità di utilizzo del linguaggio tecnico proprio del settore. Capacità di proseguire lo studio in modo autonomo: Le conoscenze teoriche e pratiche fornite costituiranno la base per un approfondimento autonomo in ambito professionale, con riferimento anche agli avanzamenti tecnologici strumentali e numerici.

(English)

The main goal of the course is to train students in the basic principles of geophysical methods applied to environmental engineering, with particular reference to risk assessment, environmental monitoring and definition of multi-parametric models of the subsoil. Knowledge and understanding: The course aims to provide both theoretical and practical skills in applying the geophysical techniques for assessing the subsoil layering, mapping contaminated sites, monitoring civil and environmental engineering structures, bathymetric surveying and detection of contaminated marine sites. Apply knowledge and understanding: At the end of the course, students will be able to correctly select, acquire, process and interpret seismic, electric and electromagnetic geophysical data both for terrestrial and marine environments. Students will also practice geophysical instruments, software and numerical algorithms developed in Matlab and/or Python. Critical assessment and judgmental: Students will be able to select the most suitable geophysical techniques for the specific case study and to jointly apply them in order to define a multi-parametric model of the subsoil, through small-scale simulations of each geophysical technique. Furthermore, they will assess properly potential and limits of each technique with reference to the benefit/cost ratio. Communication skills: Group numerical exercises based on problem solving through the application of geophysical techniques will train students towards knowledge exchange and improving the use of technical language. Updating: Both theoretical and practical skills acquired will allow students to keep up-to-date, with particular reference to new developments in instrumentation and software.

BONIFICA, RIPRISTINO E RIQUALIFICAZIONE DEI SITI CONTAMINATI

in Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio (percorso valido anche ai fini del conseguimento del doppio titolo italo-venezuelano) - Primo anno - Primo semestre

L'obiettivo del corso è quello di fornire le conoscenze specifiche necessarie per la caratterizzazione di un sito contaminato che consentano di progettare un adeguato intervento di bonifica con l'utilizzo di tecnologie efficaci e sostenibili. Il corso fornisce una solida preparazione scientifica basata sull'analisi delle migliori tecnologie disponibili per il monitoraggio, la caratterizzazione e la bonifica di un sito contaminato. L'applicazione delle tecnologie viene analizzata sotto il profilo della applicabilità in base alla caratterizzazione chimica, fisica e biologica del sito, senza trascurare i riferimenti alla normativa, nell'ottica di una formazione il più possibile completa. Particolare attenzione sarà dedicata alle tecnologie innovative e sostenibili. Durante il corso lo studente potrà acquisire le informazioni necessarie per orientarsi autonomamente nella progettazione di un intervento di bonifica, dalla caratterizzazione del sito alla scelta della tecnologia più adeguata; sarà in grado di riconoscere e interpretare dati e combinare in modo adeguato le conoscenze teoriche con l'applicazione pratica di quanto appreso sviluppando quindi autonomia di giudizio nell'ambito dello specifico campo di azione. Alla fine del corso lo studente sarà in grado comunicare in modo efficace le conoscenze acquisite e di approfondire in modo autonomo, anche dal punto di vista normativo, i diversi aspetti dei problemi legati alle bonifiche e alla riqualificazione dei siti contaminati. Durante il corso sarà dato ampio rilievo alla complessità dei temi trattati e alla necessità di una innovazione continua delle tecnologie basata sullo sviluppo della conoscenza specifica. In questo modo si cercherà di stimolare gli studenti all'approfondimento autonomo delle problematiche legate alle bonifiche anche rispetto a quanto avviene in ambito internazionale.

(English)

The aim of this course is to provide the knowledge requires to characterize a contaminated site that allows to design an appropriate remediation with effective and sustainable technologies. The course provides a solid scientific training based on the analysis of the best available technologies for monitoring, characterization and remediation of a polluted site. The application of technologies is analyzed from the point of view of applicability depending on the chemical, physical and biological characterization of the site, without neglecting references to the legislation, for a complete student training. Particular attention will be given to innovative and sustainable technologies. During the course, the student will be able to obtain specific information to orient himself in remediation design, from site characterization to the choice of the most appropriate technology; he will be able to recognize and understand data and adequately combine theoretical knowledge with practical application, thus developing autonomy of judgment within the specific field of action. At the end of the course, the student will be able to effectively communicate the acquired knowledge and to deepen, also from the regulatory point of view, the different aspects of remediation issues. During the course, a great attention it will be given to the complexity of the topics dealt with and to the need for continuous technology innovation based on the development of specific knowledge. In this way it will be trying to stimulate the students to the autonomous study of the remediation issues, even with respect to international standard.

GEOMATICA

in Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio (percorso valido anche ai fini del conseguimento del doppio titolo italo-venezuelano) - Primo anno - Secondo semestre, in Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio (percorso valido anche ai fini del conseguimento del doppio titolo italo-venezuelano) - Primo anno - Secondo semestre

L'insegnamento ha lo scopo di fornire gli elementi fondamentali sulle principali tecniche (Global Navigation Satellite Systems - GNSS, fotogrammetria aerea e satellitare ad alta risoluzione) attualmente disponibili per georeferenziare informazioni ambientali e territoriali (geodati) e sulla archiviazione e gestione di tali dati in un Sistema Informativo Territoriale (SIT). Inoltre, per la loro importanza nella gestione di problematiche ambientali e territoriali, una particolare attenzione è rivolta alla rappresentazione della morfologia tramite Modelli Digitali del Terreno (DTM), alla realizzazione di ortofotocarte digitali e alle informazioni catastali disponibili in ambito nazionale. A partire dalle conoscenze acquisite negli insegnamenti di "Rappresentazione con elementi di CAD e GIS" e di "Topografia (Positioning)" impartiti nel corso di laurea in Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio, gli studenti acquisiscono le competenze fondamentali che consentono loro di scegliere le tecniche più idonee ed efficienti per georeferenziare informazioni ambientali e territoriali; inoltre acquisiscono gli elementi fondamentali per comprendere l'archiviazione e gestione di tali dati in un Sistema Informativo Territoriale (SIT), e per usare basi di dati e SIT per la pianificazione di interventi sul territorio. Dal punto di vista delle competenze trasversali, gli studenti, a partire dai metodi e dalle tecniche proprie della Geomatica, acquisiscono competenze relative alla progettazione rigorosa di esperimenti di acquisizione, analisi e interpretazione di dati territoriali e alla soluzione di problemi complessi e interdisciplinari anche per mezzo di approcci originali. Inoltre, gli studenti acquisiscono le competenze metodologiche necessarie sulle quali basare un aggiornamento continuo e autonomo post-universitario durante la vita professionale.

(English)

The goal of the course is to supply the fundamentals about the most important up-to-date techniques (Global Navigation Satellite Systems, aerial and high resolution satellite photogrammetry) for acquiring environmental and land georeferenced data (geodata) and about their management within a Geographical Information System (GIS). Due to their relevance for whatever environmental and land management issue, additional specific concerns are also devoted to the morphology representation through Digital Terrain Models (DTM), to the digital orthophotomaps production and to the available Italian cadastral data. Starting from the basic knowledge acquired in the "Fundamentals of CAD and GIS" and "Positioning" courses, students will learn the most important up-to-date techniques for the acquisition of georeferenced data in order to be able to select the most useful and efficient for each particular problem; moreover, they will be able to understand their management in a GIS, and to use data base and GIS for whatever urban and land planning. As overall transversal competences, starting from the specific geomatic methods and techniques, students will be trained to develop skills to design both rigorous experiments encompassing geodata acquisition, analysis and interpretation, and feasible and original approaches to solve complex and interdisciplinary problems, frequently encountered in Environmental Engineering. Moreover, the student will get the competences enabling the continuous and autonomous update of their methodological and technical knowledge during their professional life.

PIANIFICAZIONE TERRITORIALE

in Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio (percorso valido anche ai fini del conseguimento del doppio titolo italo-venezuelano) - Primo anno - Primo semestre

Per quanto riguarda l'autonomia di giudizio, date le specificità dell'operare in situazioni territoriali complesse, con rilevanti componenti politiche e sociali, lo studente dovrà maturare la capacità di usare le proprie conoscenze per gestire problemi complessi e di tipo sistemico, anche poco noti o interdisciplinari. Maturare capacità di interagire con i processi sociali e culturali; capacità di operare in condizioni di incertezza; capacità di sviluppare gestione di processi e programmi complessi per lo sviluppo locale sostenibile. Per quanto riguarda le abilità comunicative, saper gestire le relazioni con la pluralità di soggetti,

specialisti e non specialisti, istituzioni, tecnici e cittadini, coinvolti nei problemi di tutela dell'ambiente, dell'uso eco-compatibile delle risorse, della gestione e riqualificazione territoriale e ambientale in un'ottica di sviluppo sostenibile. Saper sviluppare processi di progettazione partecipata. Saper operare in autonomia, ma anche lavorare come componente (o coordinatore) di un gruppo a carattere interdisciplinare e relazionarsi con soggetti competenti in discipline differenti. Per quanto riguarda la capacità di apprendimento, sviluppare una capacità di conoscenza e valutazione delle interdipendenze tra i vari fattori antropici, ambientali, socio-economici e territoriali. Fornire i concetti di base della pianificazione del territorio, illustrare i principali strumenti di piano e approfondire gli aspetti ambientali della pianificazione. Sviluppare una padronanza degli approcci e delle metodologie di pianificazione e valutazione ambientale e territoriale, nel quadro della progettazione partecipata, dello sviluppo locale e dello sviluppo sostenibile.

(English)

Regarding the autonomy of judgment, given the specificity of the operation in complex territorial situations, with significant political and social components, the student will have to mature the ability to use his or her knowledge to handle complex and systemic problems, including little known or interdisciplinary. Strengthen the ability to interact with social and cultural processes; ability to operate in conditions of uncertainty; ability to develop complex processes and programs for sustainable local development. With regard to communicative skills, know how to manage relationships with the plurality of subjects, specialists and non-specialists, institutions, technicians and citizens involved in environmental protection issues, eco-friendly use of resources, management and retraining territorial and environmental aspects of sustainable development. Know how to develop participatory planning processes. Being able to work independently, but also to work as a component (or coordinator) of an interdisciplinary group and to relate to competent subjects in different disciplines. Regarding the ability to learn, to develop a capacity for knowledge and assessment of the interdependencies between the various human factors, environmental, socio-economic and territorial. To provide the basic concepts of spatial planning, illustrate the main planning tools and deepen the environmental aspects of planning. To develop a mastery of approaches and methodologies of planning and environmental and territorial valuation, within the framework of participatory planning, local development and sustainable development.

CLIMATOLOGIA URBANA

in Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio (percorso valido anche ai fini del conseguimento del doppio titolo italo-venezuelano) - Primo anno - Secondo semestre

Introdurre i concetti di base della climatologia urbana. Fornire allo studente strumenti applicativi utili alla determinazione di flussi in ambiente urbano nonché nell'interpretazione di dati meteorologici. Conoscenze acquisite (rif. a "Capacità di applicare conoscenza e comprensione" – quadro A4.b2 scheda SUA): gli studenti che avranno superato l'esame saranno in grado di utilizzare le metodologie più idonee per la caratterizzazione climatica del territorio, identificare le variabili di riferimento caratterizzanti l'isola urbana di calore, con particolare riferimento allo strato limite urbano, ed individuare gli strumenti idonei alla loro valutazione. Competenze acquisite (rif. a "Capacità di applicare conoscenza e comprensione" – quadro A4.b2 scheda SUA): gli studenti che avranno superato l'esame saranno in grado di progettare interventi per l'attenuazione dell'isola urbana di calore nonché utilizzare modelli matematici idonei alla sua simulazione. Lo studente sarà in grado di condurre indagini e sperimentazioni su campo e di analizzarne e interpretarne i dati, nonché di comprendere l'impatto delle soluzioni ingegneristiche nel contesto sociale e fisico-ambientale e di utilizzare strumenti e metodi dell'ingegneria per controllare il suddetto impatto (rif. a scheda SUA "Competenze ed abilità in materia di progettazione dei processi e degli impianti"). Lo studente sarà in grado di operare sia in autonomia sia come componente di un gruppo e relazionarsi con soggetti competenti in discipline differenti.

(English)

To introduce the basic concepts of urban climatology. To provide application tools that help the student to analyze air flows in urban environments as well as to interpret meteorological data. Acquired Knowledge (Ref. To "Knowledge and Understanding" - A4.b2 SUA form): the students who have passed the exam will be able to use the most appropriate methodologies for climatic characterization of the territory and to identify governing variables of the urban heat island (with particular reference to the urban boundary layer) and to identify tools and methodologies suitable for their assessment. Acquired knowledge (Ref. To "Knowledge and Understanding" - A4.b2 SUA form): the students who pass the exam will be able to design procedures for the mitigation of the urban heat island as well as to use mathematical models suited to its simulation. The student will also be able to conduct surveys and experiments, as well as to understand the impact of engineering solutions in the social and physical environment and to use engineering tools and methods to control this impact (Ref. to SUA form "Skills in processes and plant design"). The students will be able to work both autonomously and as part of a team and relate to people skilled in different disciplines.

MECCANICA DELLE ROCCE

in Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio (percorso valido anche ai fini del conseguimento del doppio titolo italo-venezuelano) - Secondo anno - Primo semestre

Il corso illustra il comportamento meccanico degli ammassi rocciosi e al termine del corso lo studente avrà acquisito la capacità di: a) progettare un piano di indagini conoscitive; b) eseguire la caratterizzazione geotecnica degli ammassi rocciosi; c) identificare i più tipici fenomeni di instabilità dei pendii in roccia e descriverne la meccanica; d) stimare le condizioni di stabilità; e) progettare il sistema degli interventi di stabilizzazione. Obiettivi specifici. Il corso ha un carattere progettuale e al termine del corso lo studente avrà acquisito la capacità in piena autonomia di giudizio di trattare la complessità dei problemi geotecnici. Inoltre nel percorso verso il riconoscimento dei fenomeni di instabilità e la scelta dei metodi e modelli di analisi di stabilità lo studente dovrà eseguire scelte tecniche in presenza di informazioni ridotte, che tipicamente si riscontrano nei problemi geotecnici. Infine per il progetto degli interventi di stabilizzazione lo studente dovrà assumersi la responsabilità di prendere decisioni tecniche. Poiché il progetto ingegneristico richiesto si basa su casi reali lo studente dovrà trasformare la realtà complessa in modelli possibili. In questo percorso lo studente è chiamato a: definire le lacune di informazioni fornite nel caso reale, individuare le ulteriori richieste per l'approfondimento delle conoscenze, affrontare in modo autonomo eventuali ulteriori studi destinati all'apprendimento permanente.

(English)

The course is devoted to illustrate the mechanical behavior of rock masses with the aim to: a) design a plan of investigations; b) carry out the mechanical characterization of rock masses; c) identify the instability mechanisms of rock slopes; d) analyse the stability conditions of slopes; e) plan the design of stabilization measures. Specific skills. At the end of the course successful students acquire the ability to independently handle the complexity of geotechnical problems. In addition, for the recognition of instability phenomena and for the choice of methods and models of stability analyses, students have to make technical choices having reduced information, which is typically encountered in geotechnical problems. Finally, for the design of stabilization measures, students have to take responsibility for making technical decisions. Since the required engineering project is based on real cases, students have to turn

complex reality into possible models. Then students are called to: define the gaps of information provided in the real case, identify additional requests for improving knowledge, independently address any further studies intended for his/her learning

PROVA FINALE

in Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio (percorso valido anche ai fini del conseguimento del doppio titolo italo-venezuelano) - Secondo anno - Secondo semestre

Il corso di Laurea Magistrale è completato con una prova finale di 17 CFU, che consiste nella redazione, presentazione e discussione di una tesi su argomento inerente le tematiche applicative dell'Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio. La tesi è costituita da un progetto o da uno studio di tipo applicativo/sperimentale, nella quale l'Allievo ha la possibilità di affrontare un tema rilevante, applicando le competenze acquisite nello specifico percorso formativo seguito. Ciascuno studente è chiamato a presentare il proprio lavoro di tesi di fronte ad una Commissione composta da almeno sette docenti. Alla presentazione segue una discussione finale sulla base di specifici quesiti posti dalla Commissione di laurea. Nell'ambito della fase di elaborazione della prova finale è richiesto anche di aver approfondito le conoscenze relative alle abilità informatiche e telematiche, che danno diritto all'acquisizione di 1 ulteriore CFU. Nel corso della discussione delle elaborazioni sviluppate il futuro laureato deve dimostrare: - la padronanza degli argomenti trattati, che testimoniano l'acquisizione di adeguate capacità di apprendimento - abilità comunicative sia nello svolgimento del proprio lavoro di tesi sia nella presentazione critica delle proprie autonome elaborazioni di fronte alla Commissione di esperti - autonomia e maturità di giudizio nella scelta di modelli teorici, nella produzione ed elaborazione di dati e nelle scelte progettuali

(English)

The Master program is completed with a final test (17 ECTS), involving the preparation, presentation and defense of a thesis on topics related to the Environmental Engineering program. The final thesis includes either a design project or a practical/experimental study, which provides the student with the ability of dealing with a relevant topic by applying the acquired knowledge and skills. An Evaluation Committee composed by at least seven members chairs the defence of the thesis by each student. On the basis of specific questions raised by the Committee each student is asked to discuss the main issues of concern. To pass the final test the student is asked to have acquired computing and networking skills (1 ECTS). The preparation of the final thesis allows the students to acquire: - a good command of the topics dealt with, proving the acquired learning skills - communications skills acquired both during the preparation of the thesis and in the presentation and discussion of the thesis in front of the Evaluation Committee - skills in making judgements in appropriate selection of theoretical models, generation and processing of experimental data as well as decision-making during design

IMPIANTI DI TRATTAMENTO DELLE ACQUE

in Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio (percorso valido anche ai fini del conseguimento del doppio titolo italo-venezuelano) - Primo anno - Secondo semestre

Obiettivo del corso è quello di fornire i criteri per una corretta progettazione degli impianti di trattamento delle acque reflue e di quelle di approvvigionamento. In particolare, sono considerate le principali unità costituenti gli impianti, delle quali vengono presentate le caratteristiche di funzionamento e costruttive, i parametri operativi ed i più avanzati criteri di analisi, dimensionamento e verifica. Il corso si compone di lezioni teoriche e di esercitazioni numeriche. Durante queste ultime, vengono applicati i principi presentati nella teoria, ai fini della progettazione preliminare di un impianto completo di trattamento delle acque. Sono altresì previsti seminari specialistici su tematiche di particolare interesse attuale nel campo della depurazione e della potabilizzazione. Durante il corso, lo studente acquisisce la capacità di orientarsi nel campo della depurazione e dei trattamenti delle acque, sviluppando autonomia di giudizio nella scelta degli schemi di processo, delle unità di trattamento e degli strumenti di dimensionamento e verifica da adottare. Lo studente sviluppa altresì la abilità di comunicare le motivazioni alla base delle scelte fatte, con riferimento ai principi teorici ed agli obiettivi prefissati. La capacità di apprendimento sviluppata viene dimostrata e verificata nello svolgimento delle esercitazioni numeriche.

(English)

The course will give a comprehensive overview of the design criteria of wastewater and water treatment plants. Characteristics and operative and design parameters of the main treatment units and processes of the plants will be presented and discussed. Through practical classes, the students will experience how to design a water/wastewater treatment plant. Specialized seminars will present some of the most updated themes and issues in the field of the treatment processes. During the course, the student learns the capability of orient himself in the field of wastewater and water treatments, developing autonomy of judgment with regard to the choice and selection of treatment processes and solutions and design and evaluation criteria. Furthermore, the student evolves in the ability of communication about the motivations and sources of his choices, by assessing and showing theoretical principles and knowledges acquired through the course. The learning ability is being strengthened and then shown through the application in the numerical and practical exercises.

MECCANICA DEI FLUIDI AMBIENTALE

in Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio (percorso valido anche ai fini del conseguimento del doppio titolo italo-venezuelano) - Primo anno - Secondo semestre

Introdurre i concetti di base della meccanica dei fluidi ambientale, con particolare riferimento alla componente atmosfera. Fornire allo studente gli strumenti applicativi atti alla soluzione dei più comuni flussi ambientali. Conoscenze acquisite (rif. a "Capacità di applicare conoscenza e comprensione" – quadro A4.b2 scheda SUA): gli studenti che avranno superato l'esame saranno in grado di identificare le variabili di riferimento caratterizzanti i flussi ambientali, con particolare riferimento allo strato limite atmosferico, ed individuare gli strumenti idonei alla loro valutazione. Competenze acquisite (rif. a "Capacità di applicare conoscenza e comprensione" – quadro A4.b.2 scheda SUA): gli studenti che avranno superato l'esame saranno in grado di condurre indagini e sperimentazioni e di analizzarne e interpretarne i dati, nonché di comprendere l'impatto delle soluzioni ingegneristiche nel contesto sociale e fisico-ambientale e di utilizzare strumenti e metodi dell'ingegneria per controllare il suddetto impatto (rif. a scheda SUA "Competenze ed abilità in materia di progettazione dei processi e degli impianti"). Lo studente sarà in grado di operare sia in autonomia sia come componente di un gruppo e relazionarsi con soggetti competenti in discipline differenti.

(English)

To introduce fundamental concepts and basic issues on environmental fluid mechanics, with particular emphasis to the Earth atmosphere. To provide

application tools that help the student to solve problems typically found in environmental fluid mechanics. Acquired knowledge: (Ref. to "Knowledge and understanding" A4.b2 – SUA form): the students who pass the exam will be able to identify the reference variables that characterize the atmosphere and to identify tools suitable for their assessment. Acquired knowledge: (Ref. to "Knowledge and understanding" A4.b2 – SUA form): the students who pass the exams will be able to conduct surveys and experiments, to analyze and interpret data as well as to understand the impact of engineering solutions in the social and physical environment context and to use engineering tools and methods to control the above impact (Ref. to "Skills in processes and plant design", SUA form). The students will be able to work both autonomously and as part of a team and relate to people skilled in different disciplines.

IDRAULICA AMBIENTALE E MARITTIMA

in Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio (percorso valido anche ai fini del conseguimento del doppio titolo italo-venezuelano) - Primo anno - Secondo semestre

Introdurre i concetti fondamentali e le problematiche di base dell'idraulica ambientale e marittima, con particolare riferimento al moto dei fluidi nel comparto marino. Fornire allo studente gli strumenti applicativi che consentano la soluzione dei problemi. Conoscenze acquisite (rif. a "Capacità di applicare conoscenza e comprensione" – quadro A4.b2 scheda SUA): gli studenti che avranno superato l'esame saranno in grado di identificare le variabili di riferimento caratterizzanti l'idraulica ambientale ed individuare gli strumenti idonei alla loro valutazione. Competenze acquisite (rif. a "Capacità di applicare conoscenza e comprensione" – quadro A4.b.2 scheda SUA): gli studenti che avranno superato l'esame saranno in grado di condurre indagini e sperimentazioni e di analizzarne e interpretarne i dati, nonché di comprendere l'impatto delle soluzioni ingegneristiche nel contesto sociale e fisico-ambientale e di utilizzare strumenti e metodi dell'ingegneria per controllare il suddetto impatto (rif. a scheda SUA "Competenze ed abilità in materia di progettazione dei processi e degli impianti"). Lo studente sarà in grado di operare sia in autonomia sia come componente di un gruppo e relazionarsi con soggetti competenti in discipline differenti.

(English)

To introduce fundamental concepts and basic issues of environmental and maritime hydraulics, with particular emphasis to fluid motion in atmosphere and sea systems. To provide application tools that help to solve problems typically found in environmental hydraulics. Acquired knowledge: (see "Knowledge and understanding" A4.b2 – SUA form): the students who pass the exam will be able to identify the reference variables that characterize environmental hydraulics and to identify the appropriate tools for their assessment. Acquired knowledge: (see "Knowledge and understanding" A4.b2 – SUA form): the students who pass the exams will be able to conduct surveys and experiments, to analyze and interpret data as well as to understand the impact of engineering solutions in the social and physical environment context and to use engineering tools and methods to control the above impact (see "Skills in processes and plant design", see SUA form). The student will be able to work both autonomously and as part of a team and relate to people skilled in different disciplines.

VALUTAZIONE DELLE RISORSE

in Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio (percorso valido anche ai fini del conseguimento del doppio titolo italo-venezuelano) - Secondo anno - Secondo semestre

Il corso intende fornire le basi scientifiche e le conoscenze tecniche per sviluppare competenze interdisciplinari in ambito ambientale e per definire un metodo di approccio ai problemi connessi allo sviluppo sostenibile, che integri paradigmi e prospettive proprie delle singole discipline che confluiscono nell'analisi e nello studio dell'ambiente. A tal fine il corso sarà indirizzato a formare figure professionali capaci di programmare, gestire e controllare, salvaguardando l'ambiente, i processi economici e sociali che si sviluppano a livello territoriale, nonché di affrontare e risolvere le problematiche tecnico-ambientali nell'ambito della caratterizzazione della risorsa territorio; a favorire la conoscenza degli strumenti per la valutazione economica delle risorse e degli impatti ambientali e di quelli delle politiche ambientali. Gli studenti che abbiano superato l'esame saranno in grado di realizzare professionalità nel campo della valutazione, caratterizzazione e monitoraggio delle risorse ambientali finalizzate alla sostenibilità dello sviluppo. Saranno inoltre in grado di valutare il carico ambientale ed energetico dei processi di produzione di energia e calore da fonti rinnovabili e non.

(English)

The course aims to build the scientific basis and the technical knowledge to develop interdisciplinary competences in the environmental sphere and to define an approach to all problems related to sustainable development. To this aim the course will be addressed to create skilled professional figures in environmental programming, monitoring, managing and assessing. They will acquire the skills to face and solve all environmental and technical problems in the sphere of the characterization of territory resource. All students will be able to mould professionalism in the field of environmental resources assessment and characterization, defining the target of sustainable development. Besides they will be able to assess the environmental and energetic charge of all processes for energy and heat production from renewable and non renewable sources

STABILIZZAZIONE E CONSOLIDAMENTO NELLE TERRE E NELLE ROCCE

MODULO 2: in Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio (percorso valido anche ai fini del conseguimento del doppio titolo italo-venezuelano) - Secondo anno - Secondo semestre

Il corso si propone di completare la descrizione dei fenomeni di instabilità degli ammassi rocciosi, non inclusi nel modulo Meccanica delle Rocce. Segue lo studio delle condizioni di stabilità dei pendii sottoposti ad azioni sismiche. Infine è illustrato il progetto degli interventi di stabilizzazione per garantire la stabilità di opere geotecniche nelle rocce. Obiettivi specifici. Il corso ha un carattere progettuale e al termine del corso lo studente avrà acquisito la capacità in piena autonomia di giudizio di trattare la complessità dei problemi geotecnici. Per il progetto degli interventi di stabilizzazione lo studente dovrà assumersi la responsabilità di prendere decisioni tecniche. Poiché il progetto ingegneristico richiesto si basa su casi reali lo studente dovrà trasformare la realtà complessa in modelli possibili. In questo percorso lo studente è chiamato a: definire le lacune di informazioni fornite nel caso reale, individuare le ulteriori richieste per l'approfondimento delle conoscenze, affrontare in modo autonomo eventuali ulteriori studi destinati all'apprendimento permanente.

(English)

Stabilisation and ground improvement in soils and rocks The course is devoted to complete the description of additional instability phenomena on rock mass, not included in the Rock Mechanics course. Then the analysis of the stability conditions of slopes under seismic loads is illustrated. Finally the design of stabilization measures to ensure the stability of geotechnical works in rocks is shown. Specific skills. At the end of the course student acquires the ability to

independently handle the complexity of geotechnical problems. For the design of stabilization measures students have to take responsibility for making technical decisions. In addition, since the required engineering project is based on real cases, students have to turn complex reality into possible models. Then students are called to: define the gaps of information provided in the real case, identify additional requests for improving knowledge, independently address any further studies intended for his/her learning.

COSTRUZIONI IDRAULICHE PER L'AMBIENTE E LA DIFESA DEL SUOLO

in Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio (percorso valido anche ai fini del conseguimento del doppio titolo italo-venezuelano) - Primo anno - Primo semestre

Fornire conoscenze avanzate sull'utilizzo della modellistica per la simulazione idraulica e di qualità della risorsa nelle reti acquedottistiche e di drenaggio. Utilizzo della modellistica idraulica e delle tecniche di ottimizzazione per la progettazione e per l'analisi funzionale di reti fognarie ed acquedottistiche. Fornire conoscenze di base per affrontare problemi riguardanti la sistemazione dei bacini idrografici e per dimensionare opere di difesa idraulica e controllo dell'erosione, con particolare attenzione a quelle a basso impatto ambientale. Conoscenza delle principali caratteristiche funzionali e strutturali dei sistemi di acquedotto, drenaggio e fognatura. Capacità alla modellazione idraulica e della qualità nei sistemi di acquedotto, drenaggio e fognatura. Capacità a risolvere semplici problemi progettuali e gestionali dei sistemi idrici utilizzando gli strumenti della ricerca operativa. Capacità di progettare soluzioni per la protezione idraulica ed il controllo dell'erosione negli alvei fluviali e torrentizi.

(English)

Objectives of this course are to supply the student with: advanced knowledge in hydraulic and quality modeling of water resource in water supply, water drainage and sewerage systems; knowledge of optimization methods for facing designing and managing problems; description of the main hydraulic works for flood and erosion control in mountain stream and river. Knowledge of the structural and functional features of urban water networks and hydraulic plants. Ability in the hydraulic and quality modeling of the integrated water system networks. Ability to solve simple design and management problems of water networks and hydraulic plants using the methods of operational research. Ability to face with adequate engineering tools problems linked to the hydraulic protection and use of land.

ECONOMIA DELL'AMBIENTE

in Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio (percorso valido anche ai fini del conseguimento del doppio titolo italo-venezuelano) - Primo anno - Secondo semestre

Fornire le competenze per analizzare, da una prospettiva economica, i problemi connessi con l'uso delle risorse naturali e la gestione della qualità ambientale. Applicare tale apparato analitico a problematiche ambientali correnti, facendo riferimento agli sviluppi più recenti nel campo delle politiche ambientali nazionali, regionali (Unione Europea) ed internazionali. Conoscenza di base degli strumenti Microeconomici necessari per analizzare i problemi ambientali e valutare criticamente i diversi strumenti di politica economica ambientale. Conoscenza del modo in cui questo apparato teorico viene applicato a problematiche di Economia dell'Ambiente (ad esempio i metodi per determinare il livello socialmente efficiente dell'inquinamento e il valore economico dell'ambiente; la presenza di possibili fallimenti del mercato e le risposte in termini di intervento pubblico; l'importanza di soluzioni basate sull'agire delle forze di mercato; i problemi ambientali globali e la necessità di accordi internazionali).

(English)

Provide a theoretical frame work to analyse, from an economic perspective, the issues of environmental quality and of the use of natural resources. Apply this theoretical apparatus to contemporary environmental problems, focusing on environmental policies applied at present at the national, regional (EU) and international level. Balance theory, applications and examples from current developments. Basic knowledge of the Microeconomic tools necessary to analyze environmental problems and to critically assess the different environmental economic policies. Basic knowledge how these economic tools are applied to environmental problems (for instance how to determine the socially efficient level of pollution; environmental externality, market failures and the role of public intervention; the role of market forces in facing pollution; environmental externalities spilling across borders and the necessity of international agreement).

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE E ANALISI DI RISCHIO

in Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio (percorso valido anche ai fini del conseguimento del doppio titolo italo-venezuelano) - Secondo anno - Secondo semestre

Il corso di pone come obiettivi quelli di consentire di realizzare Studi di Impatto Ambientale o di verificarne la completezza e l'attendibilità mediante le più attuali metodologie per lo studio dei processi di dispersione di contaminanti nei comparti ambientali e delle loro interazione con i ricettori finali. Il corso prevede l'analisi dei principali processi chimico-fisici che governano i fenomeni di trasporto e dispersione dei contaminanti in atmosfera, acque superficiali, acque sotterranee e zona non satura e verranno fornite le indicazioni fondamentali per l'impiego dei modelli idonei allo studio dei processi descritti. Capacità di realizzazione di un SIA in forma richiesta dagli enti, padronanza dei processi di trasporto e dispersione, analisi di rischio applicata alle bonifiche di suoli e sottosuoli

(English)

The course aims to provide tools to carry out Environmental Assessment Studies or to verify their completeness and reliability using the latest methodologies for studying the processes of dispersion of contaminants in environmental media and their interaction with receptors final. The course includes the analysis of major chemical and physical processes that govern the transport phenomena and dispersion of contaminants into the atmosphere, surface water, groundwater and the vadose zone and will provide the basic guidelines for the use of models suited to the study of described processes. Ability to carry out a EIA in the form required by institutions, management of transport and dispersion processes, risk analysis applied to the remediation of soils and subsoils

FONDAMENTI DI CHIMICA AMBIENTALE

in Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio (percorso valido anche ai fini del conseguimento del doppio titolo italo-venezuelano) - Secondo anno - Primo semestre

Il corso si pone l'obiettivo di completare ed ampliare le conoscenze di base della Chimica generale, inorganica ed organica, fornendo agli studenti una conoscenza di base delle varie forme di inquinamento e le nozioni fondamentali per la comprensione dei meccanismi che regolano le reazioni chimiche delle sostanze che ne sono responsabili. Al termine del corso lo studente sarà in grado di affrontare – in collaborazione con esperti dei settori - problematiche di tipo ambientale, legate alla conoscenza, determinazione e trattamento di vari tipi di inquinanti di aria, acque e del suolo (piogge acide, gas nocivi, organici tossici recalcitranti, metalli pesanti) e ai processi ossidativi di corrosione metallica (opere ingegneristiche, conservazione dei beni culturali).

(English)

This module aims at expanding the fundamental knowledge of general inorganic and organic chemistry, giving students an essential knowledge of the various forms of pollution and the basics for understanding the mechanisms that regulate the chemical reactions of substances involved. After completing this course the student will be able to approach – in team with area experts – environmental questions linked to knowledge, determination and treatment of different air, water and soil pollutants (acid rains, noxious gases, toxic organics recalcitrants, heavy metals) and related to the knowledge of oxidative processes of metal corrosion (engineering works, conservation of cultural goods).

TECNICA DELLE COSTRUZIONI

in Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio (percorso valido anche ai fini del conseguimento del doppio titolo italo-venezuelano) - Secondo anno - Primo semestre

Obiettivi generali: Evidenziare tramite esempi progettuali, la necessità di affrontare la soluzione di problemi strutturali con rigore metodologico basato anche su approfondimenti specifici e sul confronto tra le soluzioni adottabili. Stimolare la necessità del confronto con i colleghi e la necessità che le soluzioni adottate siano validate da altri soggetti terzi. Favorire quindi un approccio collaborativo 1) sia per lo sviluppo condiviso di una soluzione che 2) per l'integrazione di soluzioni indipendenti. Obiettivi specifici: Fornire le basi per la progettazione e la verifica di costruzioni di acciaio e calcestruzzo armato. Stimolare la lettura critica delle normative tecniche.

(English)

General Missions: Using design examples to highlight the need to tackle the solution of structural problems with methodological rigor based also on specific insights and the comparison between the adoptable solutions. Stimulate the need for comparison with colleagues and the need that third parties validate the adopted solutions. To favor a collaborative approach for 1) the development of a solution and 2) for the integration of independent solutions. Specific Missions: Teach the basis of the design and verification for Steel and Reinforced Concrete Structural elements. Stimulate the critical reading of technical regulations.

GEOFISICA PER LA DIFESA DEL SUOLO

in Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio (percorso valido anche ai fini del conseguimento del doppio titolo italo-venezuelano) - Primo anno - Primo semestre

Il corso ha come obiettivo l'acquisizione da parte dello studente di tutte le conoscenze inerenti i metodi indiretti attualmente in uso per la risoluzione di tutte le problematiche ambientali e territoriali. Lo studente verrà messo in condizione di poter interpretare in termini ambientale e territoriale le diverse problematiche che interessano l'ingegnere dell'ambiente e il territorio con autonomia di giudizio e capacità comunicative al fine di essere in grado di interagire con altre professionalità (geotecnica, geologia) e saper spiegare il quadro interpretativo dello studio eseguito.

(English)

The course aims at the acquisition by students of all knowledge concerning the indirect geophysical methods currently used for solving environmental and territorial problems. The student will be able to interpret in terms of environmental and territorial problems geophysical data acquired for the various issue affecting the engineering environment and territory with autonomy of judgement and capability of outgoing aimed to be able to interact with different professionalism (geotechnical, geology) and explain the frame of interpretation of the performed study.

PROGETTAZIONE URBANA E AMBIENTALE

in Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio (percorso valido anche ai fini del conseguimento del doppio titolo italo-venezuelano) - Secondo anno - Secondo semestre

Sviluppare capacità e autonomia progettuale relative a problematiche sistemiche di carattere urbano, ambientale e territoriale in un'ottica di sostenibilità. Sviluppare capacità di affrontare la gestione di problemi complessi caratterizzati da interdipendenze tra il sistema antropico e quello ambientale. Capacità di utilizzare strumenti di progettazione, programmazione e intervento in campo urbano, ambientale e territoriale.

(English)

To develop planning and design capability and autonomy on urban, environmental and territorial systemic questions facing with sustainable approaches. To develop capability of managing complex problems characterized by strength relationships between urban and environmental systems. Planning and design skills; capability of using urban, territorial and environmental planning and design tools.

TECNOLOGIE ENERGETICHE SOSTENIBILI

in Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio (percorso valido anche ai fini del conseguimento del doppio titolo italo-venezuelano) - Secondo anno - Secondo semestre

Conoscenza delle leggi e dei principi fisici su cui si basano le fonti energetiche alternative, con particolare attenzione alla loro sostenibilità ambientale. Capacità di sviluppare delle stime energetiche di base per valutare la produttività di impianti eolici, solari termici e fotovoltaici. Capacità di valutare le potenzialità delle differenti fonti energetiche alternative con senso critico.

(English)

The course is designed to equip students with a broad training in, and understanding of, energy production, delivery, consumption, efficiency, economics, policy and regulation. These are considered in the context of the sustainability of energy supply and consumption patterns, both locally and globally. A feature of the course is its broad approach to the development of sustainable routes to the generation and supply of energy within which renewable energy is a key theme. The course is engineering-based but also covers a wider range of topics including economics, sustainability and environmental studies. On successful completion of this course, students will be able to: Understand and evaluate alternative modes of energy supply, including fossil-fuelled, nuclear and renewables-based supply, appreciate the development of and constraints on carbon- and non carbon-based energy resources, understand the challenges and constraints on end-use efficiency of energy, appreciate the economic, policy and regulatory frameworks within which decisions on energy futures are made, be conversant with the problems of energy distribution and the constraints on present distribution systems, critically analyse competing claims in the energy sector, evaluate options for energy supply, distribution, utilisation, articulate environmental sustainability of energy supply systems, analyse the technical-economic interaction of developments in the energy system

POLITICHE URBANE E TERRITORIALI

in Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio (percorso valido anche ai fini del conseguimento del doppio titolo italo-venezuelano) - Primo anno - Primo semestre

Illustrare approcci e strumenti per l'analisi e la valutazione delle politiche urbane e territoriali Analizzare il processo di formazione delle politiche pubbliche, contestualizzandolo nello spazio e nel tempo Approfondire le relazioni tra politiche urbane e sviluppo economico Tracciare il quadro delle recenti evoluzioni in materia di politiche orientate alla sostenibilità urbana

(English)

To illustrate different approaches and tools for analysis and evaluation of urban and regional policies To analyze processes of policy-making in their space-time context To develop a deeper understanding of the links between urban policies and economic development To explore latest developments in policies towards urban sustainability

CAMPIONAMENTO E TRATTAMENTO FISICO DEI SUOLI CONTAMINATI

in Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio (percorso valido anche ai fini del conseguimento del doppio titolo italo-venezuelano) - Secondo anno - Secondo semestre, in Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio (percorso valido anche ai fini del conseguimento del doppio titolo italo-venezuelano) - Secondo anno - Secondo semestre

Il corso fornisce agli studenti la capacità di elaborare un piano di caratterizzazione e di bonifica di un sito contaminato, attraverso l'individuazione e l'applicazione delle tecnologie di bonifica avanzate Acquisizione degli elementi e nozioni indispensabili all'approccio della bonifica dei siti contaminati in riferimento al quadro normativo vigente

(English)

The course provides to develop the ability of the students to plan for characterization and remediation of a contaminated site, through the identification and application of advanced technologies of remediation Acquisition of the necessary notions and approach to the remediation of contaminated sites in reference to the actual line of legislation

SISTEMI DI TRASPORTO E MOBILITA' SOSTENIBILE

in Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio (percorso valido anche ai fini del conseguimento del doppio titolo italo-venezuelano) - Secondo anno - Primo semestre

Fornire i principali strumenti metodologici atti a definire l'offerta di trasporto di passeggeri e merci e le sue correlazioni con la domanda di mobilità. Conoscenza dei principi matematici alla base della teoria dei sistemi di trasporto, comprensione sistematica degli aspetti e dei concetti chiave del settore, conoscenza dei più moderni sviluppi applicativi.

(English)

Provide main methodological tools to define the passengers transportation supply and its relationships with the mobility demand Knowledge of mathematical principles of the theory of transportation systems, systematic comprehension of issues and key concepts in this field; knowledge of most recent applicative case studies

IDROGEOLOGIA APPLICATA

in Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio (percorso valido anche ai fini del conseguimento del doppio titolo italo-venezuelano) - Primo anno - Secondo semestre

Questo insegnamento è finalizzato all'acquisizione di aspetti normativi ed applicativi delle tematiche relative all'uso compatibile delle risorse idriche sotterranee, alla loro gestione, monitoraggio e protezione. Vengono impartite le modalità di progettazione, realizzazione e gestione di pozzi per acqua.

(English)

This course develops the normative and applied aspects of issues relating to the efficient (sustainable) use of groundwater resources, their management, monitoring and protection. The project and the management of groundwater wells are explained.

MODELLI PER LA PREVISIONE DELL'INQUINAMENTO

in Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio (percorso valido anche ai fini del conseguimento del doppio titolo italo-venezuelano) - Primo anno - Primo semestre, in Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio (percorso valido anche ai fini del conseguimento del doppio titolo italo-venezuelano) - Primo anno - Secondo semestre, in Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio (percorso valido anche ai fini del conseguimento del doppio titolo italo-venezuelano) - Secondo anno - Primo semestre, in Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio (percorso valido anche ai fini del conseguimento del doppio titolo italo-venezuelano) - Secondo anno - Secondo semestre, in Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio (percorso valido anche ai fini del conseguimento del doppio titolo italo-venezuelano) - Secondo anno - Secondo semestre, in Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio (percorso valido anche ai fini del conseguimento del doppio titolo italo-venezuelano) - Secondo anno - Secondo semestre

Il corso fornisce gli strumenti di base per lo sviluppo e l'applicazione di modelli per il calcolo della dispersione di inquinanti in atmosfera, mare, acque superficiali, falde e suoli.

(English)

The course provides the basic tools for the development and application of models to calculate the dispersion of pollutants in the atmosphere, sea, surface water, groundwater and soil.

ALTRE CONOSCENZE UTILI PER L'INSERIMENTO NEL MONDO DEL LAVORO

in Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio (percorso valido anche ai fini del conseguimento del doppio titolo italo-venezuelano) - Secondo anno - Secondo semestre

altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro