

UNIVERSITÀ DI CATANIA
REGOLAMENTO DIDATTICO
del CORSO di LAUREA MAGISTRALE in
INGEGNERIA CIVILE DELLE ACQUE E DEI TRASPORTI

COORTE 2014/2015

1. DATI GENERALI
1.1 Dipartimento
Ingegneria Civile e Ambientale
1.2 Classe
LM-23 – Ingegneria civile
1.3 Sede didattica
Catania
1.4 Particolari norme organizzative
Non previste
1.5 Obiettivi formativi specifici
<p>Il corso ha la finalità di fornire in maniera approfondita le conoscenze, le tecniche e gli strumenti, anche i più recenti e innovativi, necessari per affrontare i problemi relativi:</p> <ul style="list-style-type: none">- allo studio delle risorse idriche, convenzionali e no, all'analisi, alla progettazione e alla gestione di opere e infrastrutture relative alla raccolta, all'utilizzazione e alla distribuzione delle acque per usi civili, irrigui ed industriali, alla difesa idraulica, alla protezione idraulica del territorio, alle sistemazioni fluviali, alla potabilizzazione, trattamento, smaltimento e depurazione delle acque, e ai rifiuti solidi;- alla pianificazione, progettazione, costruzione e gestione dei sistemi delle infrastrutture viarie e dei trasporti: strade ed autostrade, ferrovie e metropolitane, aeroporti, autoporti e centri intermodali, stazioni e terminali di trasporto, trasporti a fune e sistemi innovativi di movimentazione. <p>Nel primo anno del corso di studi si forniscono conoscenze nei settori dell'Ingegneria delle acque e dell'Ingegneria dei Trasporti, privilegiando i settori che si occupano della progettazione, esecuzione e gestione delle infrastrutture idrauliche e di trasporto, e nei settori delle discipline affini e integrative. Nel secondo anno si approfondiscono le conoscenze sulle metodologie di analisi e tecnico-professionali, attraverso discipline caratterizzanti e affini e attività di tirocinio.</p>
1.6 Risultati di apprendimento attesi
Gli obiettivi formativi del Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Civile delle Acque e dei Trasporti sono strutturati in accordo a diverse macro-aree di apprendimento che verranno dettagliatamente illustrate nelle sezioni successive. Qui di seguito, invece, si analizzano sinteticamente gli aspetti comuni a tutte le predette macro aree. Si deve preliminarmente osservare come le aree di apprendimento possano sintetizzarsi nel

bagaglio conoscitivo espresso dai seguenti aspetti:

- conoscenza e comprensione approfondita dei principi scientifici alla base dell'ingegneria delle infrastrutture civili;
- conoscenza e comprensione approfondita degli aspetti e dei concetti chiave dell'ingegneria delle infrastrutture civili, comprese le tecniche e gli strumenti più innovativi, che consentano di elaborare e/o applicare idee originali, anche in un contesto di ricerca.

Autonomia di giudizio

I laureati magistrali in Ingegneria Civile delle Acque e dei Trasporti devono essere capaci di:

- raccogliere e interpretare i dati, relativi a problemi di ingegneria delle infrastrutture civili, utili a determinare giudizi autonomi;
- analizzare criticamente dati e misure di esperimenti complessi, valutando la precisione richiesta e gli errori attesi;
- analizzare criticamente i risultati di calcoli complessi e le approssimazioni dovute alle ipotesi di base.

Lo studente acquisirà l'autonomia di giudizio attraverso la frequenza delle lezioni, delle esercitazioni e soprattutto attraverso la stesura di elaborati progettuali grafici e di relazioni tecniche. La verifica dell'autonomia di giudizio avviene attraverso prove intermedie e prove d'esame scritte e/o orali e la revisione degli elaborati progettuali grafici e delle relazioni tecniche.

Abilità comunicative

I laureati magistrali in Ingegneria Civile delle Acque e dei Trasporti devono:

- essere in grado di comunicare, in italiano e in inglese, le loro conoscenze, giudizi e soluzioni progettuali a interlocutori specialisti e non specialisti;
- essere in grado di redigere relazioni tecniche sulle attività svolte e di presentarne i risultati in discussioni collegiali;
- essere in grado di inserirsi con profitto in gruppi di progettazione e gestione di sistemi di opere e impianti nell'ambito dell'Ingegneria delle infrastrutture civili.

Le abilità comunicative potranno essere acquisite attraverso la stesura di relazioni tecniche scritte, attraverso presentazioni multimediali e attraverso lavori di gruppo. La verifica delle abilità comunicative avviene attraverso la revisione delle relazioni tecniche scritte e il giudizio sulle presentazioni multimediali e sui lavori di gruppo.

Capacità di apprendimento

I laureati magistrali in Ingegneria Civile delle Acque e dei Trasporti devono:

- sviluppare le capacità di apprendimento necessarie per una formazione permanente;
- possedere gli strumenti cognitivi di base per l'aggiornamento continuo delle proprie conoscenze.

Tale capacità è perseguita durante tutto il percorso formativo, e in particolar modo negli insegnamenti caratterizzanti, nei quali per alcuni argomenti è prevista la documentazione su riviste e libri scientifici nazionali e internazionali, oltre che su documenti tecnico-scientifici acquisibili tramite Internet. La verifica della capacità di apprendimento avviene attraverso prove intermedie e prove d'esame scritte e/o orali.

Conoscenza e comprensione

L'allievo del Corso di Studi in Ingegneria Civile delle Acque e dei Trasporti acquisirà il bagaglio conoscitivo fondante le aree di apprendimento, frequentando le lezioni teoriche e pratiche e utilizzando testi di livello avanzato. La verifica del raggiungimento delle conoscenze e capacità avverrà mediante prove intermedie, stesura di elaborati progettuali grafici e di relazioni tecniche e prove d'esame scritte e/o orali.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

I laureati magistrali in Ingegneria Civile delle Acque e dei Trasporti devono essere capaci di applicare le loro conoscenze e capacità di comprensione per:

- interpretare e descrivere i problemi complessi o che richiedono un approccio interdisciplinare nel settore dell'ingegneria delle infrastrutture civili;
- identificare, formulare e risolvere, anche in modo innovativo, problemi complessi o che richiedono un approccio interdisciplinare nel settore dell'ingegneria delle infrastrutture civili;
- essere capaci di ideare, pianificare, progettare e gestire sistemi, processi e servizi complessi e/o innovativi nel settore dell'ingegneria delle infrastrutture civili;
- essere capaci di progettare e gestire esperimenti di elevata complessità.

Nelle sezioni seguenti sono approfonditi gli aspetti peculiari delle seguenti aree di apprendimento:

- **AREA DI APPRENDIMENTO DI BASE** (*Curriculum: Ingegneria delle Acque. Curriculum: Ingegneria dei Trasporti*).
- **AREA DI APPRENDIMENTO PROFESSIONALIZZANTE N°1:** Idraulica, idrologia, costruzioni idrauliche (*Curriculum: Ingegneria delle Acque*).
- **AREA DI APPRENDIMENTO PROFESSIONALIZZANTE N°2:** Ingegneria sanitaria-ambientale (*Curriculum: Ingegneria delle Acque*).
- **AREA DI APPRENDIMENTO PROFESSIONALIZZANTE N°3:** Infrastrutture di trasporto (*Curriculum: Ingegneria delle Acque*).
- **AREA DI APPRENDIMENTO PROFESSIONALIZZANTE N°4:** Infrastrutture e sistemi di trasporto (*Curriculum: Ingegneria dei Trasporti*).
- **AREA DI APPRENDIMENTO PROFESSIONALIZZANTE N°5:** Idrologia e costruzioni idrauliche (*Curriculum: Ingegneria dei Trasporti*).
- **AREA DI APPRENDIMENTO DI ULTERIORI CONOSCENZE PROFESSIONALIZZANTI** (*Curriculum: Ingegneria delle Acque. Curriculum: Ingegneria dei Trasporti*).

1.6.1 Area di apprendimento di base (*Curriculum: Ingegneria delle Acque. Curriculum: Ingegneria dei Trasporti*)

Conoscenza e comprensione

I laureati del corso di Laurea Magistrale in Ingegneria delle Acque e dei Trasporti acquisiranno preliminarmente conoscenze di base in merito alle seguenti tematiche utili come bagaglio culturale per affrontare il prosieguo del percorso curriculare:

- metodologie e tecniche per la modellazione cinematica e dinamica dei principali sistemi meccanici e delle macchine, per la caratterizzazione del comportamento vibrazionale di sistemi ad uno o più gradi di libertà, per la

comprensione del funzionamento delle principali macchine operatrici e motrici, nonché dei motori a combustione interna;

- aspetti territoriali, avvalendosi dei contributi delle discipline di ingegneria, architettura e urbanistica, ma anche di saperi trasversali che possono dare chiavi di lettura diverse, con lo scopo di affrontare i temi territoriali avendo appreso linguaggio e teorie che consentono poi di leggere o prefigurare scenari possibili;
- criteri di dimensionamento e di verifica di elementi strutturali (travi e pilastri) e di semplici strutture civili intelaiate di calcestruzzo armato, nonché tecniche per l'effettuazione di indagini geotecniche, prove in situ, modellazione, progetto e verifica di elementi di fondazione.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

I laureati del corso di Laurea Magistrale in Ingegneria delle Acque e dei Trasporti acquisiranno la capacità di:

- analizzare e valutare il comportamento meccanico delle macchine che, prevalentemente, si trovano ad operare nell'ambito delle infrastrutture idrauliche e dei trasporti, quali turbine, pompe, organi flessibili e veicoli che sfruttano i motori a combustione interna;
- controllare, valutare e gestire i principali piani e programmi di riqualificazione relativi al territorio in cui si inseriscono le diverse infrastrutture civili;
- impostare l'analisi strutturale di qualsivoglia elemento in cemento armato o in cemento armato precompresso anche col supporto di software dedicato ed avviare l'iter procedurale per la realizzazione di fondazioni superficiali e profonde.

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

- MECCANICA APPLICATA ALLE MACCHINE E MACCHINE
- PIANIFICAZIONE TERRITORIALE
- TECNICA DELLE COSTRUZIONI

1.6.2 Area di apprendimento professionalizzante n°1: Idraulica, Idrologia, costruzioni idrauliche e marittime (Curriculum: Ingegneria delle Acque)

Conoscenza e comprensione

I laureati del corso di Laurea Magistrale in Ingegneria delle Acque e dei Trasporti (Curriculum: Ingegneria delle Acque) acquisiranno conoscenze in merito ai seguenti temi:

- nozioni sull'idrologia e sul ciclo idrologico con particolare attenzione agli aspetti applicativi legati all'acqua ed all'ingegneria ambientale;
- modelli matematici dell'idraulica per lo studio del moto dei fluidi nell'ingegneria delle acque, con comprensione delle ipotesi di base e delle approssimazioni di calcolo;
- pianificazione, progettazione e gestione relative all'utilizzazione delle risorse idriche e allo smaltimento delle acque pluviali e usate nei settori civile, agricolo e industriale, tenendo conto delle interrelazioni socio-economiche e ambientali e inquadrando i problemi nell'ambito di una visione integrata di sistemi idrografici, sistemi idrici intersettoriali e sistemi idrici urbani;
- teoria lineare del moto ondoso, propagazione delle onde dal largo alla riva, principali metodi di previsione a breve e a lungo termine del moto ondoso e

morfodinamica costiera;

- nozioni teorico-sperimentali per la pianificazione, la progettazione, la costruzione e l'esercizio delle opere, dei sistemi e degli impianti tipici dell'ingegneria idraulica, quali le opere per la protezione del territorio nei confronti delle piene fluviali, le opere ed i sistemi per la sistemazione dei corsi d'acqua, le opere e i sistemi per l'approvvigionamento della risorsa idrica, i sistemi di gestione, controllo e tutela delle risorse idriche e le opere civili in ambiente costiero.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

I laureati del corso di Laurea Magistrale in Ingegneria delle Acque e dei Trasporti (Curriculum: Ingegneria delle Acque) acquisiranno uno specifico bagaglio professionalizzante tramite il quale conseguiranno la capacità di:

- effettuare l'analisi statistica di dati idrologici, analizzare i regimi pluviometrici a varia scala, caratterizzare i reticoli idrografici anche attraverso GIS, affrontare le problematiche relative alla regolazione dei deflussi superficiali ed al monitoraggio delle siccità;
- verificare e progettare le reti di condotte in pressione, affrontare le problematiche relative alla regolazione ed al controllo delle correnti a superficie libera in moto permanente e in moto vario, trattare i problemi legati ai fenomeni di filtrazione ed al trasporto solido (di fondo e in sospensione);
- verificare e progettare gli elementi componenti le opere idrauliche per l'approvvigionamento idrico nei settori civile e industriale, per l'approvvigionamento idrico nel settore agricolo e per lo smaltimento delle acque pluviali e reflue;
- redigere studi idraulico-marittimi e della dinamica costiera propedeutici alla progettazione di opere marittime;
- verificare e progettare i sistemi e le opere per la sistemazione dei corsi d'acqua e la difesa dalle piene fluviali, per le dighe e le relative opere di scarico e per le costruzioni marittime inerenti ai porti e alle opere di difesa.

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

- COMPLEMENTI DI IDRAULICA
- COSTRUZIONI IDRAULICHE E MARITTIME
- HYDROLOGY
- IDRAULICA MARITTIMA E COSTIERA
- INFRASTRUTTURE IDRAULICHE

1.6.3 Area di apprendimento professionalizzante n°2: Ingegneria sanitaria-ambientale (Curriculum: Ingegneria delle Acque)

Conoscenza e comprensione

I laureati del corso di Laurea Magistrale in Ingegneria delle Acque e dei Trasporti (Curriculum: Ingegneria delle Acque) acquisiranno conoscenze in merito alla progettazione, alla gestione ed alle verifiche di funzionalità e prestazione dei processi e degli impianti di trattamento e di recupero delle acque, dei reflui e dei fanghi.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

I laureati del corso di Laurea Magistrale in Ingegneria delle Acque e dei Trasporti

(Curriculum: Ingegneria delle Acque) acquisiranno uno specifico bagaglio professionalizzante tramite il quale conseguiranno la capacità di verificare e progettare gli elementi componenti gli impianti di trattamento convenzionali delle acque reflue, le unità di trattamento dei materiali di risulta, gli impianti di trattamento avanzati delle acque reflue e per il loro riuso e gli impianti di trattamento delle acque destinate al consumo umano.

Le conoscenze e capacità sono conseguite e verificate nella seguente attività formativa:

- IMPIANTI DI TRATTAMENTO DELLE ACQUE

1.6.4 Area di apprendimento professionalizzante n°3: Infrastrutture di trasporto (Curriculum: Ingegneria delle Acque)

Conoscenza e comprensione

I laureati del corso di Laurea Magistrale in Ingegneria delle Acque e dei Trasporti (Curriculum: Ingegneria delle Acque) acquisiranno conoscenze in merito ai seguenti temi:

- criteri per la progettazione geometrico-funzionale dei tronchi stradali e delle opere di completamento fondati sia sugli standard progettuali vigenti in Italia o adottati a livello internazionale, sia sulle più avanzate tecniche di progettazione su base prestazionale con particolare riferimento agli aspetti connessi con la sicurezza;
- criteri per la progettazione integrata delle infrastrutture di viabilità e trasporto, per la progettazione geometrica delle varie tipologie di intersezioni stradali a raso e per la realizzazione di elementi di arredo funzionale quali le barriere di sicurezza ed i dispositivi di traffic calming in ambito urbano.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

I laureati del corso di Laurea Magistrale in Ingegneria delle Acque e dei Trasporti (Curriculum: Ingegneria delle Acque) acquisiranno uno specifico bagaglio professionalizzante tramite il quale conseguiranno la capacità di:

- progettare e dimensionare gli elementi componenti l'asse di un tracciato stradale, anche col supporto di software dedicato;
- valutare gli aspetti connessi al soddisfacimento della domanda di mobilità e ai costi di costruzione, ponendoli in relazione alla predisposizione di alternative progettuali per l'ottimizzazione del rapporto benefici/costi;
- progettare e verificare la funzionalità delle intersezioni a raso lineari ed a circolazione rotatoria, redigere gli elaborati progettuali relativi alle opere di completamento (piani segnaletici, progetto degli elementi di ritenuta, predisposizione delle azioni di moderazione della velocità in ambito urbano);
- comprendere le principali questioni relative alla progettazione ed alla gestione delle infrastrutture ferroviarie ed aeroportuali, nonché alla sicurezza dei tunnel stradali.

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

- COMPLEMENTI DI PROGETTO DI INFRASTRUTTURE VIARIE
- PROGETTO DI INFRASTRUTTURE VIARIE

1.6.5 Area di apprendimento professionalizzante n°4: Infrastrutture e sistemi di trasporto (Curriculum: Ingegneria dei Trasporti)

Conoscenza e comprensione

I laureati del corso di Laurea Magistrale in Ingegneria delle Acque e dei Trasporti (Curriculum: Ingegneria dei Trasporti) acquisiranno conoscenze in merito ai seguenti temi:

- economia dei trasporti, mobilità sostenibile, sistemi di trasporto, fattibilità di interventi nel settore dei trasporti, architettura del processo di pianificazione dei trasporti, valutazione ambientale;
- criteri per la progettazione geometrico funzionale dei tronchi stradali e delle opere di completamento fondati sia sugli standard progettuali vigenti in Italia o adottati a livello internazionale, sia sulle più avanzate tecniche di progettazione su base prestazionale con particolare riferimento agli aspetti connessi con la sicurezza.
- criteri per la verifica e la progettazione geometrico-funzionale dei nodi stradali a raso ed a livelli sfalsati, ed approcci strategico-progettuali per il miglioramento della sicurezza delle infrastrutture stradali;
- tecniche e strategie di progettazione infrastrutturale e di gestione del traffico finalizzate all'ottenimento degli obiettivi tipici degli strumenti di pianificazione dei trasporti in ambito urbano: sicurezza per le diverse categorie di utenti (pedoni, ciclisti, utenti dei veicoli a motore), riduzione della congestione nei tronchi e nei nodi della rete stradale, riduzione delle forme di inquinamento (atmosfera ed acustico);
- caratteristiche dei materiali per il confezionamento dei conglomerati adoperati nella realizzazione delle sovrastrutture stradali, metodi empirici ed analitici per il dimensionamento delle pavimentazioni stradali e tecniche di manutenzione;
- normative nazionali ed internazionali sul trasporto aereo, ferroviario e intermodale con particolare riferimento agli elementi di progetto delle infrastrutture, ai sistemi di gestione dei servizi ed all'impatto ambientale derivante dalla costruzione e dall'esercizio delle infrastrutture.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

I laureati del corso di Laurea Magistrale in Ingegneria delle Acque e dei Trasporti (Curriculum: Ingegneria dei Trasporti) acquisiranno uno specifico bagaglio professionalizzante tramite il quale conseguiranno la capacità di:

- predisporre i principali piani e programmi del processo di pianificazione dei trasporti (PGTL, PRT, PPTM, PUT, PUM) e affrontare le problematiche di fattibilità tecnico-economica dei sistemi di trasporto su gomma, ferroviario, aereo, marittimo e delle merci e della logistica;
- progettare e dimensionare gli elementi componenti l'asse di un tracciato stradale, anche col supporto di software dedicato, valutando anche gli aspetti connessi al soddisfacimento della domanda di mobilità e ai costi di costruzione, ponendoli in relazione alla predisposizione di alternative progettuali per l'ottimizzazione del rapporto benefici/costi;
- progettare e dimensionare gli elementi componenti le intersezioni stradali (sia a raso che a livelli sfalsati), nonché predisporre gli interventi di sicurezza attiva (segnaletica ed illuminazione) e passiva (dispositivi di ritenuta) utili ad incrementare il livello di funzionalità globale delle

infrastrutture stradali;

- progettare gli interventi per la moderazione della velocità in ambito urbano e per la messa in sicurezza degli itinerari pedonali e ciclabili, nonché predisporre le strategie progettuali e di pianificazione per la riduzione della congestione veicolare, per la riduzione dell'inquinamento e per migliorare il sistema di trasporto pubblico e quello della sosta;
- scegliere i materiali idonei per la realizzazione degli strati costituenti le sovrastrutture stradali, dimensionare le pavimentazioni stradali sia rigide che flessibili e predisporre adeguate strategie di manutenzione delle sovrastrutture esistenti anche attraverso moderni programmi di ottimizzazione degli interventi;
- progettare e dimensionare gli elementi componenti l'andamento plano-altimetrico dei tracciati ferroviari e le aree aeroportuali ed intermodali, nonché gestire i sistemi di trasporto aeroportuale, ferroviario ed intermodale, mettendo in conto anche l'impatto ambientale da essi prodotto sia in fase di costruzione che di esercizio.

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

- INFRASTRUTTURE AEROPORTUALI FERROVIARIE E INTERMODALI
- INFRASTRUTTURE VIARIE NELLE AREE URBANE E METROPOLITANE
- INTERSEZIONI STRADALI E SICUREZZA DELLE INFRASTRUTTURE VIARIE
- PAVEMENT ENGINEERING
- PIANIFICAZIONE E PROGETTAZIONE DEI SISTEMI DI TRASPORTO
- PROGETTO DI INFRASTRUTTURE VIARIE

1.6.6 Area di apprendimento professionalizzante n°5: Idrologia e costruzioni idrauliche (*Curriculum: Ingegneria dei Trasporti*)

Conoscenza e comprensione

I laureati del corso di Laurea Magistrale in Ingegneria delle Acque e dei Trasporti (*Curriculum: Ingegneria dei Trasporti*) acquisiranno conoscenze in merito ai seguenti temi:

- nozioni di base sull'idrologia e sul ciclo idrologico;
- aspetti applicativi riguardanti la difesa del corpo stradale dalle acque esterne e la raccolta e lo smaltimento delle acque della sede stradale;
- pianificazione, progettazione e gestione relative all'utilizzazione delle risorse idriche e allo smaltimento delle acque pluviali e usate nei settori civile, agricolo e industriale;
- approccio integrato alle problematiche inerenti ai sistemi idrografici, ai sistemi idrici intersettoriali ed ai sistemi idrici urbani, tenendo conto anche delle interrelazioni socio-economiche e ambientali.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

I laureati del corso di Laurea Magistrale in Ingegneria delle Acque e dei Trasporti (*Curriculum: Ingegneria dei Trasporti*) acquisiranno uno specifico bagaglio professionalizzante tramite il quale conseguiranno la capacità di:

- effettuare l'analisi statistica di dati idrologici, analizzare i regimi

pluviometrici a varia scala, caratterizzare i bacini idrografici ed affrontare le problematiche relative alla regolazione dei deflussi superficiali;

- progettare e dimensionare gli impianti e i manufatti per la raccolta e l'allontanamento delle acque dalle sedi stradali, per la raccolta e l'allontanamento delle acque da ponti e sottopassi, nonché per lo smaltimento e lo scarico delle acque;
- verificare e progettare gli elementi componenti le opere idrauliche per l'approvvigionamento idrico nei settori civile, industriale ed agricolo;
- verificare e progettare gli elementi componenti le opere idrauliche per lo smaltimento delle acque pluviali e reflue.

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

- IDROLOGIA APPLICATA ALLE INFRASTRUTTURE VIARIE
- INFRASTRUTTURE IDRAULICHE

1.6.7 Area di apprendimento di ulteriori conoscenze professionalizzanti (Curriculum: Ingegneria delle Acque. Curriculum: Ingegneria dei Trasporti)

Conoscenza e comprensione

I laureati del corso di Laurea Magistrale in Ingegneria delle Acque e dei Trasporti (Curriculum: Ingegneria delle acque. Curriculum: Ingegneria dei Trasporti) acquisiranno conoscenze in merito ai seguenti temi:

- nozioni di base e/o avanzate di tipo ingegneristico o affine (scelte in coerenza col percorso formativo, previa approvazione del Consiglio di Corso di Studi);
- criteri per la valutazione economica dei progetti (Curriculum: Ingegneria delle acque);
- criteri per la modellazione dei sistemi di trasporto (Curriculum: Ingegneria dei trasporti).

Gli allievi del corso di Laurea Magistrale, infine, perfezioneranno le conoscenze apprese durante il percorso di studi, attraverso l'approfondimento di una o più tematiche specifiche sotto la guida di uno o più Docenti del corso, e mediante la comprensione di peculiari aspetti professionalizzanti acquisiti mediante tirocinio in studi professionali o enti esterni al Dipartimento.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

I laureati del corso di Laurea Magistrale in Ingegneria delle Acque e dei Trasporti (Curriculum: Ingegneria delle acque. Curriculum: Ingegneria dei Trasporti) acquisiranno uno specifico bagaglio professionalizzante tramite il quale conseguiranno la capacità di affrontare sia gli aspetti teorici/metodologici sia quelli pratici (progettazione, gestione, verifiche, etc.) che caratterizzano la professione di ingegnere civile, con particolare riferimento al modus operandi dell'ingegnere delle infrastrutture civili.

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

- ALTRE CONOSCENZE UTILI PER L'INSERIMENTO NEL MONDO DEL LAVORO (LABORATORIO DI VALUTAZIONE ECONOMICA DEI PROGETTI) – Curriculum: Ingegneria delle acque
- ALTRE CONOSCENZE UTILI PER L'INSERIMENTO NEL MONDO DEL LAVORO (LABORATORIO DI MODELLAZIONE DEI SISTEMI DI TRASPORTO) – Curriculum: Ingegneria dei trasporti

- INSEGNAMENTO A SCELTA
- TIROCINIO PROFESSIONALE
- PROVA FINALE

1.7 Profili professionali di riferimento

Il profilo professionale che emergerà al completamento del Corso di Studi in Ingegneria Civile delle Acque e dei Trasporti è quello dell'ingegnere esperto di tutte quelle problematiche che, ad ampio spettro, riguardano le infrastrutture civili. Il percorso curriculare fornirà dunque il giusto connubio tra le conoscenze tecnico-professionali relative alle infrastrutture ed ai servizi idraulici, e quelle associate ai sistemi ed alle infrastrutture di trasporto.

Funzione in un contesto di lavoro

Le funzioni principali delle figure professionali formate al termine del percorso di studi sono quelle dell'innovazione e dello sviluppo della produzione, della progettazione avanzata, della pianificazione, della programmazione e della gestione di sistemi complessi di opere e servizi idraulici o di infrastrutture e sistemi di trasporto.

Competenze associate alla funzione

I laureati magistrali acquisiranno le competenze seguenti: a) studio delle risorse idriche (convenzionali e non); b) progettazione e gestione di opere e infrastrutture relative alla raccolta, all'utilizzazione e alla distribuzione delle acque per usi civili, irrigui ed industriali; c) progettazione e gestione di opere e infrastrutture per la difesa idraulica; d) progettazione e gestione di opere e infrastrutture per la protezione idraulica del territorio; e) progettazione e gestione di opere e di interventi per le sistemazioni fluviali; f) progettazione e gestione di opere ed interventi per la potabilizzazione, il trattamento, lo smaltimento e la depurazione delle acque; g) progettazione e gestione di opere ed interventi per il trattamento e lo smaltimento dei rifiuti solidi; h) studio delle diverse modalità e di sistemi di trasporto; i) pianificazione delle infrastrutture e dei sistemi di trasporto; l) progettazione, costruzione, gestione e manutenzione delle infrastrutture stradali, ferroviarie, aeroportuali e intermodali; m) progettazione, costruzione, gestione e manutenzione di sistemi innovativi di movimentazione; n) progettazione e riqualificazione delle infrastrutture di trasporto sulla base dei criteri di sicurezza; o) stima degli impatti ambientali delle infrastrutture di viabilità e trasporto; p) progettazione di elementi di arredo funzionale per le infrastrutture stradali e ferroviarie in ambito urbano ed extraurbano.

Sbocchi professionali

I laureati magistrali in Ingegneria Civile delle Acque e dei Trasporti, potranno trovare occupazione principalmente presso imprese di costruzione e manutenzione, studi professionali, società di progettazione di opere, impianti e infrastrutture civili e specificamente attinenti ai sistemi idraulici o di trasporto; uffici pubblici di progettazione, pianificazione, gestione e controllo di sistemi idraulici o di trasporto urbani e territoriali; aziende, enti, consorzi e agenzie di gestione e controllo di sistemi di opere e servizi idraulici o di trasporto; società di servizi per lo studio di fattibilità dell'impatto urbano e territoriale delle infrastrutture idrauliche o di trasporto.

Il corso prepara alla professione di (codifiche ISTAT):

1. Membri di organismi di governo e di assemblee nazionali con potestà legislativa e regolamentare - (1.1.1.1.0)
2. Membri di organismi di governo e di assemblee regionali e di Province autonome

- con potestà legislativa e regolamentare - (1.1.1.2.0)
3. Membri di organismi di governo e di assemblee provinciali con potestà regolamentare - (1.1.1.3.0)
 4. Membri di organismi di governo e di assemblee sub-provinciali e comunali con potestà regolamentare - (1.1.1.4.0)
 5. Direttori generali, dipartimentali ed equiparati delle amministrazioni dello Stato, degli enti pubblici non economici e degli enti locali - (1.1.2.4.1)
 6. Rettori di università, direttori di istituzioni dell'Alta Formazione e di enti di ricerca - (1.1.2.4.2)
 7. Dirigenti ed equiparati delle amministrazioni dello Stato, degli enti pubblici non economici e degli enti locali - (1.1.2.6.1)
 8. Dirigenti ed equiparati delle università e degli enti di ricerca - (1.1.2.6.2)
 9. Dirigenti di associazioni umanitarie, culturali, scientifiche e sportive di interesse nazionale o sovranazionale - (1.1.4.2.0)
 10. Imprenditori e amministratori di grandi aziende che operano nell'estrazione dei minerali, nella manifattura, nella produzione e distribuzione di energia elettrica, gas e acqua e nella gestione dei rifiuti - (1.2.1.2.0)
 11. Imprenditori e amministratori di grandi aziende di costruzioni - (1.2.1.3.0)
 12. Imprenditori e amministratori di grandi aziende nel settore dei trasporti e magazzinaggio - (1.2.1.6.1)
 13. Imprenditori e amministratori di grandi aziende nei servizi alle imprese e alle persone - (1.2.1.8.0)
 14. Direttori e dirigenti generali di aziende che operano nella manifattura, nell'estrazione dei minerali, nella produzione e distribuzione di energia elettrica, gas, acqua e nelle attività di gestione dei rifiuti - (1.2.2.2.0)
 15. Direttori e dirigenti generali di aziende nelle costruzioni - (1.2.2.3.0)
 16. Direttori e dirigenti generali di aziende nel settore dei trasporti e magazzinaggio - (1.2.2.6.1)
 17. Direttori e dirigenti generali di aziende di servizi alle imprese e alle persone - (1.2.2.8.0)
 18. Direttori e dirigenti del dipartimento approvvigionamento e distribuzione - (1.2.3.5.0)
 19. Direttori e dirigenti del dipartimento ricerca e sviluppo - (1.2.3.7.0)
 20. Imprenditori e responsabili di piccole aziende nelle costruzioni - (1.3.1.3.0)
 21. Imprenditori e responsabili di piccole aziende nei trasporti e magazzinaggio - (1.3.1.6.1)
 22. Imprenditori e responsabili di piccole aziende nei servizi alle imprese e alle persone - (1.3.1.8.0)
 23. Ingegneri edili e ambientali - (2.2.1.6.1)
 24. Ingegneri idraulici - (2.2.1.6.2)
 25. Docenti universitari in scienze ingegneristiche civili e dell'architettura - (2.6.1.3.1)
 26. Ricercatori e tecnici laureati nelle scienze ingegneristiche civili e dell'architettura - (2.6.2.3.1)
 27. Professori di discipline tecnico-ingegneristiche nella scuola secondaria superiore - (2.6.3.2.3)
 28. Professori di discipline tecniche e scientifiche nella scuola secondaria inferiore - (2.6.3.3.2)
 29. Professori di scuola primaria - (2.6.4.1.0)
 30. Tecnici delle costruzioni civili e professioni assimilate - (3.1.3.5.0)
 31. Tecnici della gestione di cantieri edili - (3.1.5.2.0)

2. REQUISITI DI AMMISSIONE

2.1 Requisiti curriculari

L'accesso alla Laurea Magistrale in Ingegneria Civile delle Acque e dei Trasporti è subordinata al possesso di conoscenze equivalenti a quelle definite dagli obiettivi formativi qualificanti nella classe delle Lauree in Ingegneria Civile e Ambientale (Classe L-7 del DM 16 marzo 2007). In particolare, saranno necessari i seguenti requisiti curriculari:

- possesso di Laurea di cui al DM 509/1999 o DM 270/2004, conseguita presso una Università italiana o titolo equivalente;

- possesso di almeno 36 CFU, o conoscenze equivalenti, acquisiti in un qualunque corso universitario (Laurea, Laurea Specialistica, Laurea Magistrale, Master Universitari) nei settori scientifico-disciplinari indicati per le attività formative di base previste nella classe delle Lauree in Ingegneria Civile e Ambientale:

INF/01 - Informatica

ING-INF/05 - Sistemi di elaborazione delle informazioni

MAT/03 - Geometria

MAT/05 - Analisi matematica

MAT/06 - Probabilità e statistica matematica

MAT/07 - Fisica matematica

MAT/08 - Analisi numerica

MAT/09 - Ricerca operativa

SECS-S/02 - Statistica per la ricerca sperimentale e tecnologica

CHIM/03 - Chimica generale e inorganica

CHIM/07 - Fondamenti chimici delle tecnologie

FIS/01 - Fisica sperimentale

FIS/07 - Fisica applicata (a beni culturali, ambientali, biologia e medicina);

- possesso di almeno 45 CFU, o conoscenze equivalenti, acquisiti in un qualunque corso universitario (Laurea, Laurea Specialistica, Laurea Magistrale, Master Universitari di primo e secondo livello) nei settori scientifico disciplinari indicati per le attività formative caratterizzanti previste nella classe delle Lauree in Ingegneria Civile e Ambientale:

ICAR/01 - Idraulica

ICAR/02 - Costruzioni idrauliche e marittime e idrologia

ICAR/03 - Ingegneria sanitaria - ambientale

ICAR/04 - Strade, ferrovie e aeroporti

ICAR/05 - Trasporti

ICAR/06 - Topografia e cartografia

ICAR/07 - Geotecnica

ICAR/08 - Scienza delle costruzioni

ICAR/09 - Tecnica delle costruzioni

ICAR/10 - Architettura tecnica

ICAR/11 - Produzione edilizia

ICAR/17 - Disegno

BIO/07 - Ecologia

CHIM/12 - Chimica dell'ambiente e dei beni culturali
GEO/02 - Geologia stratigrafica e sedimentologica
GEO/05 - Geologia applicata
GEO/11 - Geofisica applicata
ICAR/03 - Ingegneria sanitaria - ambientale
ICAR/20 - Tecnica e pianificazione urbanistica
ING-IND/24 - Principi di ingegneria chimica
ING-IND/25 - Impianti chimici
ING-IND/27 - Chimica industriale e tecnologica
ING-IND/28 - Ingegneria e sicurezza degli scavi
ING-IND/29 - Ingegneria delle materie prime
ING-IND/30 - Idrocarburi e fluidi del sottosuolo
ING-IND/35 - Ingegneria economico-gestionale
ING-INF/04 - Automatica
ING-IND/11 - Fisica tecnica ambientale
ING-IND/31 - Elettrotecnica.

In caso di laureati in possesso di una laurea diversa da quelle sopra indicate ed in caso di studenti stranieri il Consiglio di Corso di Studi stabilisce le corrispondenze tra insegnamenti in termini di crediti e di contenuti formativi.

2.2 Modalità di verifica dell'adeguatezza della preparazione

La verifica del possesso dei requisiti curriculari avviene mediante esame del curriculum dei laureati. Nel caso di non soddisfacimento dei suddetti requisiti, le conoscenze e le competenze richieste per l'iscrizione vengono verificate tramite colloquio orale.

È inoltre richiesto il possesso di un livello di conoscenza della lingua inglese non inferiore al livello A2 della classificazione del CEF (Common European Framework). Tale livello di conoscenza viene accertato dall'esame del curriculum e, in mancanza di esso, tramite colloquio orale.

La commissione esaminatrice è composta da tre docenti strutturati facenti parte del Consiglio di Corso di Studi.

2.3 Prove di ammissione

2.3.1 Prove di ammissione per laureati in possesso dei requisiti curriculari

I laureati in possesso dei requisiti curriculari ma che non possiedono la conoscenza della lingua inglese richiesta sosterranno soltanto la prova di inglese.

I laureati in possesso di una laurea nella Classe 8 – Ingegneria civile e ambientale (ord. 509) o nella Classe L-7 Ingegneria civile e ambientale (ord. 270) che all'accesso al Corso di laurea di primo livello abbiano superato il test per l'accertamento della conoscenza della lingua inglese o, nell'ambito del percorso curricolare, abbiano acquisito CFU relativi alla lingua inglese, sono esonerati da ogni prova di ammissione e possono direttamente procedere all'iscrizione al Corso di Studi.

2.3.2 Prove di ammissione per laureati non in possesso dei requisiti curriculari

Al fine di consentire l'accesso anche a laureati provenienti da percorsi formativi non perfettamente coerenti con i requisiti richiesti di cui al punto 2.1, il Consiglio di Corso di Studi prevede per tali laureati lo svolgimento di una prova di ammissione secondo le modalità indicate al punto 2.2. Il Consiglio di Corso di Studi può riservarsi di assegnare obblighi formativi aggiuntivi da colmare in apposite prove di recupero. Il superamento di tali obblighi formativi è necessario per poter sostenere gli esami curriculari e la prova finale.

2.4 Numero massimo di studenti ammissibili al 1° anno
80
2.5 Criteri di riconoscimento di crediti conseguiti in altri corsi di studio
<p>Il Consiglio di Corso di Studi delibera il riconoscimento totale o parziale dei crediti acquisiti da uno studente in altra università o in altro corso di studio se i contenuti sono coerenti con il percorso formativo.</p> <p>Per studenti provenienti da corsi di laurea appartenenti alla medesima classe (LM-23 - Ingegneria civile) la quota di crediti relativi al medesimo settore scientifico-disciplinare direttamente riconosciuti allo studente non potrà essere inferiore al 50% di quelli già maturati.</p>
2.6 Criteri di riconoscimento di conoscenze e abilità professionali
<p>Conoscenze e abilità professionali, se opportunamente certificate e coerenti con il percorso formativo, possono essere riconosciute per non più di 6 crediti come "Ulteriori attività formative" o come "Stages e tirocini presso imprese, enti pubblici o privati, ordini professionali".</p>
2.7 Criteri di riconoscimento di conoscenze e abilità maturate in attività formative di livello postsecondario realizzate col concorso dell'università
<p>Conoscenze e abilità maturate in attività formative di livello postsecondario realizzate col concorso dell'università sono riconosciute solo se inerenti attività delle quali il Consiglio di Corso di Studi è preventivamente portato a conoscenza. In questo caso, il riconoscimento viene regolamentato da apposita delibera.</p>
2.8 Numero massimo di crediti riconoscibili per i motivi di cui ai punti 2.6 e 2.7
<p>Il numero massimo di CFU riconoscibili è 12, complessivamente tra corsi di I livello e di II livello.</p> <p>Il riconoscimento viene effettuato esclusivamente sulla base delle competenze dimostrate da ciascuno studente. Sono escluse forme di riconoscimento attribuite collettivamente.</p>

3. ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA

3.1 Numero di crediti richiesto per l'iscrizione al 2° anno

24

3.2 Frazione dell'impegno orario complessivo riservata allo studio personale o altre attività formative di tipo individuale

La frazione dell'impegno orario complessivo riservata allo studio personale o ad altre attività formative di tipo individuale è pari a:

- 64% (16 ore/25 ore) nel caso dei crediti corrispondenti alla didattica frontale;
- 52% (13 ore/25 ore) nel caso dei crediti corrispondenti alle esercitazioni.

Per gli insegnamenti da 6 CFU (150 ore di impegno complessivo) e da 9 CFU (225 ore di impegno complessivo) valgono dunque le frazioni di attività individuali riportate nella tabella seguente:

CFU insegnam.	CFU didattica frontale	Ore di studio individuale	CFU esercitaz.	Ore di studio individuale e di rielaborazioni personali.	Frazione complessiva dell'impegno orario individuale (studio e rielaborazioni personali)
6	4	64	2	26	60%
9	6	96	3	39	60%

3.3 Frequenza

La frequenza è obbligatoria. Lo studente è tenuto a frequentare almeno il 70% delle ore di ogni singolo insegnamento.

Gli studenti possono chiedere la dispensa totale o parziale dall'obbligo per gravi e giustificati motivi. La dispensa è deliberata dal Consiglio del Corso di Studio.

3.4 Modalità di accertamento della frequenza

La modalità di accertamento della frequenza è a cura del docente.

3.5 Tipologia delle forme didattiche adottate

Le forme didattiche adottate si distinguono in lezioni di didattica frontale ed altre attività a loro volta suddivise in esercitazioni e attività di laboratorio.

Gli insegnamenti del Corso di Studi conferiscono 6 o 9 CFU. Ogni insegnamento da 6 CFU, di durata semestrale, è costituito da 4 CFU di didattica frontale e da 2 CFU di esercitazioni o attività assistite equivalenti. Ogni insegnamento da 9 CFU, di durata semestrale, è costituito da 6 CFU di didattica frontale e da 3 CFU di esercitazioni o attività assistite equivalenti.

Nel carico standard di 25 ore di impegno complessivo corrispondente a un CFU di didattica frontale rientrano 9 ore dedicate a lezioni frontali e 16 ore dedicate allo studio individuale.

Nel carico standard di 25 ore di impegno complessivo, corrispondente a un CFU di esercitazioni, rientrano 12 ore dedicate ad esercitazioni o attività assistite equivalenti e 13 ore dedicate allo studio individuale e/o alla rielaborazione personale.

Per gli insegnamenti da 6 CFU e da 9 CFU valgono dunque le corrispondenze orarie riportate nella tabella seguente:

CFU insegnamenti	CFU didattica frontale	Ore didattica frontale	CFU esercitazioni	Ore esercitazioni	Totale ore di attività formative in aula (lezioni ed esercitazioni)
6	4	36	2	24	60
9	6	54	3	36	90

3.6 Modalità di verifica della preparazione

La modalità di verifica della preparazione varia con gli insegnamenti. Essa può essere svolta tramite:

- esame orale,
- esame scritto,
- stesura di elaborato tecnico/progettuale,
- prova grafica,
- prova pratica.

3.7 Regole di presentazione dei piani di studio individuali

Di norma, non è ammessa la presentazione di un piano di studio individuale da parte dello studente. Lo studente che nel corso di laurea di provenienza abbia acquisito crediti di insegnamenti con contenuti formativi simili a quelli presenti nel Corso di Studi in Ingegneria Civile delle Acque e dei Trasporti può chiedere al Consiglio di Corso Studi il riconoscimento dei crediti acquisiti e la sostituzione di tali insegnamenti con altri che siano coerenti con il percorso formativo. In tal caso, il Consiglio di Corso di Studi valuta il piano di studio individuale e lo approva se non è in contrasto con la normativa vigente.

3.8 Criteri di verifica periodica della non obsolescenza dei contenuti conoscitivi

Non previsti

3.9 Numero minimo di crediti da acquisire in determinati tempi

Non previsto

3.10 Criteri di verifica dei crediti conseguiti da più di sei anni

Ai fini del riconoscimento parziale o totale di CFU precedentemente conseguiti da più di sei anni, viene svolta una verifica della non obsolescenza dei contenuti conoscitivi solo per gli insegnamenti di settori scientifico-disciplinari caratterizzanti. Tale verifica deve avvenire prima della data della prova finale e consiste in un colloquio orale da sostenere di fronte ad una commissione appositamente designata dal Consiglio di Corso di Studi.

3.11 Criteri di riconoscimento di studi compiuti all'estero

Lo studente può svolgere parte dei propri studi presso università estere o istituzioni equiparate con le quali l'ateneo abbia stipulato programmi di mobilità studentesca riconosciuti dalle università dell'Unione Europea e/o accordi bilaterali che prevedono il conseguimento di titoli riconosciuti dalle due parti.

Lo studente è tenuto a presentare preventivamente domanda al Consiglio di Corso di Studi nella quale indica l'ateneo presso il quale intende recarsi e gli insegnamenti che si propone di seguire. Il Consiglio di Corso di Studi delibera in merito, specificando quali insegnamenti sono riconosciuti ed indicando la corrispondenza tra le attività formative riconosciute e quelle curriculari del Corso di Studi ed il numero di crediti formativi universitari. La votazione in trentesimi viene effettuata attraverso l'ECTS Grading Scale, tenendo conto della media dello studente al momento della partenza e sulla base della seguente tabella di conversione:

ECTS	$18 \leq \text{Media} < 23$	$23 \leq \text{Media} < 27$	$27 \leq \text{Media} \leq 30$
A	29	30	30 e lode
B	27	28	29
C	24	25	26
D	21	22	23
E	18	19	20

4. ELENCO DEGLI INSEGNAMENTI

n.	SSD	Denominazione	CFU	n. ore		Propedeuticità
				Lezioni	Esercitazioni	
1	ICAR/01	Complementi di idraulica	9	54	36	
2	ICAR/04	Complementi di progetto di infrastrutture viarie	9	54	36	15
3	ICAR/02	Costruzioni idrauliche e marittime	9	54	36	1, 5
5	ICAR/02	Hydrology	9	54	36	
4	ICAR/01	Idraulica marittima e costiera	6	36	24	
6	ICAR/02	Idrologia applicata alle infrastrutture viarie	9	54	36	
7	ICAR/03	Impianti di trattamento delle acque	6	36	24	
8	ICAR/04	Infrastrutture aeroportuali, ferroviarie e intermodali	6	36	24	
9	ICAR/02	Infrastrutture idrauliche	9	54	36	5*, 6*
10	ICAR/04	Infrastrutture viarie nelle aree urbane e metropolitane	9	54	36	
11	ICAR/04	Intersezioni stradali e sicurezza delle infrastrutture viarie	9	54	36	15
12	ING-IND/13	Meccanica applicata alle macchine e macchine	6	36	24	
16	ICAR/04	Pavement Engineering	6	36	24	
13	ICAR/05	Pianificazione e progettazione dei sistemi di trasporto	9	54	36	
14	ICAR/20	Pianificazione territoriale	9	54	36	
15	ICAR/04	Progetto di infrastrutture viarie	9	54	36	
17	ICAR/09	Tecnica delle costruzioni	9	54	36	

Nota*: La propedeuticità dell'insegnamento 5 per la disciplina "Infrastrutture idrauliche" è relativa al curriculum "Ingegneria delle acque", mentre la propedeuticità dell'insegnamento 6 per la disciplina "Infrastrutture idrauliche" è relativa al curriculum "Ingegneria dei trasporti".

5. PIANO UFFICIALE DEGLI STUDI

5.1 CURRICULUM "INGEGNERIA DELLE ACQUE"

n.	SSD	denominazione	Attività formativa	CFU	Ore	Tipo di attestato	Lingua
1° anno - 1° periodo							
1	ICAR/02	Hydrology	B	9	90	AP	EN
2	ING-IND/13	Meccanica applicata alle macchine e macchine	C	6	60	AP	IT
3	ICAR/20	Pianificazione territoriale	C	9	90	AP	IT
4	ICAR/09	Tecnica delle costruzioni	B	9	90	AP	IT
1° anno - 2° periodo							
1	ICAR/01	Complementi di idraulica	B	9	90	AP	IT
2	ICAR/03	Impianti di trattamento delle acque	C	6	60	AP	IT
3	ICAR/04	Progetto di infrastrutture viarie	B	9	90	AP	IT
4		Altre attività (Laboratorio di Valutazione economica dei progetti)	F	3	45	I	IT
2° anno - 1° periodo							
1	ICAR/04	Complementi di progetto di infrastrutture viarie	B	9	90	AP	IT
2	ICAR/02	Costruzioni idrauliche e marittime	B	9	90	AP	IT
3	ICAR/01	Idraulica marittima e costiera	B	6	60	AP	IT
4	ICAR/02	Infrastrutture idrauliche	B	9	90	AP	IT
2° anno - 2° periodo							
1		Attività a scelta	D	9		AP	
2		Tirocinio	S	6	150	I	
3		Prova finale	E	12		I	IT/EN

Legenda

CFU: Crediti Formativi Universitari.

SSD: Settore Scientifico Disciplinare.

Tipo di attestato: AP (Attestazione di profitto), I (Idoneità).

Lingua: ITA (italiano), EN (inglese).

Attività formativa: A (Attività formative di base), B (Attività formative caratterizzanti), C (Attività formative affini o integrative), D (Attività formative a scelta dello studente), E (Prova finale), F (Ulteriori attività formative), S (Stages e tirocini presso imprese, enti pubblici o privati, ordini professionali).

5.2 CURRICULUM "INGEGNERIA DEI TRASPORTI"							
n	SSD	denominazione	Attività formativa	CFU	Ore	Tipo di attestato	Lingua
1° anno - 1° periodo							
1	ING-IND/13	Meccanica applicata alle macchine e macchine	C	6	60	AP	IT
2	ICAR/20	Pianificazione territoriale	C	9	90	AP	IT
3	ICAR/05	Pianificazione e progettazione dei sistemi di trasporto	B	9	90	AP	IT
4	ICAR/09	Tecnica delle costruzioni	B	9	90	AP	IT
1° anno - 2° periodo							
1	ICAR/02	Idrologia applicata alle infrastrutture viarie	B	9	90	AP	IT
2	ICAR/04	Infrastrutture aeroportuali, ferroviarie e intermodali	B	6	60	AP	IT
3	ICAR/04	Infrastrutture viarie nelle aree urbane e metropolitane	B	9	90	AP	IT
4	ICAR/04	Progetto di infrastrutture viarie	B	9	90	AP	IT
2° anno - 1° periodo							
1	ICAR/02	Infrastrutture idrauliche	B	9	90	AP	IT
2	ICAR/04	Intersezioni stradali e sicurezza delle infrastrutture viarie	B	9	90	AP	IT
3	ICAR/04	Pavement Engineering	B	6	60	AP	EN
4		Altre attività (Laboratorio di Modellazione dei sistemi di trasporto)	F	3	45	I	IT
2° anno - 2° periodo							
1		Attività a scelta	D	9		AP	
2		Tirocinio	S	6	150	I	
3		Prova finale	E	12		I	IT/EN

Legenda

CFU: Crediti Formativi Universitari.

SSD: Settore Scientifico Disciplinare.

Tipo di attestato: AP (Attestazione di profitto), I (Idoneità).

Lingua: ITA (italiano), EN (inglese).

Attività formativa: A (Attività formative di base), B (Attività formative caratterizzanti), C (Attività formative affini o integrative), D (Attività formative a scelta dello studente), E (Prova finale), F (Ulteriori attività formative), S (Stages e tirocini presso imprese, enti pubblici o privati, ordini professionali).

6. ALTRE ATTIVITÀ FORMATIVE

6.1 Attività a scelta dello studente

Lo studente può scegliere liberamente 9 crediti tra tutti gli insegnamenti dell'Ateneo purché coerenti con il progetto formativo e senza sovrapposizione con contenuti culturali già presenti nel piano di studi. Lo studente è tenuto a comunicare al Consiglio di Corso di Studi gli insegnamenti dei quali intende acquisire i crediti, in tempo utile ai fini dell'acquisizione delle frequenze.

6.2 Ulteriori conoscenze linguistiche

Non previste

6.3 Abilità informatiche e telematiche

Non previste

6.4 Tirocini formativi e di orientamento

Non previsti

6.5 Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro

Il Piano Ufficiale degli Studi prevede ulteriori attività formative comunque utili per l'inserimento nel mondo del lavoro (3 CFU). Nello specifico, tali attività sono così suddivise nell'ambito dei due curriculum:

- Laboratorio di Valutazione economica dei progetti (Curriculum Ingegneria delle acque);
- Laboratorio di Modellazione dei sistemi di trasporto (Curriculum Ingegneria dei trasporti).

6.6 Stages e tirocini presso imprese, enti pubblici o privati, ordini professionali

Il Piano Ufficiale degli Studi prevede attività di Stage e/o tirocinio (6 CFU).

6.7 Periodi di studio all'estero

Le attività formative seguite all'estero per le quali non sia riconosciuta alcuna corrispondenza sono considerate dalla commissione in sede di valutazione della prova finale assegnando 0,2 punti in più come specificato al punto 6.8.

6.8 Prova finale

La prova finale (12 crediti) consiste nella discussione di una tesi di laurea in lingua italiana o inglese svolta sotto il controllo di uno o più relatori, di regola scelti tra i docenti afferenti al Corso di Studi in Ingegneria Civile delle Acque e dei Trasporti o al Dipartimento di Ingegneria Civile e Ambientale. La tesi di laurea può avere carattere teorico, sperimentale, progettuale o compilativo. L'argomento oggetto dello studio deve avere attinenza con il percorso curricolare.

Il voto della prova finale tiene conto sia della carriera dello studente che del giudizio della commissione sulla qualità della tesi di laurea con la seguente relazione:

$$V = \frac{11}{3}M + \frac{20}{100}(M - 18) + C + (E + L + S)$$

dove:

V = Voto della prova finale calcolato tramite arrotondamento all'intero più vicino;

M = Voto di media ponderata degli esami sostenuti (30 e lode = 30);
C = Voto attribuito dalla commissione;
E = 0,2 in caso di attività formative seguite all'estero per le quali non sia già stata riconosciuta alcuna corrispondenza con le attività curriculari del Corso di Studi (cfr. punto 5.5);
L = 0,2 per ogni esame con votazione pari a 30 e lode;
S = 0,1 ogni 3 crediti di insegnamenti in sovrannumero.

Nel calcolo di V vale il vincolo seguente: $E + L + S \leq 1$.

Ciascun componente della Commissione esprime, in modo palese, un voto da 0 a 3 (nel caso di tesi "compilativa"), un voto da 2 a 5 (nel caso di tesi "progettuale"), un voto da 4 a 7 (nel caso di tesi "teorico-sperimentale"). Il voto C attribuito all'elaborato è la media aritmetica dei punteggi di ciascun componente della Commissione.

Se il valore di V, calcolato con la relazione precedente e arrotondato all'intero più vicino, è non inferiore a 113 ed il voto di media ponderata riportato in centodecimi è non inferiore a 103 ($\frac{11}{3}M \geq 103$), il candidato può ottenere la lode. La proposta di lode può essere formulata da uno dei componenti della Commissione e deve essere deliberata all'unanimità.