

Inquadramento complessivo del corso di studio

Conoscenza e comprensione

I laureati magistrali dovranno acquisire una conoscenza e una comprensione approfondite dei principi del settore dell'Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio e in particolare nel campo dei problemi legati all'inquinamento dell'aria dell'acqua e del suolo, nel campo della previsione e prevenzione del rischio idrologico e idraulico, da frana e sismico anche con riferimento alle attività di protezione civile e di recupero infrastrutturale, nel campo dell'ingegneria idraulica e nell'uso sostenibile delle risorse e dell'energia.

Oltre alla frequenza dei corsi istituzionali, che prevedono la stesura di elaborati progettuali, esercitazioni di laboratorio, uso di modellistica numerica ambientale, strumenti di elaborazione di dati geografici e satellitari, un momento importante per acquisire una consapevolezza critica degli ultimi sviluppi nel settore e' costituito dalla elaborazione della tesi finale, nel corso della quale lo studente avrà modo di dedicarsi

a temi innovativi di ricerca con attività sperimentali di laboratorio, indagini sul campo, elaborazioni e numeriche e progettuali volte a proporre soluzioni innovative.

La verifica del raggiungimento dei risultati di apprendimento avviene principalmente attraverso lo svolgimento di test, prove d'esame scritte e/o orali, prove di laboratorio che si concludono con l'assegnazione di un voto.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

I laureati magistrali devono possedere capacità critiche ed autonome di comprensione ed elaborazione progettuale, estese e rafforzate rispetto a quelle acquisite nel corso di studi precedente e in particolare devono avere la capacità di risolvere problemi nel campo dell'Ingegneria Ambientale anche di elevata complessità.

Saranno analizzare e risolvere problemi con metodi, modelli, tecniche aggiornate sia in settori nuovi ed emergenti della loro specializzazione quali ad esempio la gestione integrata dei rifiuti e il controllo dell'inquinamento, la pianificazione dei bacini idrografici, i cambiamenti climatici, il controllo del dissesto idrogeologico e i problemi connessi al rischio sismico.

Saranno in grado di applicare metodi innovativi nella soluzione dei problemi affrontati nei due orientamenti.

Saranno in grado di risolvere problemi di Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio che possono comportare approcci e metodi al di fuori del proprio campo di specializzazione, usando una varietà di metodi numerici, analitici, di modellazione computazionale e di sperimentazione, riconoscendo anche l'importanza di vincoli e implicazioni non tecniche di tipo geologico, giuridico ed economico.

I laureati magistrali dovranno avere, infine, la capacità di integrare le conoscenze provenienti da diversi settori e possedere una profonda comprensione delle tecniche applicabili e delle loro limitazioni.

La comprensione e la capacità di applicare le conoscenze acquisite viene verificata attraverso lo svolgimento di specifici compiti eseguiti attraverso: esami scritti, orali, relazioni, esercitazioni, elaborati

progettuali, in cui lo Studente dimostra la padronanza di strumenti, metodologie e autonomia critica.

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

Anno di corso 1 – ECOLOGIA APPLICATA (cfu 6 – 1007 – 382601036) [url](#)

Anno di corso 1 – FISICA DELL'AMBIENTE E DELL'ATMOSFERA (cfu 9 – 1007 – 382601037) [url](#)

Anno di corso 1 – GESTIONE DEI RIFIUTI SOLIDI URBANI E BONIFICA DEI SITI INQUINATI (cfu 9 – 1007 – 382601038) [url](#)

Anno di corso 1 – GIS E MODELLI AMBIENTALI (cfu 9 – 1007 – 382600973) (modulo di GIS E MODELLI AMBIENTALI + INGEGNERIA DEL TERRITORIO) [url](#)

Anno di corso 1 – IDRAULICA FLUVIALE (cfu 6 – 1007 – 382601040) [url](#)

Anno di corso 1 – IDROLOGIA DEI SISTEMI AMBIENTALI (cfu 9 – 1007 – 382601041) [url](#)

Anno di corso 1 – INGEGNERIA DEL TERRITORIO (cfu 9 – 1007 – 382601031) (modulo di GIS E MODELLI AMBIENTALI + INGEGNERIA DEL TERRITORIO) [url](#)

Anno di corso 1 – INGEGNERIA SISMICA (AMB) (cfu 9 – 1007 – 382601042) [url](#)

Anno di corso 1 – OPERE E IMPIANTI IDRAULICI (9 CFU) (cfu 9 – 1007 – 382601043) [url](#)

Anno di corso 1 – RIFIUTI INDUSTRIALI E SVILUPPO SOSTENIBILE (cfu 9 – 1007 – 382601039) [url](#)

Anno di corso 1 – STABILITA' DEI PENDII (AMB) (cfu 9 – 1007 – 382601044) [url](#)

Anno di corso 1 – TECNOLOGIE PER LA PROTEZIONE E LA SICUREZZA AMBIENTALE (cfu 6 – 1007 – 382601045) [url](#)

Anno di corso 1 – TELERILEVAMENTO AMBIENTALE (cfu 9 – 1007 – 382601035) [url](#)

Anno di corso 2 – ESTIMO (cfu 6 – 1007 – 382700481) [url](#)

Anno di corso 2 – GEOLOGIA AMBIENTALE (cfu 6 – 1007 – 382700482) [url](#)

Anno di corso 2 – IMPIANTI CHIMICI PER IL DISINQUINAMENTO (cfu 9 – 1007 – 382700484) [url](#)

Anno di corso 2 – IMPIANTI DI TRATTAMENTO SANITARIO-AMBIENTALE (cfu 9 – 1007 – 382700487) [url](#)

Anno di corso 2 – INGEGNERIA MARITTIMA (cfu 6 – 1007 – 382700488) [url](#)

Anno di corso 2 – PROGETTO E GESTIONE DI IMPIANTI DI TRATTAMENTO DELLE ACQUE (cfu 9 – 1007 – 382700485) [url](#)

Anno di corso 2 – RISCHIO SISMICO (cfu 9 – 1007 – 382700489) [url](#)

Anno di corso 2 – SICUREZZA IDRAULICA DEL TERRITORIO (cfu 9 – 1007 – 382700490) [url](#)

Anno di corso 2 – SISMOLOGIA APPLICATA (6 CFU) (cfu 6 – 1007 – 382700491) [url](#)

Anno di corso 2 – VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE (cfu 6 – 1007 – 382700486) [url](#)

Formazione Specialistica di base per l'Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio

Conoscenza e comprensione

L'area di apprendimento relativa alla formazione specialistica di base, comprende gli insegnamenti trasversali ai due indirizzi e consentirà allo studente di acquisire quelle conoscenze di pianificazione territoriale, estimo e geologia comuni a molte problematiche dell'ingegneria per l'ambiente e il territorio. Inoltre in tale area di apprendimento ricadono le conoscenze relative a strumenti informatici avanzati e a metodologie di acquisizione di dati ambientali attraverso sensori remoti oggi essenziali per una corretta formalizzazione e caratterizzazione tecnico-scientifica di numerosi argomenti relativi all'ingegneria ambientale.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Lo studente deve essere in grado di utilizzare le conoscenze acquisite in questa area di apprendimento per gestire i dati cartografici nei diversi formati e georeferenziarli secondo la codifica richiesta per la realizzazione di cartografie tematiche; predisporre i dati per la simulazione attraverso modelli di interpretazione delle dinamiche ambientali; avere la capacità di elaborare immagini digitali da sensori remoti; analizzare gli strumenti di programmazione fisica e socio-economica con particolare riferimento agli strumenti attuativi delle politiche comunitarie di sviluppo regionale, in tema di pianificazione del territorio; identificare i processi di difesa del territorio: pericolosità, vulnerabilità, esposizione e rischio; valutare le implicazioni economiche in termini di stima degli effetti.

Tali capacità saranno progressivamente acquisite dallo studente mediante la frequenza dei corsi (con lezioni frontali, esercitazioni, laboratori e studio individuale) e la preparazione della tesi per la prova finale. La verifica poi avverrà tramite prove intermedie, prove d'esame e la discussione della tesi nella prova finale.

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

Anno di corso 1 – GIS E MODELLI AMBIENTALI (cfu 9 – 1007 – 382600973) (modulo di GIS E MODELLI AMBIENTALI + INGEGNERIA DEL TERRITORIO) [url](#)

Anno di corso 1 – INGEGNERIA DEL TERRITORIO (cfu 9 – 1007 – 382601031) (modulo di GIS E MODELLI AMBIENTALI + INGEGNERIA DEL TERRITORIO) [url](#)

Anno di corso 1 – TELERILEVAMENTO AMBIENTALE (cfu 9 – 1007 – 382601035) [url](#)

Anno di corso 2 – ESTIMO (cfu 6 – 1007 – 382700481) [url](#)

Anno di corso 2 – GEOLOGIA AMBIENTALE (cfu 6 – 1007 – 382700482) [url](#)

Formazione Specialistica Ingegneristica per la Tutela Ambientale e il Controllo dell'Inquinamento

Conoscenza e comprensione

Questa area di apprendimento fornisce competenze tematiche e interdisciplinari sul tema dell'ambiente antropico e naturale. Tali competenze concorrono alla formazione di uno specialista in grado di affrontare la pianificazione di settore, la progettazione, la realizzazione e la gestione di sistemi complessi per la tutela dei diversi elementi ambientali: acqua, aria e suolo. Si articola, pertanto, attraverso le discipline della fisica ambientale, dell' ecologia applicata, dell' ingegneria sanitaria-ambientale, degli impianti chimici ambientali e della tecnologia dei materiali. Pur nel carattere interdisciplinare, indispensabile per promuovere capacità trasversali proprie del tema Ambiente, il corso di laurea è unificato dall'approccio sistemico all'analisi, progettazione e pianificazione, a diversa scala, dei sistemi e delle risorse ambientali.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Lo studente deve essere in grado di utilizzare le conoscenze acquisite in questa area di apprendimento per dimensionare impianti chimici per la rimozione degli inquinanti; applicare le metodologie remote e in situ per la misura di parametri atmosferici, analizzare i fenomeni di inquinamento dell'aria e del suolo; progettare e gestire impianti di trattamento delle acque (unità fisiche, chimiche e biologiche) e dei fanghi, di potabilizzazione delle acque di falda e superficiali; gestire i rifiuti solidi urbani e assimilabili mediante compostaggio, termovalorizzazione, discariche controllate, trattamenti meccanici-biologici, redigere piani territoriali di bonifica e catasto dei siti inquinati; utilizzare le procedure di valutazione di impatto ambientale e di valutazione strategica. Tali capacità saranno progressivamente acquisite dallo studente mediante la frequenza dei corsi (con lezioni frontali, esercitazioni, laboratori e studio individuale) e la preparazione della tesi per la prova finale. La verifica poi avverrà tramite prove intermedie, prove d'esame e la discussione della tesi nella prova finale.

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

Anno di corso 1 – ECOLOGIA APPLICATA (cfu 6 – 1007 – 382601036) [url](#)

Anno di corso 1 – FISICA DELL'AMBIENTE E DELL'ATMOSFERA (cfu 9 – 1007 – 382601037) [url](#)

Anno di corso 1 – GESTIONE DEI RIFIUTI SOLIDI URBANI E BONIFICA DEI SITI INQUINATI (cfu 9 – 1007 – 382601038) [url](#)

Anno di corso 1 – GIS E MODELLI AMBIENTALI (cfu 9 – 1007 – 382600973) (modulo di GIS E MODELLI AMBIENTALI + INGEGNERIA DEL TERRITORIO) [url](#)

Anno di corso 1 – INGEGNERIA DEL TERRITORIO (cfu 9 – 1007 – 382601031) (modulo di GIS E MODELLI AMBIENTALI + INGEGNERIA DEL TERRITORIO) [url](#)

Anno di corso 1 – RIFIUTI INDUSTRIALI E SVILUPPO SOSTENIBILE (cfu 9 – 1007 – 382601039) [url](#)

Anno di corso 1 – TELERILEVAMENTO AMBIENTALE (cfu 9 – 1007 – 382601035) [url](#)

Anno di corso 2 – ESTIMO (cfu 6 – 1007 – 382700481) [url](#)

Anno di corso 2 – GEOLOGIA AMBIENTALE (cfu 6 – 1007 – 382700482) [url](#)

Anno di corso 2 – IMPIANTI CHIMICI PER IL DISINQUINAMENTO (cfu 9 – 1007 – 382700484) [url](#)

Anno di corso 2 – PROGETTO E GESTIONE DI IMPIANTI DI TRATTAMENTO DELLE ACQUE (cfu 9 – 1007 – 382700485) [url](#)

Anno di corso 2 – VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE (cfu 6 – 1007 – 382700486) [url](#)

Formazione Specialistica Ingegneristica per la Sicurezza dei Sistemi Ambientali

Conoscenza e comprensione

Questa area di apprendimento fornisce competenze specifiche nel campo della sicurezza dei sistemi ambientali in relazione alla previsione e prevenzione del rischio idrologico-idraulico, idrogeologico e sismico. Tali competenze concorrono alla formazione di specialisti che, oltre a possedere una conoscenza approfondita della genesi e della fenomenologia dei rischi naturali e antropici, sappiano interpretare, valutare e monitorare le dinamiche ambientali del territorio. Il soggetto formato avrà la professionalità necessaria per affrontare in maniera globale problemi innovativi quali la valutazione del rischio sulle componenti naturali ed antropiche, la progettazione di interventi per la salvaguardia e valorizzazione delle risorse naturali e per la riduzione della vulnerabilità delle strutture ed infrastrutture. A questa area di apprendimento si legano insegnamenti specifici afferenti alla sicurezza ambientale, in particolare, all'ingegneria sismica e strutturale, alla dinamica dei terreni, all'idrologia applicata ed alla idrogeologia. Il corso fornisce inoltre ulteriori elementi conoscitivi sull'idraulica marittima, le costruzioni idrauliche, lo sviluppo di modelli idrologici e la gestione delle risorse idriche e l'ingegneria sanitaria-ambientale, ponendo l'accento sui temi riguardanti la conservazione e la tutela ambientale anche in termini economici, legislativi e progettuali.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Lo studente deve essere in grado di utilizzare le conoscenze acquisite in questa area di apprendimento per:

- identificare i processi fluviali alla base degli interventi dell'ingegneria dei corsi d'acqua, dalla produzione dei sedimenti all'interno dei bacini idrografici sino all'interazione con le correnti costiere, progettare opere di difesa delle coste; dimensionare e verificare i sistemi idrici per l'utilizzazione e la regolazione delle acque, acquedotti, fognature, traverse, gronde, invasi, impianti idroelettrici, canali di bonifica;
- utilizzare i metodi e le tecniche per la gestione delle risorse idriche; costruire modelli matematici per la valutazione della qualità delle acque; analizzare i cambiamenti climatici, il ciclo idrologico ed energetico a scala globale e di bacino, e le interazioni aria-suolo-vegetazione, modellizzare le portate al colmo di piena (analisi locale e analisi regionale), utilizzare e sviluppare modelli idrologici di trasformazione afflussi-deflussi; valutare le aree a rischio di inondazione, quantificare i danni da rischio idrologico-idraulico, redigere i piani di Protezione Civile;

progettare e gestire impianti di potabilizzazione e di trattamento delle acque reflue; effettuare prove in sito e in laboratorio per la

caratterizzazione geotecnica, analizzare le azioni dinamiche di tipo sismico: genesi dei terremoti e pericolosità sismica, e della vulnerabilità del sottosuolo, risposta sismica locale di un sottosuolo ideale e reale; osservare il dove ed il quando dei terremoti con modelli di distribuzione in frequenza nel tempo, utilizzare l'amplificazione sismica di sito, i metodi per la determinazione diretta e i metodi geofisici in superficie ed in foro;

- progettare strutture intelaiate in cemento armato secondo metodi antisismici; valutare la vulnerabilità mediante le matrici di probabilità di danno e le analisi di rischio, gli scenari sismici e di danno fisico sul patrimonio edilizio in muratura e c.a., gli scenari di danno economico e gli effetti sulla popolazione, redigere un piano di Protezione Civile di previsione e prevenzione.

Tali capacità saranno progressivamente acquisite dallo studente mediante la frequenza dei corsi (con lezioni frontali, esercitazioni, laboratori e studio individuale) e la preparazione della tesi per la prova finale. La verifica avverrà tramite prove intermedie, prove d'esame e la discussione della tesi nella prova finale.

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

Anno di corso 1 – GIS E MODELLI AMBIENTALI (cfu 9 – 1007 – 382600973) (modulo di GIS E MODELLI AMBIENTALI + INGEGNERIA DEL TERRITORIO) [url](#)

Anno di corso 1 – IDRAULICA FLUVIALE (cfu 6 – 1007 – 382601040) [url](#)

Anno di corso 1 – IDROLOGIA DEI SISTEMI AMBIENTALI (cfu 9 – 1007 – 382601041) [url](#)

Anno di corso 1 – INGEGNERIA DEL TERRITORIO (cfu 9 – 1007 – 382601031) (modulo di GIS E MODELLI AMBIENTALI + INGEGNERIA DEL TERRITORIO) [url](#)

Anno di corso 1 – INGEGNERIA SISMICA (AMB) (cfu 9 – 1007 – 382601042) [url](#)

Anno di corso 1 – OPERE E IMPIANTI IDRAULICI (9 CFU) (cfu 9 – 1007 – 382601043) [url](#)

Anno di corso 1 – STABILITA' DEI PENDII (AMB) (cfu 9 – 1007 – 382601044) [url](#)

Anno di corso 1 – TECNOLOGIE PER LA PROTEZIONE E LA SICUREZZA AMBIENTALE (cfu 6 – 1007 – 382601045) [url](#)

Anno di corso 1 – TELERILEVAMENTO AMBIENTALE (cfu 9 – 1007 – 382601035) [url](#)

Anno di corso 2 – ESTIMO (cfu 6 – 1007 – 382700481) [url](#)

Anno di corso 2 – GEOLOGIA AMBIENTALE (cfu 6 – 1007 – 382700482) [url](#)

Anno di corso 2 – IMPIANTI DI TRATTAMENTO SANITARIO-AMBIENTALE (cfu 9 – 1007 – 382700487) [url](#)

Anno di corso 2 – INGEGNERIA MARITTIMA (cfu 6 – 1007 – 382700488) [url](#)

Anno di corso 2 – RISCHIO SISMICO (cfu 9 – 1007 – 382700489) [url](#)

Anno di corso 2 – SICUREZZA IDRAULICA DEL TERRITORIO (cfu 9 – 1007 – 382700490) [url](#)

- Anno di corso 2 – SISMOLOGIA APPLICATA (6 CFU) (cfu 6 – 1007 – 382700491) [url](#)