


Verbale del Consiglio d'Area in Ingegneria Ambientale
Seduta dell'8 gennaio 2018

Il giorno 8.1.2018 alle ore 15.00 si è riunito in seduta telematica il Consiglio d'Area in Ingegneria Ambientale, per deliberare sul seguente ordine del giorno:

1. *Approvazione della scheda SUA dei corsi di laurea triennale e magistrale per quanto attiene ai quadri da A1.a ad A5.b*

Risultano **presenti**: Amorosi, Attili, Boni, De Bellis, Cappelli, Cardarelli, Casini, Cellamare, Chiavola, Crespi, D'Ovidio, Leuzzi, Magini, Malvasi, Marini, Mazzoni, Miliziano, Monti, Napolitano, Nisticò, Piga, E. Petrucci, R. Petrucci, Pitolli, Polettini, Rotonda, Sappa, Sarti, Scarabotti, Serranti, Viotti

Risultano **assenti giustificati**: D'Orazio

Risultano **assenti**: Araneo, Boniburini, Cerulli Irelli, De Pratti, Munafò, Napoleoni

La documentazione in approvazione è stata resa disponibile dal Presidente a mezzo email. I Proff. Piga, Cardarelli e Rotonda propongono l'introduzione di alcune modifiche ai documenti, che vengono pertanto posti in approvazione con le suddette modifiche. Pervengono le seguenti espressioni di voto:

<i>Scheda SUA Corso di Laurea in Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio (L-7):</i>	<i>Scheda SUA Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio (LM-35):</i>
<ul style="list-style-type: none"> • Favorevoli: 31 • Contrari: 0 • Astenuti: 0 	<ul style="list-style-type: none"> • Favorevoli: 31 • Contrari: 0 • Astenuti: 0

I documenti vengono pertanto approvati all'unanimità.

Roma, 8 gennaio 2018

Il Presidente

Prof.ssa Alessandra Polettini



Informazioni generali sul Corso di Studi

Università	Università degli Studi di ROMA "La Sapienza"
Nome del corso in italiano	Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio (<i>IdSua: 1540568</i>)
Nome del corso in inglese	Environmental Engineering
Classe	L-7 - Ingegneria civile e ambientale
Lingua in cui si tiene il corso	italiano
Eventuale indirizzo internet del corso di laurea	https://corsidilaurea.uniroma1.it/it/corso/2017/ingegneria-lambiente-e-il-territorio-0
Tasse	https://web.uniroma1.it/cdaingambientale http://www.uniroma1.it/didattica/tasse
Modalità di svolgimento	a. Corso di studio convenzionale

Referenti e Strutture

Presidente (o Referente o Coordinatore) del CdS	POLETTINI Alessandra
Organo Collegiale di gestione del corso di studio	CAD DI INGEGNERIA PER L'AMBIENTE E IL TERRITORIO (ROMA)
Struttura didattica di riferimento	Ingegneria civile, edile e ambientale
Eventuali strutture didattiche coinvolte	Scienze di base e applicate per l'ingegneria
Docenti di Riferimento	Ingegneria strutturale e geotecnica

N.	COGNOME	NOME	SETTORE	QUALIFICA	PESO	TIPO SSD
1.	ATTILI	Giovanni	ICAR/20	PA	1	Caratterizzante
2.	BONI	Maria Rosaria	ICAR/03	PO	1	Caratterizzante
3.	CRESPI	Mattia Giovanni	ICAR/06	PO	1	Caratterizzante

4.	D'OVIDIO	Mirko	MAT/06	RU	1	Base
5.	DE BELLIS	Giovanni	ING-IND/31	RD	1	Caratterizzante
6.	LEUZZI	Giovanni	ICAR/01	RU	1	Caratterizzante
7.	PIGA	Luigi	ING-IND/29	PA	1	Caratterizzante
8.	POLETTINI	Alessandra	ICAR/03	PA	1	Caratterizzante

**Rappresentanti
Studenti**

Mastrangelo Manuel disco.manu.stu@gmail.com

Fortunato Marco (laureando)

Rodolfo Araneo

Giovanni Attili

ROBERTA CANNATA

**Gruppo di gestione
AQ**

Carlo Cellamare

Marco Fortunato (laureando)

Giovanni Leuzzi

Manuel Mastrangelo

Francesca Pitolli

Tatiana Rotonda

Paolo Viotti

TATIANA ROTONDA

GIOVANNI ATTILI

MATTIA GIOVANNI CRESPI

Tutor

PAOLO MONTI

ALESSANDRA POLETTINI

ETTORE CARDARELLI

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 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 in Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio si propone di fornire gli elementi essenziali di tali competenze, riguardanti i processi, gli interventi, gli impianti e le opere che interessano e/o interagiscono con la biosfera, il suolo, il sottosuolo, il territorio e le risorse naturali, con particolare attenzione alla formazione di base e all'impostazione metodologica.

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 si caratterizza per l'ampiezza e l'interdisciplinarietà della formazione e si differenzia, rispetto agli altri Corsi

della classe di Ingegneria Civile e Ambientale, per le competenze specifiche del Laureato relativamente alle tematiche ambientali.

La formazione di base riguarda: le scienze fondamentali (matematica, geometria, fisica, chimica, meccanica del continuo); le basi metodologiche su misura, rilevamento, interpretazione e trattamento dei dati sperimentali, sviluppo di algoritmi di calcolo (calcolo delle probabilità e statistica, calcolo numerico e programmazione); i fondamenti dell'acquisizione, rappresentazione e gestione delle informazioni territoriali (rappresentazione informatizzata del territorio, fondamenti di rilevamento e georeferenziazione delle informazioni territoriali).

La formazione di tipo ingegneristico riguarda gli ambiti di: difesa del suolo (geotecnica, geologia applicata, meccanica dei fluidi, idrologia e idrogeologia); gestione sostenibile delle risorse naturali e del territorio (ecobilancio delle risorse, ingegneria del territorio, pianificazione territoriale e urbanistica); prevenzione e controllo dei fenomeni di inquinamento (ecologia, ingegneria sanitaria-ambientale); trasporti e mobilità sostenibile.



QUADRO A1.a

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

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 progettazione, allo sviluppo e alla valutazione 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 sono stati realizzati incontri a diversi livelli (Comitato paritetico e tecnico) e manifestazioni pubbliche. Ulteriori occasioni di consultazioni sono state gestite dal Corso di Studio per lo sviluppo dei tirocini e dai Dipartimenti interessati 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, considerando favorevolmente la razionalizzazione dell'offerta complessiva, 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, è stato espresso parere favorevole all'istituzione del Corso di Studio, in applicazione del D.M. 270/2004 e successivi decreti.

QUADRO A1.b

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 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.

Va comunque tenuto presente che il Corso di Studio ha come sbocco principale per i Laureati la prosecuzione della formazione universitaria a livello magistrale, e per questo motivo tra le parti interessate devono essere considerati anche i membri del corpo docente del Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio.

Le consultazioni con le parti interessate vengono pertanto svolte ai due livelli suddetti al fine di verificare l'adeguatezza degli obiettivi formativi proposti dal Corso di Laurea relativamente sia alla collocazione professionale dei Laureati sia alla prosecuzione degli studi universitari a livello magistrale.

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 specificatamente interessati al settore ambientale, nonché dei docenti del Corso di Laurea Magistrale.

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>). 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 quale sono testimoniate 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 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.

Per quanto attiene alla consultazione delle parti interessate relativamente alla prosecuzione degli studi nel Corso di Studi magistrale, il CAD ha avviato una consultazione degli studenti, da ripetersi con cadenza annuale, consistente in incontri diretti sui contenuti formativi del Corso di Studi e sugli aspetti di qualità della didattica, nonché nella rilevazione delle opinioni degli studenti su aspetti non ricompresi nei questionari OPIS. Per dettagli sulle consultazioni e sui risultati delle rilevazioni si rimanda al link <https://web.uniroma1.it/cdaingambientale/consultazione-studenti/consultazione-studenti>.

QUADRO A2.a	Profilo professionale e sbocchi occupazionali e professionali previsti per i laureati
-------------	--

funzione in un contesto di lavoro:

La funzione del laureato in Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio è quella di tecnico in grado di analizzare le possibili interazioni tra pressioni/attività di natura antropica e i diversi comparti ambientali, individuando le opere e gli interventi ingegneristici tesi a controllare e regolare gli impatti negativi di tali interazioni, nonché di gestirne in modo efficiente gli effetti positivi e sinergici.

Il Corso di Studi definisce un profilo professionale caratterizzato da una solida preparazione nelle discipline di base delle scienze fisico-chimico-matematiche e da una preparazione generale sulle tematiche proprie dell'ingegneria civile e ambientale. Il laureato possiede pertanto una preparazione adeguata ad affrontare problematiche la cui soluzione ingegneristica richiede l'applicazione di strumenti standard e consolidati, avendo a disposizione strumenti di base comuni ai diversi ambiti di azione dell'ingegnere ambientale.

competenze associate alla funzione:

- Le competenze specifiche del laureato in Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio sono costituite da:
- progettazione di opere e interventi di limitata complessità finalizzate alla tutela delle acque, del suolo e del sottosuolo e alla difesa del territorio
 - partecipazione alla redazione di piani di gestione del territorio e delle risorse naturali
 - collaborazione a studi per la valutazione degli impatti delle attività antropiche sui diversi comparti ambientali
 - gestione di impianti di trattamento di effluenti solidi, liquidi e gassosi e di interventi di risanamento ambientale
 - partecipazione ad attività di pianificazione di campagne di monitoraggio della qualità dei comparti ambientali

- partecipazione all'acquisizione, elaborazione e interpretazione di dati ottenuti da campagne di monitoraggio della qualità dei comparti ambientali
- partecipazione ad attività di pianificazione, progettazione, regolazione, gestione, monitoraggio e valutazione di sistemi e servizi di trasporto
- utilizzo di tecniche e strumenti software per la modellazione della domanda e dell'offerta di trasporto, modelli funzionali e prestazionali di impianti e veicoli

sbocchi occupazionali:

I principali sbocchi occupazionali del laureato in Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio sono: imprese, enti pubblici e privati e studi professionali per la progettazione, pianificazione, realizzazione e gestione di opere e sistemi di rilievo, controllo e monitoraggio dell'ambiente e del territorio, di difesa del suolo, di gestione dei rifiuti, delle materie prime e delle risorse ambientali, geologiche ed energetiche e per la valutazione degli impatti e della compatibilità ambientale di piani e di opere; enti, aziende, consorzi e agenzie preposti alla realizzazione e gestione di infrastrutture e servizi di trasporto o responsabili delle attività di controllo e regolazione dei sistemi di trasporto.

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 di primo livello abilita all'esercizio della professione di ingegnere junior (sezione B dell'Albo), il che implica limitazioni sulla dimensione e sul livello di complessità delle opere che possono essere progettate.

QUADRO A2.b

Il corso prepara alla professione di (codifiche ISTAT)

1. Tecnici minerari - (3.1.3.2.2)
2. Tecnici delle costruzioni civili e professioni assimilate - (3.1.3.5.0)
3. Tecnici della conduzione e del controllo di impianti di trattamento delle acque - (3.1.4.1.4)
4. Tecnici della sicurezza sul lavoro - (3.1.8.2.0)
5. Tecnici della prevenzione nell'ambiente e nei luoghi di lavoro - (3.2.1.5.1)
6. Tecnici della gestione di cantieri edili - (3.1.5.2.0)
7. Tecnici dell'esercizio di reti idriche e di altri fluidi - (3.1.4.2.2)
8. Tecnici di produzione in miniere e cave - (3.1.5.1.0)
9. Tecnici del controllo ambientale - (3.1.8.3.1)
10. Tecnici della raccolta e trattamento dei rifiuti e della bonifica ambientale - (3.1.8.3.2)

QUADRO A3.a

Conoscenze richieste per l'accesso

Per essere ammessi al Corso di Laurea occorre essere in possesso di un diploma di scuola secondaria superiore ovvero di altro titolo di studio conseguito all'estero, riconosciuto idoneo.

Per una proficua partecipazione all'iter formativo sono richieste capacità logica, un'adeguata preparazione nelle scienze matematiche, chimiche e fisiche e una corretta abilità di comprensione di testi in lingua italiana.

Il possesso delle conoscenze richieste per l'ammissione è verificato attraverso una prova di ingresso, che rappresenta anche uno strumento di autovalutazione della preparazione ed è strutturata in maniera tale da non privilegiare candidati provenienti da alcun tipo specifico di studio a livello di scuola secondaria. Nel caso in cui il test di accesso abbia avuto esito non positivo, lo studente è comunque ammesso al Corso di Studi, ma con l'attribuzione di Obblighi Formativi Aggiuntivi (OFA) che dovranno essere assolti entro il primo anno di corso e comunque prima di poter sostenere gli esami di profitto previsti per il primo anno. Le modalità di accesso al test di ingresso e i criteri per l'attribuzione e l'assolvimento degli OFA sono dettagliati nella successiva sezione.

QUADRO A3.b**Modalità di ammissione**

Per verificare il possesso delle conoscenze richieste per l'accesso, la Facoltà di Ingegneria Civile e Industriale si avvale di una prova di ingresso denominata TOLC-I (Test On Line CISIA per i corsi di Ingegneria), che rappresenta uno strumento di valutazione delle capacità iniziali dei candidati atto a verificare se l'attitudine e le competenze di base sono adeguate a intraprendere con successo uno dei Corsi di Laurea della Facoltà stessa. Il calendario delle prove di ingresso e le modalità di svolgimento delle stesse sono specificati per ogni anno accademico in un apposito bando, disponibile sul sito web del CISIA alla pagina

http://www.cisiaonline.it/sedi/universita-degli-studi-di-roma-la-sapienza-2-2/?inner_section=info_site_tolc_ing.

Il test di accesso può essere ripetuto più volte al fine di ottenere un risultato pari o superiore alla soglia prevista. Il Corso di Laurea in Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio è un corso ad accesso libero, il che implica che i candidati che abbiano conseguito nella prova di accesso un punteggio inferiore a tale soglia saranno in ogni caso ammessi ma saranno al contempo tenuti ad assolvere entro il 31 ottobre dell'anno di immatricolazione agli Obblighi Formativi Aggiuntivi (OFA), con modalità indicate periodicamente dalla Facoltà.

In caso di trasferimento da altro Ateneo o da altro Corso di Studio, lo studente può chiedere il riconoscimento di crediti precedentemente acquisiti. Possono essere altresì riconosciuti fino a 12 CFU per attività professionali certificate ai sensi della normativa vigente, per conoscenze e abilità maturate in attività formative di livello post-secondario alla cui progettazione e realizzazione l'Università abbia concorso. La valutazione dei CFU convalidabili avverrà da parte della Commissione Didattica del CAD in Ingegneria Ambientale sulla base delle regole interne al CAD stesso.

QUADRO A4.a**Obiettivi formativi specifici del Corso e descrizione del percorso formativo**

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 in Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio si propone di fornire gli elementi essenziali, con particolare riguardo alla formazione di base e all'impostazione metodologica, orientati a tali tematiche.

Il principale obiettivo del Corso di Laurea è quindi fornire una solida preparazione multidisciplinare finalizzata principalmente all'accesso al Corso di Laurea Magistrale, per una formazione completa della figura professionale dell'Ingegnere per l'Ambiente e il Territorio che al termine del percorso formativo sia in grado di analizzare, modellare, pianificare e progettare, mediante approcci, tecniche e strumenti aggiornati, azioni e interventi riferibili alla tutela dell'ambiente e del territorio, quali:

- Gestione e riciclo delle materie prime e delle risorse naturali
- Difesa del suolo e delle acque
- Gestione dei rifiuti solidi, liquidi e gassosi
- Risanamento di comparti ambientali degradati
- Pianificazione territoriale
- Monitoraggio ambientale
- Mobilità sostenibile e pianificazione dei trasporti

Il livello di competenze acquisito al termine del percorso formativo permette comunque al laureato di inserirsi e operare con successo nel mondo del lavoro.

Il Corso di Laurea si caratterizza per l'ampiezza e l'interdisciplinarietà della formazione e si differenzia, rispetto agli altri Corsi della classe di Ingegneria Civile e Ambientale, per le competenze specifiche del Laureato relativamente alle tematiche ambientali.

La ripartizione dei crediti tra i diversi gruppi di discipline è la seguente: discipline di base 69 CFU; discipline caratterizzanti 69 CFU; discipline affini e integrative 15 CFU; discipline a scelta libera dello studente 12 CFU. Completano il percorso altre attività formative (12 CFU, di cui 3 per la conoscenza di una lingua straniera e 3 di seminari tematici) e la prova finale di laurea (3 CFU).

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 e con vincoli di

propedeuticità le competenze e abilità di seguito indicate.

La formazione di base riguarda le scienze fondamentali (matematica, geometria, fisica, chimica, meccanica del continuo); le basi metodologiche su misura, rilevamento, interpretazione e trattamento dei dati sperimentali (calcolo delle probabilità e statistica, calcolo numerico e programmazione); i fondamenti dell'acquisizione, rappresentazione e gestione delle informazioni territoriali (rappresentazione informatizzata del territorio, fondamenti di rilevamento e georeferenziazione delle informazioni territoriali); i principi dell'uso sostenibile delle risorse naturali (sistemi energetici, elettrotecnica).

La formazione di tipo ingegneristico riguarda gli ambiti di: difesa del suolo (geotecnica, geologia applicata, meccanica dei fluidi, idrologia e idrogeologia); gestione sostenibile delle risorse naturali e del territorio (ecobilancio delle risorse, ingegneria del territorio, pianificazione territoriale e urbanistica); prevenzione e controllo dei fenomeni di inquinamento (ecologia, ingegneria sanitaria-ambientale); analisi e pianificazione dei trasporti e mobilità sostenibile. Il percorso formativo si articola in due orientamenti distinti, l'uno (orientamento A – "Ambiente") maggiormente orientato alle tematiche della tutela ambientale e alla pianificazione territoriale e l'altro (orientamento B – "Trasporti") a quelle della pianificazione, progettazione, gestione, monitoraggio e valutazione di sistemi e servizi di trasporto e mobilità sostenibile.

I due orientamenti sono caratterizzati da un gruppo comune di discipline matematiche, delle scienze di base e di discipline fondamentali dell'ingegneria civile e ambientale e si distinguono invece per ulteriori discipline fondamentali dell'ingegneria nonché per le discipline caratterizzanti. Il dettaglio della struttura dei due percorsi è fornito nei quadri successivi.

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

La verifica del raggiungimento dei risultati di apprendimento attesi viene condotta mediante valutazioni formative (prove in itinere intermedie, prove di esonero) ed esami di profitto.

QUADRO A4.b.1	Conoscenza e comprensione, e Capacità di applicare conoscenza e comprensione: Sintesi
---------------	--

Conoscenza e capacità di comprensione

Lo studente acquisisce la conoscenza e la capacità di comprensione dei metodi matematici e dei fenomeni fisici e chimici essenziali per le discipline ingegneristiche, dei metodi e delle applicazioni delle scienze ingegneristiche di base, dei metodi e delle applicazioni delle discipline più specifiche a supporto dell'ingegneria e di problemi specifici dell'ingegneria per l'ambiente ed il territorio.

Le conoscenze e le capacità di comprensione sono acquisite attraverso le lezioni frontali, le esercitazioni e lo studio individuale e sono verificate nelle prove in itinere e di esonero e negli esami di profitto.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Lo studente acquisisce la capacità di applicare la conoscenza e la comprensione all'analisi e alla modellazione di problemi ingegneristici e, più specificamente, a problemi tipici dell'ingegneria per l'ambiente e il territorio. Le capacità di applicare conoscenze e comprensione sono acquisite attraverso le lezioni frontali, le esercitazioni e lo studio individuale e sono verificate nelle prove in itinere e di esonero e negli esami di profitto.

QUADRO A4.b.2	Conoscenza e comprensione, e Capacità di applicare conoscenza e comprensione: Dettaglio
---------------	--

DISCIPLINE DELLE SCIENZE DI BASE

Conoscenza e comprensione

La formazione nelle discipline delle scienze di base relativamente all'acquisizione delle conoscenze e della capacità di comprensione ha come obiettivo quello di fornire il linguaggio comune e gli strumenti metodologici essenziali nel campo della matematica, della geometria, della chimica e della fisica.

Nello sviluppo del processo formativo lo studente acquisirà in particolare:

- conoscenza e comprensione dei principi matematici e delle scienze di base essenziali per l'ingegneria civile e ambientale (analisi matematica, geometria meccanica, termodinamica, elettromagnetismo, ottica, chimica)
- conoscenza e comprensione dei metodi di misura, raccolta, analisi e interpretazione dei dati, sviluppo di algoritmi di calcolo (calcolo delle probabilità e statistica, analisi numerica, fondamenti della programmazione)

Tali obiettivi corrispondono a quanto indicato al punto "Conoscenza e Comprensione" dei criteri per la definizione dei risultati di apprendimento EUR-ACE.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

La formazione nelle discipline delle scienze di base relativamente all'acquisizione della capacità di applicare conoscenza e comprensione ha come obiettivo quello di formare la capacità di impiegare i metodi e gli strumenti acquisiti per analizzare, interpretare e risolvere problemi delle discipline preparatorie.

Nello sviluppo del processo formativo lo studente acquisirà in particolare:

- capacità di effettuare e valutare misure di grandezze fisiche in vista della loro rappresentazione e utilizzazione
- capacità di selezionare e applicare i principi e i metodi acquisiti per concettualizzare e risolvere problemi matematici, analitici, chimici e fisici (applicare i principi della meccanica, della termodinamica e dell'elettromagnetismo per l'analisi quantitativa di sistemi fisici semplici e per la soluzione di problemi elementari di natura ingegneristica; effettuare calcoli stechiometrici per la soluzione di problemi chimici; interpretare i fenomeni chimici e fisici per la comprensione degli aspetti applicativi)
- capacità di sviluppare algoritmi di calcolo automatico per la soluzione di semplici problemi applicativi e codificarli in un linguaggio di programmazione.
- capacità di utilizzare e applicare i metodi acquisiti per la raccolta e la rappresentazione di dati spaziali e geografici

Tali obiettivi corrispondono a quanto indicato ai punti "Analisi ingegneristica" dei criteri per la definizione dei risultati di apprendimento EUR-ACE.

Le discipline appartenenti a tale area formativa vengono erogate nel primo e nel secondo anno di corso.

Lo studente acquisisce le conoscenze e le capacità di comprensione attraverso la fruizione di forme di didattica tradizionale (didattica frontale: lezioni, esercitazioni, ecc.).

Le modalità di accertamento del raggiungimento degli obiettivi formativi consistono in prove di verifica che possono essere scritte, orali o miste, in itinere (verifica intermedia) o al termine (verifica finale) dell'erogazione dell'attività formativa.

Le conoscenze e capacità sono conseguite e verificate nelle seguenti attività formative:

ANALISI MATEMATICA I [url](#)

GEOMETRIA [url](#)

ANALISI MATEMATICA II [url](#)

CHIMICA [url](#)

FISICA I [url](#)

RAPPRESENTAZIONE CON ELEMENTI DI CAD E GIS [url](#)

FISICA II [url](#)

PROBABILITA' E STATISTICA [url](#)

CALCOLO NUMERICO CON ELEMENTI DI PROGRAMMAZIONE [url](#)

DISCIPLINE FONDAMENTALI DELL'INGEGNERIA CIVILE E AMBIENTALE

Conoscenza e comprensione

La formazione nelle discipline fondamentali dell'ingegneria civile e ambientale relativamente all'acquisizione delle conoscenze e della capacità di comprensione ha come obiettivo quello di fornire il linguaggio tecnico ingegneristico e gli strumenti metodologici essenziali per affrontare la successiva formazione ingegneristica specialistica.

Nello sviluppo del processo formativo lo studente acquisirà in particolare:

- conoscenza e comprensione dei principi di base della meccanica del continuo (scienza delle costruzioni, meccanica dei fluidi)
- conoscenza e comprensione dei principi di base della conversione e del trasporto dell'energia (sistemi energetici, fisica tecnica, elettrotecnica)

Tali obiettivi corrispondono a quanto indicato al punto "Conoscenza e Comprensione" dei criteri per la definizione dei risultati di apprendimento EUR-ACE.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

La formazione nelle discipline fondamentali dell'ingegneria civile e ambientale relativamente all'acquisizione della capacità di applicare conoscenza e comprensione ha come obiettivo quello di formare la capacità di impiegare i metodi e gli strumenti acquisiti per analizzare, interpretare e risolvere problemi basilari dell'ingegneria civile e ambientale.

Nello sviluppo del processo formativo lo studente acquisirà in particolare:

- capacità di selezionare e applicare i metodi acquisiti per concettualizzare e descrivere problemi consolidati alla base dell'ingegneria civile e ambientale (descrizione e analisi di forze e sollecitazioni statiche e dinamiche; studio della risposta di strutture a sollecitazioni indotte; bilanci di massa; bilanci di energia; produzione, trasmissione e utilizzo dell'energia elettrica)
- capacità di utilizzare e applicare i metodi acquisiti per risolvere problemi consolidati alla base dell'ingegneria civile e ambientale (problemi di statica dei corpi rigidi ed elastici; verifiche di resistenza; statica dei fluidi; dinamica dei fluidi; scambi di calore tra corpi; interazioni fluido-macchine; analisi delle prestazioni delle principali macchine elettriche)

Tali obiettivi corrispondono a quanto indicato ai punti "Analisi ingegneristica" e "Pratica ingegneristica" dei criteri per la definizione dei risultati di apprendimento EUR-ACE.

Le discipline appartenenti a tale area formativa vengono erogate a partire dal secondo anno di corso.

Lo studente acquisisce le capacità di conoscenza e comprensione attraverso la fruizione di forme di didattica tradizionale (didattica frontale: lezioni, esercitazioni, ecc.).

Le modalità di accertamento del raggiungimento degli obiettivi formativi consistono in prove di verifica che possono essere scritte, orali o miste, in itinere (verifica intermedia) o al termine (verifica finale) dell'erogazione dell'attività formativa.

Nota: alcune delle discipline appartenenti a tale area formativa sono diversificate a seconda del percorso formativo prescelto.

Le conoscenze e capacità sono conseguite e verificate nelle seguenti attività formative:

SCIENZA DELLE COSTRUZIONI
MECCANICA DEI FLUIDI
SISTEMI ENERGETICI
ELETTROTECNICA
FISICA TECNICA

DISCIPLINE CARATTERIZZANTI E AFFINI DELL'INGEGNERIA PER L'AMBIENTE E IL TERRITORIO

Conoscenza e comprensione

La formazione nelle discipline caratterizzanti e affini dell'ingegneria per l'ambiente e il territorio relativamente all'acquisizione delle conoscenze e della capacità di comprensione ha come obiettivo quello di fornire gli elementi metodologici e conoscitivi specifici per l'analisi, la modellazione, la progettazione e la gestione di opere e interventi potenzialmente in grado di interagire con l'ambiente.

Nello sviluppo del processo formativo lo studente acquisirà in particolare:

- conoscenza e comprensione degli aspetti connessi alla geologia ed alla geomorfologia del suolo e del sottosuolo, al riconoscimento delle strutture geologiche, alle proprietà fisiche, chimiche e meccaniche delle rocce
- conoscenza e comprensione dei principi fondamentali dei fenomeni idrologici di base, delle misure delle principali grandezze idroclimatiche, dell'analisi degli eventi estremi e delle caratteristiche delle infrastrutture idrauliche
- conoscenza e comprensione delle caratteristiche e del comportamento meccanico delle terre
- conoscenza e comprensione dei principi fondamentali della geodesia, delle tecniche di posizionamento topografico terrestri e satellitari e dell'acquisizione e gestione delle informazioni territoriali
- conoscenza e comprensione dei fenomeni di trasporto nei sistemi ambientali e dei principi fondamentali dei processi di disinquinamento e trattamento degli effluenti
- conoscenza e comprensione dei principi fondamentali della pianificazione urbanistica e dello sviluppo sostenibile del territorio

Ulteriori abilità di conoscenza e comprensione sono acquisite specificatamente per ciascuno dei due orientamenti didattici previsti:

Orientamento A (“Ambiente”)

- conoscenza e comprensione dei principi fondamentali dell’uso sostenibile delle risorse naturali (ecobilancio delle risorse, ingegneria delle materie prime)
- conoscenza e comprensione dei principi fondamentali relativi ai meccanismi di interazione tra materiali e ambiente (tecnologie di chimica applicata)

Orientamento B (“Trasporti”)

- conoscenza e comprensione dei principi fondamentali della pianificazione, progettazione, regolazione, gestione, monitoraggio e valutazione di sistemi e servizi di trasporto

Tali obiettivi corrispondono a quanto indicato al punto “Conoscenza e Comprensione” dei criteri per la definizione dei risultati di apprendimento EUR-ACE.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

La formazione nelle discipline caratterizzanti relativamente all’acquisizione della capacità di applicare conoscenza e comprensione ha come obiettivo quello di formare la capacità di impiegare i metodi, gli strumenti e le conoscenze acquisiti per analizzare, interpretare e risolvere problemi propri dell’ingegneria per l’ambiente e il territorio.

Nel corso del processo formativo lo studente svilupperà la capacità di applicare sinergicamente l’insieme di tutte le conoscenze acquisite nelle diverse discipline (scienze di base, ingegneristiche di base e caratterizzanti dell’ingegneria per l’ambiente e il territorio) per definire e risolvere problemi specifici dell’ingegneria per l’ambiente e il territorio pertinenti ai due orientamenti didattici previsti, fino a un livello di complessità intermedio.

Orientamento A (“Ambiente”)

Lo studente alla fine del triennio deve essere in grado di progettare opere di limitata complessità e di gestire gli interventi necessari alla difesa del territorio, condurre indagini e formulare piani per la gestione sostenibile del territorio e delle risorse naturali, gestire tecnologie ed impianti per la protezione dell’ambiente dall’inquinamento e per il risanamento ambientale, acquisire ed elaborare, con metodologie standard e consolidate, dati utili al monitoraggio di fenomeni ambientali

Orientamento B (“Trasporti”)

Lo studente alla fine del triennio deve essere in grado di condurre indagini e formulare piani per la gestione sostenibile del territorio, di realizzare semplici modelli della domanda e dell’offerta di trasporto e delle funzionalità e prestazioni di impianti di trasporto e veicoli

Tali obiettivi corrispondono a quanto indicato ai punti “Analisi ingegneristica” e “Pratica ingegneristica” dei criteri per la definizione dei risultati di apprendimento EUR-ACE.

Le discipline appartenenti a tale area formativa vengono erogate a partire dal secondo anno di corso e nel terzo anno di corso.

Lo studente acquisisce le conoscenze e le capacità di comprensione attraverso la fruizione di forme di didattica tradizionale (didattica frontale: lezioni, esercitazioni, ecc.).

Le modalità di accertamento del raggiungimento degli obiettivi formativi consistono in prove di verifica che possono essere scritte, orali o miste, in itinere (verifica intermedia) o al termine (verifica finale) dell’erogazione dell’attività formativa.

Nota: alcune delle discipline appartenenti a tale area formativa sono diversificate a seconda del percorso formativo prescelto.

Le conoscenze e capacità sono conseguite e verificate nelle seguenti attività formative:

PER LA CONOSCENZA DI ALMENO UNA LINGUA STRANIERA
SVILUPPO SOSTENIBILE DELL’AMBIENTE E DEL TERRITORIO
FONDAMENTI DI GEOTECNICA
INGEGNERIA SANITARIA AMBIENTALE
INGEGNERIA DELLE MATERIE PRIME

IDROLOGIA TECNICA E FONDAMENTI DI INGEGNERIA DEI SISTEMI IDRAULICI
ANALISI AMBIENTALE DEI SISTEMI URBANI E TERRITORIALI
ECOLOGIA E FENOMENI DI INQUINAMENTO DEGLI AMBIENTI NATURALI
VEICOLI E IMPIANTI DI TRASPORTO
TECNICA ED ECONOMIA DEI TRASPORTI
prova finale [url](#)

QUADRO A4.c

Autonomia di giudizio
Abilità comunicative
Capacità di apprendimento

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. Diverse metodologie di analisi sono messe a confronto e i risultati devono essere valutati criticamente.

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.

Con riferimento agli obiettivi di apprendimento EUR-ACE (capacità di indagine e 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.

Per tale motivo questa capacità viene sviluppata non solo attraverso le più tradizionali attività di verifica dell'apprendimento (prove scritte ed orali), ma anche con la stesura e la presentazione orale di relazioni singole e/o di gruppo su attività di laboratorio o attività di approfondimento di tematiche sviluppate nei singoli corsi.

Un ulteriore apporto in tal senso viene fornito dalla prova finale. Essa, infatti, prevede la discussione orale di un elaborato 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.

Nell'ambito degli obiettivi di apprendimento EUR-ACE, le suddette competenze possono essere ricomprese all'interno delle Capacità trasversali.

Capacità di apprendimento

Le capacità di apprendimento dello studente vengono valutate ancor prima dell'ingresso al corso di studi della laurea triennale con i test hanno l'obiettivo di valutare l'attitudine del candidato agli studi di ingegneria.

La graduale introduzione alle conoscenze e all'astrazione di problemi e modelli matematici, chimici, fisici e dell'informazione fornita con le discipline di base garantiscono lo sviluppo di un metodo di studio efficace, che viene poi ulteriormente consolidato attraverso l'apprendimento delle discipline caratterizzanti dell'ingegneria per l'ambiente e il territorio.

L'organizzazione della didattica e, in particolare, la suddivisione del lavoro all'interno degli insegnamenti e del lavoro individuale sono equilibratamente calibrati per permettere allo studente di verificare e migliorare la sua capacità di apprendimento. La valutazione delle capacità così acquisite viene condotta non solo attraverso le tradizionali modalità di verifica dell'apprendimento (prove scritte ed orali), ma anche attraverso lo svolgimento di prove in itinere ed esoneri, nonché 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 le stesure delle relazioni delle attività di laboratorio, di tirocinio e della prova finale.

In un tale contesto complessivo il laureato acquisisce la capacità di aggiornare la sua preparazione su metodi, tecniche e strumenti legati agli sviluppi più recenti delle tematiche oggetto della sua attività lavorativa. Nell'ambito degli obiettivi di apprendimento EUR-ACE, le suddette competenze possono essere ricomprese all'interno delle Capacità trasversali.

QUADRO A5.a

Caratteristiche della prova finale

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 in genere l'applicazione di metodologie consolidate alla soluzione di problemi specifici di limitata complessità, 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.

QUADRO A5.b

Modalità di svolgimento della prova finale

Il laureando è chiamato 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 deve essere contenuta in un massimo di 5 settimane.

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.



Informazioni generali sul Corso di Studi

Università	Università degli Studi di ROMA "La Sapienza"
Nome del corso in italiano	Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio (<i>IdSua: 1540678</i>)
Nome del corso in inglese	Environmental Engineering
Classe	LM-35 - Ingegneria per l'ambiente e il territorio
Lingua in cui si tiene il corso	italiano
Eventuale indirizzo internet del corso di laurea	https://corsidilaurea.uniroma1.it/it/corso/2017/ingegneria-lambiente-e-il-territorio https://web.uniroma1.it/cdaingambientale
Tasse	http://www.uniroma1.it/didattica/tasse
Modalità di svolgimento	a. Corso di studio convenzionale

Referenti e Strutture

Presidente (o Referente o Coordinatore) del CdS	POLETTINI Alessandra
Organo Collegiale di gestione del corso di studio	CAD di INGEGNERIA PER L'AMBIENTE E IL TERRITORIO (ROMA)
Struttura didattica di riferimento	Ingegneria civile, edile e ambientale
Docenti di Riferimento	

N.	COGNOME	NOME	SETTORE	QUALIFICA	PESO	TIPO SSD
1.	ARANEO	Rodolfo	ING-IND/31	PA	1	Affine
2.	CARDARELLI	Ettore	GEO/11	PO	1	Caratterizzante
3.	MONTI	Paolo	ICAR/01	RU	1	Caratterizzante
4.	NAPOLEONI	Quintilio	ICAR/07	RU	1	Caratterizzante
5.	NISTICO'	Nicola	ICAR/09	PA	1	Caratterizzante

Rappresentanti Studenti

Fortunato Marco marcofortunato93@gmail.com (laureando).

Mastrangelo Manuel disco.manu.stu@gmail.com

Rodolfo Araneo
Giovanni Attili

ROBERTA CANNATA

Carlo Cellamare

Gruppo di gestione AQ

Marco Fortunato (laureando)

Giovanni Leuzzi

Manuel Mastrangelo

Francesca Pitolli

Tatiana Rotonda

Paolo Viotti

ALESSANDRA POLETTINI

PAOLO MONTI

Tutor

GIOVANNI ATTILI

MATTIA GIOVANNI CRESPI

ETTORE CARDARELLI
TATIANA ROTONDA

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)



QUADRO A1.a

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

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 progettazione, allo sviluppo e alla valutazione 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 sono stati realizzati incontri a diversi livelli (Comitato paritetico e tecnico) e manifestazioni pubbliche. Ulteriori occasioni di consultazioni sono state gestite dal Corso di Studio per lo sviluppo dei tirocini e dai Dipartimenti interessati 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, considerando favorevolmente la razionalizzazione dell'offerta complessiva, 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, è stato espresso parere favorevole all'istituzione del Corso di Studio, in applicazione del D.M. 270/2004 e successivi decreti.

QUADRO A1.b

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 specificatamente 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>).

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 quale sono testimoniate 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.

QUADRO A2.a	Profilo professionale e sbocchi occupazionali e professionali previsti per i laureati
-------------	--

funzione in un contesto di lavoro:

Le competenze acquisite durante il percorso formativo consentono al laureato magistrale in Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio di operare in un contesto professionale di elevata specializzazione tecnica nel settore della protezione e della tutela ambientale, della difesa del suolo e della gestione sostenibile del territorio.

Il percorso formativo è volto alla formazione di una figura professionale in grado di operare nella pianificazione, progettazione e gestione di azioni, interventi, opere e infrastrutture di tutela della qualità dei comparti ambientali, sia a livello di attività tecnica che a livello di ricerca scientifica e innovazione industriale. L'intrinseca complessità dei problemi ingegneristici della tutela e protezione ambientale e della gestione sostenibile del territorio richiede competenze tecniche specifiche, che possono essere acquisite nei tre orientamenti distinti (A – Tutela dell'Ambiente; B – Gestione sostenibile del Territorio e delle Risorse; C – Difesa del Suolo) in cui si articola il percorso formativo magistrale.

competenze associate alla funzione:

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

sbocchi occupazionali:

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).

QUADRO A2.b	Il corso prepara alla professione di (codifiche ISTAT)
--------------------	---

1. Ingegneri edili e ambientali - (2.2.1.6.1)
2. Pianificatori, paesaggisti e specialisti del recupero e della conservazione del territorio - (2.2.2.1.2)
3. Cartografi e fotogrammetristi - (2.2.2.2.0)
4. Ricercatori e tecnici laureati nelle scienze ingegneristiche civili e dell'architettura - (2.6.2.3.1)
5. Idrologi - (2.1.1.6.5)
6. Ingegneri idraulici - (2.2.1.6.2)
7. Ricercatori e tecnici laureati nelle scienze ingegneristiche civili e dell'architettura - (2.6.2.3.1)
8. Ingegneri minerari - (2.2.1.2.2)

QUADRO A3.a	Conoscenze richieste per l'accesso
--------------------	---

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, 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/28, ING-IND/29. 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 conoscenza di una lingua dell'Unione Europea, diversa dall'italiano, tramite crediti formativi universitari conseguiti nel Corso di laurea o di diploma universitario, o di altro Corso di Studi riconosciuto idoneo oppure tramite certificazione rilasciata da Istituti ed Enti riconosciuti.

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.

È prevista l'assegnazione 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 l'assegnazione 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.

QUADRO A3.b	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.

QUADRO A4.a	Obiettivi formativi specifici del Corso e descrizione del percorso formativo
--------------------	---

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.

QUADRO A4.b.1	Conoscenza e comprensione, e Capacità di applicare conoscenza e comprensione: Sintesi
---------------	--

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.

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 dei risultati effettivamente raggiunti avviene attraverso prove scritte e/o prove pratiche e/o colloqui orali e in alcuni insegnamenti mediante elaborati progettuali.

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 riportare 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 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.

QUADRO A4.b.2	Conoscenza e comprensione, e Capacità di applicare conoscenza e comprensione: Dettaglio
---------------	--

TUTELA DELL'AMBIENTE

Conoscenza e comprensione

Per quanto attiene all'area di apprendimento TUTELA DELL'AMBIENTE il Corso di Studi ha l'obiettivo di offrire allo studente una formazione scientifica e professionale avanzata con competenze specifiche di tipo ingegneristico negli ambiti interdisciplinari propri della prevenzione, del controllo e della regolazione dei processi antropici suscettibili di modificare e/o danneggiare gli ecosistemi.

I laureati devono acquisire in modo approfondito un'adeguata padronanza delle competenze e delle metodologie dell'ingegneria nei campi della tutela dell'ambiente e dell'uso eco-compatibile delle risorse, nonché essere capaci di utilizzare tali conoscenze per identificare, affrontare e risolvere, anche in modo innovativo, e attraverso un maturo atteggiamento progettuale, problemi complessi che possono richiedere un approccio interdisciplinare.

La formazione metodologica e le informazioni necessarie per consentire allo studente l'acquisizione di tutte le capacità sopra indicate è distribuita in modo coordinato e progressivo nell'ambito delle lezioni ex cattedra di tutti gli insegnamenti, nelle attività didattiche facenti parte del corso di studio e nello studio individuale.

La verifica del conseguimento degli obiettivi formativi da parte di ciascun allievo è condotta in modo organico nel quadro di tutte le verifiche di profitto previste nel corso di studio.
Tali obiettivi corrispondono a quanto indicato al punto “Conoscenza e Comprensione” dei criteri per la definizione dei risultati di apprendimento EUR-ACE.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

I laureati dovranno dimostrare conoscenze e capacità di comprensione che consentano di elaborare e/o applicare idee originali, anche in un contesto di ricerca.

In generale, dovranno maturare:

- capacità di formulare ed affrontare problemi innovativi, anche in aree nuove ed emergenti
- capacità di valutare le situazioni in relazione all'uso opportuno dei modelli
- capacità di elaborare metodi specifici o innovativi
- capacità di comprendere e valutare le diverse implicazioni di problemi complessi.

Inoltre, per quanto attiene all'area di apprendimento TUTELA DELL'AMBIENTE i laureati dovranno essere capaci di applicare le loro conoscenze, capacità di comprensione e abilità nell'affrontare problemi e tematiche, anche nuove e non familiari, o di carattere interdisciplinare, connessi alla protezione della biosfera, alla mitigazione e al recupero degli effetti di attività potenzialmente nocive, al controllo ingegneristico dei fenomeni di inquinamento, alla razionalizzazione dell'impiego delle risorse nonché al recupero e al riciclo dei materiali utilizzati nei processi antropici. Il laureato dovrà maturare competenze ed abilità in materia di progettazione dei processi e degli impianti nonché di pianificazione e coordinamento degli interventi per la realizzazione e la gestione delle strutture e delle infrastrutture connesse con la protezione ambientale, con l'uso razionale delle risorse naturali e con il recupero e lo smaltimento dei prodotti delle attività antropiche.

Al fine della prevenzione dell'impatto ambientale dovranno essere maturate capacità di messa a punto di tecnologie pulite, cioè capaci di controllare gli effluenti entro i livelli stabiliti dalla normativa di tutela ambientale.

Al fine del controllo dell'impatto conseguente alle attività antropiche dovranno essere maturate competenze e abilità in merito:

- al monitoraggio, alla raccolta e all'elaborazione delle informazioni relative ai livelli di qualità dei comparti ambientali, con riferimento tanto a processi naturali quanto ad attività civili ed industriali
- alla modellazione della distribuzione locale e remota degli effetti eventualmente dannosi delle attività antropiche
- al monitoraggio e alla gestione degli interventi di controllo e recupero dei fenomeni di inquinamento.

Al fine della riduzione del tasso di utilizzo delle risorse naturali, mediante il recupero delle materie prime secondarie, dovranno essere maturate competenze e abilità per progettare e mettere a punto metodologie:

- di analisi degli impieghi delle risorse naturali e di identificazione degli usi eco-compatibili di captazione e trattamento degli effluenti di qualunque natura
- di recupero delle frazioni materiali suscettibili di valorizzazione
- di esecuzione dei bilanci materiali ed energetici relativi ad attività civili ed industriali.

Tali capacità sono acquisite attraverso esercitazioni, di norma monografiche e progettuali, nelle quali sono anche stimulate le capacità di interagire in gruppo con gli altri studenti e attraverso le attività di laboratorio.

Tali obiettivi corrispondono a quanto indicato ai punti “Analisi ingegneristica” dei criteri per la definizione dei risultati di apprendimento EUR-ACE.

Le conoscenze e capacità sono conseguite e verificate nelle seguenti attività formative:

COSTRUZIONI IDRAULICHE PER L'AMBIENTE E LA DIFESA DEL SUOLO [url](#)

PIANIFICAZIONE TERRITORIALE [url](#)

BONIFICA, RIPRISTINO E RIQUALIFICAZIONE DEI SITI CONTAMINATI [url](#)

IMPIANTI DI TRATTAMENTO DELLE ACQUE [url](#)

MECCANICA DEI FLUIDI AMBIENTALE [url](#)

ECONOMIA DELL'AMBIENTE [url](#)

GEOMATICA [url](#)

IMPIANTI DI TRATTAMENTO DEI RIFIUTI SOLIDI [url](#)

RECUPERO E RICICLAGGIO DEI MATERIALI [url](#)

GEOFISICA AMBIENTALE [url](#)

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE E ANALISI DI RISCHIO [url](#)

CAMPIONAMENTO E TRATTAMENTO FISICO DEI SUOLI CONTAMINATI [url](#)

MODELLI PER LA PREVISIONE DELL'INQUINAMENTO [url](#)

FONDAMENTI DI CHIMICA AMBIENTALE [url](#)

TECNOLOGIE ENERGETICHE SOSTENIBILI [url](#)

GEOMATICS AND ITS [url](#)

REGIME E PROTEZIONE DEI LITORALI [url](#)

PROVA FINALE [url](#)

ALTRE CONOSCENZE UTILI PER L'INSERIMENTO NEL MONDO DEL LAVORO [url](#)

GESTIONE SOSTENIBILE DEL TERRITORIO E DELLE RISORSE

Conoscenza e comprensione

Per quanto attiene all'area di apprendimento GESTIONE SOSTENIBILE DEL TERRITORIO E DELLE RISORSE il Corso di Studi ha l'obiettivo di offrire allo studente una formazione scientifica e professionale avanzata con competenze specifiche di tipo ingegneristico negli ambiti interdisciplinari propri della progettazione e del governo del territorio e della gestione eco-compatibile delle risorse.

I laureati devono acquisire in modo approfondito un'adeguata padronanza delle competenze e delle metodologie dell'ingegneria nei campi della gestione e pianificazione ambientale e territoriale, nonché essere capaci di utilizzare tali conoscenze per identificare, affrontare e risolvere, anche in modo innovativo, e attraverso un maturo atteggiamento progettuale, problemi complessi che possono richiedere un approccio interdisciplinare.

La formazione metodologica e le informazioni necessarie per consentire allo studente l'acquisizione di tutte le capacità sopra indicate è distribuita in modo coordinato e progressivo nell'ambito delle lezioni ex cattedra di tutti gli insegnamenti, nelle attività didattiche facenti parte del corso di studio e nello studio individuale.

La verifica del conseguimento degli obiettivi formativi da parte di ciascun allievo è condotta in modo organico nel quadro di tutte le verifiche di profitto previste nel corso di studio.

Tali obiettivi corrispondono a quanto indicato al punto "Conoscenza e Comprensione" dei criteri per la definizione dei risultati di apprendimento EUR-ACE.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

I laureati dovranno dimostrare conoscenze e capacità di comprensione che consentano di elaborare e/o applicare idee originali, anche in un contesto di ricerca.

In generale, dovranno maturare:

- capacità di formulare ed affrontare problemi innovativi, anche in aree nuove ed emergenti capacità di valutare le situazioni in relazione all'uso opportuno dei modelli
- capacità di elaborare metodi specifici o innovativi
- capacità di comprendere e valutare le diverse implicazioni di problemi complessi.

Inoltre, per quanto attiene all'area di apprendimento GESTIONE SOSTENIBILE DEL TERRITORIO E DELLE RISORSE, i laureati dovranno essere capaci di applicare le loro conoscenze, capacità di comprensione e abilità nell'affrontare problemi e tematiche, anche nuove e non familiari, o di carattere interdisciplinare, connessi alla progettazione e al governo dell'ambiente e del territorio, inteso come esito di complessi processi naturali, sociali, culturali, storici, derivato dalla diffusione di immagini e rappresentazioni individuali o collettive, condizionato dall'interazione di soggetti e organizzazioni sociali e territoriali diversi, istituzionali e non. La pianificazione si propone lo studio, la regolazione e lo sviluppo del complesso di relazioni tra esseri viventi e spazi vissuti, ricercando le condizioni di equilibrio e stabilità del rapporto tra attività antropiche e uso di tecnologie tese a modificare l'habitat naturale (sviluppo sostenibile).

In particolare, i laureati dovranno maturare capacità di applicare conoscenza e comprensione in funzione di:

- gestione razionale ed eco-compatibile delle componenti rinnovabili e non rinnovabili presenti sul suolo e nel sottosuolo (solide, fluide ed energetiche) per la produzione di beni materiali ed immateriali
- gestione dei flussi di materia e di energia in modo da minimizzare gli impatti negativi con gli ecosistemi e l'impiego delle risorse
- gestione di problemi ambientali complessi ed interdisciplinari, che implicano l'elaborazione di adeguate politiche urbane e territoriali
- redazione di studi di impatto ambientale delle opere, di valutazioni ambientali strategiche dei piani e di audit ambientali delle organizzazioni
- sviluppo di valutazioni urbanistiche e ambientali complesse, in grado di considerare anche le dimensioni sociali, culturali, identitarie, ecc.
- redazione di studi di fattibilità di piani, progetti e programmi di interventi
- progettazione e gestione di sistemi informativi geografici e di sistemi di monitoraggio di dimensione territoriale.

Tali capacità sono acquisite attraverso esercitazioni, di norma monografiche e progettuali nelle quali sono anche stimolate le capacità di interagire in gruppo con gli altri studenti e attraverso le attività di laboratorio.

Tali obiettivi corrispondono a quanto indicato ai punti "Analisi ingegneristica" dei criteri per la definizione dei risultati di apprendimento EUR-ACE.

Le conoscenze e capacità sono conseguite e verificate nelle seguenti attività formative:

COSTRUZIONI IDRAULICHE PER L'AMBIENTE E LA DIFESA DEL SUOLO [url](#)

PIANIFICAZIONE TERRITORIALE [url](#)

BONIFICA, RIPRISTINO E RIQUALIFICAZIONE DEI SITI CONTAMINATI [url](#)

POLITICHE URBANE E TERRITORIALI [url](#)

CLIMATOLOGIA URBANA [url](#)

ECONOMIA DELL'AMBIENTE [url](#)

GEOMATICA [url](#)

RECUPERO E RICICLAGGIO DEI MATERIALI [url](#)

CAMPIONAMENTO E TRATTAMENTO FISICO DEI SUOLI CONTAMINATI [url](#)

GESTIONE DEI RIFIUTI SOLIDI [url](#)

SISTEMI DI TRASPORTO E MOBILITA' SOSTENIBILE [url](#)

PROGETTAZIONE URBANA E AMBIENTALE [url](#)

MODELLI PER LA PREVISIONE DELL'INQUINAMENTO [url](#)

FONDAMENTI DI CHIMICA AMBIENTALE [url](#)

TECNOLOGIE ENERGETICHE SOSTENIBILI [url](#)

VALUTAZIONE DELLE RISORSE [url](#)

GEOMATICS AND ITS [url](#)

REGIME E PROTEZIONE DEI LITORALI [url](#)

PROVA FINALE [url](#)

ALTRE CONOSCENZE UTILI PER L'INSERIMENTO NEL MONDO DEL LAVORO [url](#)

DIFESA DEL SUOLO

Conoscenza e comprensione

Per quanto attiene all'area di apprendimento DIFESA DEL SUOLO il Corso di Studi ha l'obiettivo di offrire allo studente una formazione scientifica e professionale avanzata con competenze specifiche di tipo ingegneristico negli ambiti interdisciplinari propri della difesa del suolo, con particolare riferimento a metodologie dell'ingegneria idraulica e geotecnica, dell'idrologia, della geologia applicata

I laureati devono acquisire in modo approfondito un'adeguata padronanza delle competenze e delle metodologie dell'ingegneria nei campi della difesa del suolo e dello sviluppo sostenibile, nonché essere capaci di utilizzare tali conoscenze per identificare, affrontare e risolvere, anche in modo innovativo, e attraverso un maturo atteggiamento progettuale, problemi complessi che possono richiedere un approccio interdisciplinare.

La formazione metodologica e le informazioni necessarie per consentire allo studente l'acquisizione di tutte le capacità sopra indicate è distribuita in modo coordinato e progressivo nell'ambito delle lezioni ex cattedra di tutti gli insegnamenti, nelle attività didattiche facenti parte del corso di studio e nello studio individuale.

La verifica del conseguimento degli obiettivi formativi da parte di ciascun allievo è condotta in modo organico nel quadro di tutte le verifiche di profitto previste nel corso di studio.

Tali obiettivi corrispondono a quanto indicato al punto "Conoscenza e Comprensione" dei criteri per la definizione dei risultati di apprendimento EUR-ACE.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

I laureati dovranno dimostrare conoscenze e capacità di comprensione che consentano di elaborare e/o applicare idee originali, anche in un contesto di ricerca.

In generale, dovranno maturare:

- capacità di formulare ed affrontare problemi innovativi, anche in aree nuove ed emergenti capacità di valutare le situazioni in relazione all'uso opportuno dei modelli
- capacità di elaborare metodi specifici o innovativi
- capacità di comprendere e valutare le diverse implicazioni di problemi complessi.

Inoltre, per quanto attiene all'area di apprendimento DIFESA DEL SUOLO, i laureati dovranno essere capaci di applicare le loro conoscenze, capacità di comprensione e abilità nell'affrontare problemi e tematiche, anche nuove e non familiari e di carattere interdisciplinare, connessi alle attività di difesa del suolo; in particolare, essi quindi dovranno possedere una specifica competenza sistemistica nel campo della progettazione, realizzazione, e gestione degli interventi ingegneristici (strutturali e non strutturali), finalizzati alla difesa del suolo, alla gestione del rischio geologico-idraulico e della conseguente sistemazione territoriale in particolare ove si richieda la progettazione e la realizzazione di interventi di protezione idraulica del territorio e dei litorali nonché di opere e infrastrutture idrauliche, sistemazioni dei versanti e di indagini e progettazioni geotecniche finalizzate alla difesa del suolo.

Tali capacità sono acquisite attraverso esercitazioni, di norma monografiche e progettuali nelle quali sono anche

stimolate le capacità di interagire in gruppo con gli altri studenti e attraverso le attività di laboratorio. Tali obiettivi corrispondono a quanto indicato ai punti "Analisi ingegneristica" dei criteri per la definizione dei risultati di apprendimento EUR-ACE.

Le conoscenze e capacità sono conseguite e verificate nelle seguenti attività formative:

COSTRUZIONI IDRAULICHE PER L'AMBIENTE E LA DIFESA DEL SUOLO [url](#)
PIANIFICAZIONE TERRITORIALE [url](#)
IDROGEOLOGIA APPLICATA [url](#)
IDRAULICA AMBIENTALE E MARITTIMA [url](#)
ECONOMIA DELL'AMBIENTE [url](#)
GEOMATICA [url](#)
GEOFISICA PER LA DIFESA DEL SUOLO [url](#)
MECCANICA DELLE ROCCE [url](#)
TECNICA DELLE COSTRUZIONI [url](#)
GESTIONE DEI RIFIUTI SOLIDI [url](#)
CAMPIONAMENTO E TRATTAMENTO FISICO DEI SUOLI CONTAMINATI [url](#)
MODELLI PER LA PREVISIONE DELL'INQUINAMENTO [url](#)
GEOTECNICA PER LA DIFESA DEL TERRITORIO [url](#)
STABILIZZAZIONE E CONSOLIDAMENTO NELLE TERRE E NELLE ROCCE [url](#)
FONDAMENTI DI CHIMICA AMBIENTALE [url](#)
TECNOLOGIE ENERGETICHE SOSTENIBILI [url](#)
PROTEZIONE IDRAULICA DEL TERRITORIO [url](#)
GEOMATICS AND ITS [url](#)
VALUTAZIONE E MITIGAZIONE DEL RISCHIO GEOTECNICO SISMICO [url](#)
REGIME E PROTEZIONE DEI LITORALI
PROVA FINALE [url](#)
ALTRE CONOSCENZE UTILI PER L'INSERIMENTO NEL MONDO DEL LAVORO [url](#)

QUADRO A4.c	Autonomia di giudizio Abilità comunicative Capacità di apprendimento
-------------	---

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. Con riferimento agli obiettivi di apprendimento EUR-ACE (capacità di indagine e 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).

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. Nell'ambito degli obiettivi di apprendimento EUR-ACE, le suddette competenze possono essere ricomprese all'interno delle Capacità trasversali.

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.

La verifica dell'acquisizione di questa capacità è svolta in coerenza con quanto detto ai punti precedenti.

Nell'ambito degli obiettivi di apprendimento EUR-ACE, le suddette competenze possono essere ricomprese all'interno delle Capacità trasversali.

QUADRO A5.a	Caratteristiche della 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.

QUADRO A5.b	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.