



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PAVIA
FACOLTÀ DI INGEGNERIA

REGOLAMENTO DIDATTICO
(art. 12 - D.M. 22 ottobre 2004 n. 270)

A.A. 2010/2011

CORSO DI LAUREA MAGISTRALE
IN
INGEGNERIA PER L'AMBIENTE E IL
TERRITORIO
Classe LM-35
delle Lauree magistrali in
Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio

Emanato con Decreto Rettorale Rep..... del.....

PARTE PRIMA – DISPOSIZIONI GENERALI

- Art. 1 – Denominazione, classe di appartenenza, sede e durata*
- Art. 2 – Testi normativi di riferimento*
- Art. 3 – Organo responsabile del coordinamento didattico e organizzativo*
- Art. 4 – Obiettivi formativi specifici e descrizione del percorso formativo*
- Art. 5 – Risultati di apprendimento attesi*
- Art. 6 – Profilo occupazionale e sbocchi professionali previsti per i laureati magistrali*
- Art. 7 – Requisiti d'ammissione*
- Art. 8 – Attività di orientamento e tutorato*
- Art. 9 – Attività di ricerca*

PARTE SECONDA – ORGANIZZAZIONE DELLE ATTIVITÀ DIDATTICHE

- Art. 10 – Ordinamento didattico*
- Art. 11 – Crediti formativi universitari*
- Art. 12 – Organizzazione didattica e curricula offerti*
- Art. 13 – Piani di studio*
- Art. 14 – Insegnamenti e altre attività formative*
- Art. 15 – Obblighi di frequenza*
- Art. 16 – Esami e valutazioni finali di profitto*
- Art. 17 – Modalità di verifica del profitto*
- Art. 18 – Prova finale e conseguimento del titolo*
- Art. 19 – Verifica e valutazione dell'attività didattica*
- Art. 20 – Docenza di ruolo*

PARTE TERZA – DISPOSIZIONI RELATIVE AGLI STUDENTI

- Art.21 – Convalida di crediti acquisiti dallo studente e di conoscenze e professionalità debitamente certificate*
- Art. 22 – Trasferimenti e passaggi da altri corsi di studio e riconoscimento crediti*
- Art. 23 – Studenti provenienti dall'ordinamento didattico ex D.M. 3 novembre 1999 n. 509*
- Art. 24 – Studenti che permangono nell'ordinamento didattico ex D.M. 3 novembre 1999 n. 509*
- Art. 25 – Ammissione ad anni successivi*
- Art. 26 – Periodi di studio svolti presso Università straniere*
- Art. 27 – Certificazioni*

PARTE QUARTA – DISPOSIZIONI FINALI

- Art. 28 – Entrata in vigore del Regolamento*
- Art. 29 – Forme di pubblicità*
- Art. 30 – Modifiche al Regolamento*
- Art. 31 – Rinvio*

Allegato 1 – Curricula, insegnamenti e altre attività formative

*Allegato 2 – Elenco dei docenti di ruolo impegnati nel corso di laurea
(ai sensi dell'Allegato B del D.M. 31 ottobre 2007 n. 544)*

Allegato 3 – Elenco degli insegnamenti del corso di laurea - corrispondenti ad almeno 60 CFU - tenuti da professori o ricercatori inquadrati nei relativi settori scientifico-disciplinari e di ruolo presso l'Ateneo ovvero in ruolo presso altri Atenei, sulla base di specifiche convenzioni (ai sensi dell'art. 1, comma 9 del D.M. 16 marzo 2007)

Allegato 4 – Modalità e programma della prova di valutazione della preparazione personale

PARTE PRIMA – DISPOSIZIONI GENERALI

Art. 1 - Denominazione, classe di appartenenza, sede e durata

1. Il Corso di laurea magistrale (C.d.L.M.) in Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio, attivato presso la Facoltà di Ingegneria (Sede di Pavia) dell'Università degli Studi di Pavia, appartiene alla classe LM-35 delle Lauree magistrali in Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio di cui al DM 16 marzo 2007 (GU n. 157 del 9 luglio 2007 – S.O. n. 155).
2. La durata normale del corso di laurea magistrale è di due anni.

Art. 2 – Testi normativi di riferimento

1. Nel rispetto della libertà di insegnamento e dei diritti-doveri dei docenti e degli studenti, l'organizzazione didattica e lo svolgimento delle attività formative previste per il Corso di laurea magistrale in Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio sono disciplinati dal presente testo, dallo Statuto dell'Università degli Studi di Pavia, dal Regolamento generale di Ateneo, dal Regolamento didattico di Ateneo, dal Regolamento studenti e dal Regolamento della Facoltà di Ingegneria.

Art. 3 – Organo responsabile del coordinamento didattico e organizzativo

1. Nel rispetto delle competenze e dei criteri stabiliti dai Regolamenti indicati all'art. 2, nonché di quanto disciplinato dal Regolamento per la composizione e il funzionamento dei Consigli didattici, l'organo competente per il coordinamento didattico e organizzativo del corso di laurea è il Consiglio didattico di Ingegneria civile e ambientale, nel seguito indicato come Consiglio didattico.

Art. 4 - Obiettivi formativi specifici e descrizione del percorso formativo

1. Il Corso di laurea magistrale in Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio è finalizzato alla formazione di figure professionali dotate di una conoscenza approfondita degli aspetti teorici e applicativi delle discipline ingegneristiche di base e capaci di identificare, analizzare, formulare e risolvere, all'occorrenza in modo innovativo, i principali problemi, anche complessi, tipici dell'ingegneria ambientale.
2. L'attività formativa, nella quale particolare importanza verrà data agli aspetti di tipo metodologico, sarà strutturata in modo da fornire competenze ingegneristiche avanzate per l'esercizio di attività di elevata qualificazione nei seguenti ambiti professionali:
 - pianificazione, progettazione e gestione di sistemi idrici complessi;
 - pianificazione, progettazione e gestione di sistemi di difesa idraulica del territorio;
 - pianificazione, progettazione e gestione di opere di disinquinamento dell'acqua, dell'aria e del suolo;
 - pianificazione e gestione dello sfruttamento delle risorse energetiche secondo una politica sostenibile per l'ambiente e il territorio;
 - pianificazione, progettazione e gestione di sistemi di controllo e monitoraggio della qualità;
 - valutazione degli impatti e delle compatibilità ambientali di piani ed opere.

In particolare, il percorso formativo potrà essere articolato secondo più percorsi, mirati all'approfondimento di aspetti paralleli ma differenti dell'ingegneria ambientale:

- tematiche di tipo "territoriale", legate alla progettazione delle opere idrauliche per la protezione del territorio, all'analisi dei fenomeni di inquinamento dell'ambiente ed alla progettazione e gestione dei sistemi di monitoraggio e controllo della qualità ambientale;

- tematiche di tipo "impiantistico", legate alla progettazione e gestione dei sistemi idraulici complessi e delle opere di disinquinamento delle acque e del suolo;
- tematiche di tipo "energetico", legate alla pianificazione, progettazione e gestione di sistemi di produzione energetica basata su fonti rinnovabili (idroelettriche, solari, eoliche e biologiche) e alla loro integrazione nell'ambiente;
- tematiche di tipo "gestionale", legate alla gestione del territorio e dell'ambiente, alla pianificazione dei sistemi territoriali complessi, alla valutazione dell'impatto sull'ambiente dell'infrastrutturazione del territorio.

Nello sviluppo degli aspetti ingegneristici, particolare importanza sarà data alla generalizzazione dei contenuti teorici e applicativi già proposti nel precedente corso di laurea (triennale), in modo che la preparazione fornita non sia soggetta a rapida obsolescenza, ma consenta di affrontare con sicurezza anche problemi nuovi e dia gli strumenti concettuali per seguire nel tempo i necessari aggiornamenti. Contestualmente, il percorso formativo permetterà allo studente di acquisire una personale esperienza degli strumenti di indagine sperimentale (misure idrauliche, idrologiche e di qualità dell'ambiente) e degli strumenti numerici (simulazioni dei fenomeni studiati con uso di modelli matematici di tipo deterministico e stocastico) che attualmente sono impiegati in un approccio avanzato ai problemi dell'ingegneria ambientale.

Nel suo percorso formativo l'allievo acquisirà anche le necessarie conoscenze sul contesto economico e giuridico degli ambiti in cui dovrà operare.

3. Il corso di laurea magistrale mira inoltre a fornire le conoscenze su cui basare gli ulteriori approfondimenti nell'ambito di eventuali corsi di studio successivi (Master di 2° livello e Dottorati di Ricerca).

Art. 5 - Risultati di apprendimento attesi

1. Con riferimento al sistema dei descrittori dei titoli di studio adottato in sede europea (descrittori di Dublino), i risultati di apprendimento attesi sono i seguenti:

➤ *Conoscenza e capacità di comprensione*

I laureati magistrali in Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio dovranno avere appreso, a partire dai fondamenti teorici tradizionali dell'idraulica, delle costruzioni idrauliche, dell'ingegneria sanitaria, della topografia e dell'energetica, quelle conoscenze e quelle tecnologie più avanzate che permettano di sviluppare in tali ambiti argomenti di ricerca o di pianificare e progettare infrastrutture di ingegneria idraulica e ambientale, adottando soluzioni ingegneristiche non standard di tipo innovativo. Tali conoscenze comprenderanno le più recenti metodologie di analisi sperimentale e numerica in ambito idraulico, le tecniche chimico-fisiche più avanzate per il trattamento delle acque, le tecniche informatiche per il rilevamento e la rappresentazione del territorio, le tecnologie all'avanguardia nello sfruttamento delle risorse energetiche rinnovabili.

La verifica di tali capacità è definita implicitamente nella definizione delle modalità degli esami e di superamento degli stessi, per i quali si ritengono come requisiti necessari le conoscenze consolidate delle materie di base dell'ingegneria idraulica e dell'ingegneria sanitaria.

➤ *Capacità di applicare conoscenza e comprensione*

I laureati magistrali in Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio dovranno essere in grado di applicare le conoscenze avanzate acquisite nei settori dell'idraulica, delle costruzioni idrauliche, dell'ingegneria sanitaria, della topografia e dell'energetica alla pianificazione, alla progettazione (anche con l'adozione di tecniche innovative) e alla gestione di infrastrutture idrauliche in ambito urbano o fluviale, di impianti di trattamento delle acque e dei rifiuti, di interventi di bonifica di siti contaminati, di impianti per la produzione energetica da fonti rinnovabili.

Tali capacità potranno essere applicate sia all'elaborazione di progetti tipici dell'ingegneria ambientale con un significativo livello di autonomia e originalità, sia ad affrontare a livello di studio e di progetto problemi poco noti o definiti in modo incompleto e che presentino specifiche contrastanti, ricorrendo se necessario ad altre discipline. I laureati dovranno anche saper utilizzare la propria capacità per concettualizzare modelli, sistemi e processi dell'ingegneria ambientale e per formulare e risolvere problemi in aree nuove ed emergenti utilizzando la propria creatività per sviluppare idee e metodi nuovi e originali.

A questo scopo la grande maggioranza degli insegnamenti prevede esemplificazioni pratiche ed esercizi numerici sulla materia trattata con riferimento a problemi realistici e tematiche attuali; quando opportuno, la verifica della capacità applicativa trova supporto in dimostrazioni ed esercitazioni di laboratorio, nelle strutture didattiche disponibili presso la Facoltà. Le modalità di verifica dei corsi prevedono spesso una elaborazione personale.

➤ *Autonomia di giudizio*

I laureati magistrali in Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio dovranno essere in grado, da un lato, di identificare, analizzare e formulare i complessi problemi tipici dell'ingegneria ambientale e, dall'altro, di proporre soluzioni progettuali originali sulla base delle conoscenze specialistiche acquisite nell'ambito dell'idraulica, delle costruzioni idrauliche, dell'ingegneria sanitaria e dell'energetica, anche laddove non esistano soluzioni standardizzate nella pratica ingegneristica.

➤ *Abilità comunicative*

I laureati magistrali in Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio dovranno possedere e saper impiegare gli strumenti linguistici dell'italiano e dimostrare di avere un'adeguata conoscenza almeno della lingua inglese. La proprietà di linguaggio è uno degli elementi che saranno considerati nella valutazione di tutti gli elaborati che a diverso titolo vengano richiesti agli studenti, dalle prove scritte dei singoli insegnamenti, alle relazioni di laboratorio, alle relazioni sulle attività di tesi.

Dovranno inoltre conoscere e saper utilizzare i più diffusi strumenti informatici di trasmissione, comunicazione e presentazione, il cui apprendimento è già stato definito fra i requisiti per il conseguimento di altre abilità.

Essi dovranno infine dimostrare, attraverso l'impostazione e la discussione della tesi di laurea, di saper esporre le motivazioni, le metodologie, i risultati e le conclusioni di una ricerca innovativa, svolta sotto la guida di un docente, nell'ambito dell'idraulica, delle costruzioni idrauliche, dell'ingegneria sanitaria o dello sviluppo di impianti per la produzione energetica da fonti rinnovabili.

➤ *Capacità di apprendimento*

I laureati magistrali in Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio devono aver sviluppato quelle capacità di apprendimento che sono loro necessarie per intraprendere sia l'attività professionale che eventuali percorsi successivi di studio o di ricerca con un elevato grado di autonomia e comunque di aggiornare le proprie conoscenze durante l'intera vita lavorativa in un settore tecnologico in così rapida evoluzione.

Nello specifico saranno in grado di intraprendere con autonomia e proficuamente studi successivi, più approfonditi, anche in ambiti disciplinari diversi, nonché di inquadrare e risolvere problemi tecnici nell'ambito dell'ingegneria civile e ambientale, anche se non specifici del loro settore di riferimento.

Strumenti di verifica intermedi possono essere previsti nell'ambito di alcuni corsi non di base, attraverso l'assegnazione ai fini della valutazione, di brevi temi da documentare e sviluppare.

Una verifica più specifica sarà svolta valutando il livello di autonomia e originalità con cui viene condotto il lavoro conclusivo di tesi.

Art. 6 - Profilo occupazionale e sbocchi professionali previsti per i laureati magistrali

1. I principali sbocchi professionali per gli ingegneri ambientali sono:
 - la libera professione, svolta individualmente o in società di Ingegneria, nel campo della pianificazione, progettazione, direzione lavori, collaudo di opere pubbliche e nel campo della consulenza, attività di monitoraggio, analisi di impatto ambientale;
 - l'impiego in imprese operanti in ambito nazionale e internazionale nella costruzione e manutenzione di opere civili, impianti e infrastrutture (sistemi idrici, impianti idroelettrici, sistemi di bonifica e di protezione delle piene, collettamenti e impianti di trattamento di reflui urbani e industriali, impianti di trattamento di rifiuti solidi);
 - l'impiego in aziende, enti, consorzi e agenzie di gestione di opere e servizi (aziende municipalizzate, consorzi di bonifica e irrigazione, consorzi acquedottistici, consorzi di depurazione);
 - l'impiego in studi professionali e in Società di Ingegneria operanti nel campo della progettazione, direzione lavori e collaudo di opere e nella valutazione degli impatti e delle compatibilità ambientali di piani ed opere;
 - l'impiego in uffici pubblici di pianificazione, progettazione e gestione di sistemi urbani e territoriali (Comuni, Province, Regioni,);
 - l'impiego in enti di controllo e di salvaguardia ambientale (Agenzie per l'Ambiente, Autorità di Bacino, ASL, ...).
2. Il corso prepara alle professioni di:
 - Idrologi
 - Ingegneri civili
 - Ingegneri idraulici
 - Ricercatori e tecnici laureati nelle scienze ingegneristiche e dell'architettura
 - Tecnici del controllo ambientale
 - Tecnici della raccolta e dello smaltimento dei rifiuti

Art. 7 - Requisiti di ammissione

1. I requisiti richiesti per l'ammissione al Corso di laurea magistrale in Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio riguardano, come specificato nei commi successivi, i seguenti tre aspetti:
 - titolo di studio posseduto;
 - competenze disciplinari acquisite nella carriera pregressa (requisiti curricolari),
 - preparazione personale.

Il Consiglio Didattico di Ingegneria Civile e Ambientale designa un'apposita Commissione che ha il compito di verificare l'idoneità del candidato all'immatricolazione per quanto attiene la conformità dei requisiti curricolari e della preparazione personale nel caso questi non possano essere verificati in modo automatico così come spiegato nei commi successivi.

2. Titolo di studio

Per l'ammissione al Corso di laurea magistrale in Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio è richiesto il possesso di una laurea quinquennale (ordinamento previgente il D.M 509/99) o triennale (ex D.M. 509/99 o ex D.M. 270/04), di un diploma universitario di durata triennale, ovvero di altro titolo di studio conseguito all'estero, riconosciuto idoneo dagli organi competenti dell'Ateneo.

3. Requisiti curricolari

Nella carriera pregressa (corsi di Laurea, Master o attraverso l'iscrizione a singoli insegnamenti) lo studente deve aver acquisito un numero minimo di 90 CFU nelle attività formative di base e caratterizzanti con riferimento ai settori scientifico-disciplinari specificati nella tabella sottostante.

Attività formative	Settori scientifico-disciplinari	numero minimo di CFU
Base	MAT/01; MAT/02; MAT/03; MAT/04; MAT/05; MAT/06; MAT/07; MAT/08	18
	FIS/01; FIS/02; CHIM/03; CHIM/07	12
Caratterizzanti	ICAR/01; ICAR/02; ICAR/03	18
	ICAR07; ICAR/08; ICAR/09	18
	ICAR/04; ICAR/05; ICAR/06; ICAR/10; ICAR/11; ICAR/17; ICAR/20; BIO/07; CHIM/12; GEO/02; GEO/05; GEO/11; INF/01; ING-IND/11; ING-IND/24; ING-IND/25; ING-IND/27; ING-IND/28; ING-IND/29; ING-IND/30; ING-IND/31, ING-IND/35; ING-INF/04; ING-INF/05 + eventuali CFU in soprannumero rispetto a quelli minimi sopra indicati per i settori ICAR/01; ICAR/02; ICAR/03 ; ICAR07; ICAR/08; ICAR/09	24
Totali		90

Il soddisfacimento di tali requisiti viene autocertificato.

3.1 Attività formative non identificate per SSD e/o per CFU

Per i laureati provenienti da Università straniere, per i laureati quinquennali (ordinamento previgente il D.M. 509/99) o per chiunque presenti, al fine del riconoscimento dei requisiti curriculari, attività formative che non siano chiaramente identificate attraverso il SSD di afferenza e/o il numero di CFU, la conformità del curriculum ai requisiti curriculari richiesti è valutata dalla Commissione di cui al precedente comma 1 attribuendo, mediante opportune equivalenze, agli insegnamenti seguiti con profitto il rispettivo settore scientifico disciplinare e il numero dei crediti acquisiti.

3.2 Deroghe

Per consentire l'accesso anche a laureati con elevata preparazione e/o forte motivazione, provenienti da percorsi formativi non perfettamente coerenti con i requisiti curriculari richiesti, la Commissione di cui al precedente comma 1, tenuto conto delle capacità dimostrate dal candidato nella carriera pregressa (come risultanti dalla documentazione allegata alla richiesta di immatricolazione) e valutate, eventualmente anche mediante colloquio, le sue motivazioni, può deliberare l'ammissione al C.d.L.M., fatte salve le verifiche circa l'adeguatezza della preparazione personale di cui al successivo comma 4.

In questo caso, la Commissione predispone una relazione nella quale sono evidenziate le carenze rilevate e sono indicati eventuali vincoli cui lo studente dovrà attenersi per la formulazione del proprio piano di studio, compresi eventuali insegnamenti non indicati nell'Allegato 1, nella misura massima di 12 CFU, nel rispetto, comunque, del vigente Regolamento Didattico di Ateneo (RAD) e del totale dei CFU necessari per il conseguimento del titolo (120 CFU).

Qualora, invece, le difformità rispetto ai requisiti curriculari richiesti non siano ritenute compatibili con il percorso formativo del C.d.L.M, la Commissione indica gli esami che il candidato deve superare, previa iscrizione ai singoli insegnamenti, per potersi immatricolare al C.d.L.M.

3.3 Richiesta di valutazione dei requisiti curriculari per i commi 3.1-3.2

Tutti i candidati all'immatricolazione che ricadono nei commi 3.1-3.2 devono chiedere la valutazione dei requisiti curriculari al Consiglio Didattico. La richiesta può essere presentata in qualsiasi momento anche dagli studenti non ancora laureati che, all'atto della richiesta di valutazione, abbiano un piano degli studi triennale approvato. La valutazione dei requisiti curriculari tiene conto anche degli esami non ancora sostenuti, ma contemplati dall'ultimo piano degli studi approvato. Un'eventuale successiva modifica del piano degli studi comporta la necessità di un'ulteriore valutazione. La valutazione vale per l'iscrizione all'anno accademico successivo.

La Commissione, di cui al comma 1, deve comunicare una risposta entro 45 giorni dalla data di protocollo della domanda.

4 *Adeguatezza della preparazione personale*

Ai fini dell'ammissione al Corso di laurea magistrale in Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio è altresì richiesto il possesso di determinate conoscenze e competenze e precisamente:

a) Conoscenza della lingua inglese almeno corrispondente al livello B1 del CEF (Common European Framework). La conoscenza della lingua potrà essere dimostrata all'atto dell'immatricolazione attraverso la presentazione di idonea certificazione tra quelle elencate nel successivo art. 27. In mancanza di certificazione, la conoscenza della lingua verrà verificata attraverso apposita prova, che si terrà indicativamente all'inizio del mese di settembre, contestualmente alle prove di accesso per i C.d.L. di I livello. Sono esentati dal dover presentare una delle certificazioni sopra indicate o dal dover sostenere la prova di conoscenza della lingua inglese coloro che documentino di avere già superato un test di inglese di livello B1 per l'accesso a C.d.S. universitari o di avere superato nell'ambito della carriera universitaria pregressa un esame di accertamento della conoscenza della lingua inglese a cui sia stata fatta corrispondere l'acquisizione di almeno 3 CFU. La documentazione non è richiesta a chi abbia sostenuto il test di accesso o l'esame di accertamento della lingua inglese presso la Facoltà di Ingegneria dell'Università di Pavia. Gli studenti provenienti da Università straniere possono certificare la conoscenza mediante la produzione di certificazioni relative ad esami di lingua o ad esami di insegnamenti tenuti in lingua inglese precedentemente sostenuti. Agli studenti, aventi la cittadinanza in Paesi in cui l'inglese sia una delle lingue ufficiali e/o che abbiano conseguito la laurea presso un'istituzione in cui gli insegnamenti siano impartiti in tale lingua, non è richiesta alcuna certificazione; gli interessati devono, comunque, presentare idonea documentazione.

b) Solida conoscenza nelle discipline di base e una buona preparazione teorica e applicativa nelle discipline ingegneristiche caratterizzanti. La personale preparazione del candidato è verificata attraverso apposita prova che si svolge in forma scritta nel mese di ottobre e nel mese di febbraio. Le modalità d'esame e gli argomenti sono riportati nell'Allegato 4.

Possono partecipare alla prova di verifica della preparazione personale anche gli studenti non ancora laureati purché abbiano acquisito almeno 150 CFU.

La preparazione è considerata adeguata, esonerando quindi il candidato dalla verifica, nel caso in cui la votazione di laurea sia maggiore o uguale a 90/110.

La preparazione è considerata adeguata, esonerando quindi il candidato dalla verifica, nel caso in cui, al momento dell'immatricolazione (sotto condizione), lo studente abbia una media (calcolata su almeno 150 CFU e pesata con i CFU) maggiore o uguale a 23,5/30. Tale media dovrà essere autocertificata all'atto dell'immatricolazione.

Nel caso di laurea conseguita in un'Università straniera la verifica dell'adeguatezza della votazione è effettuata, caso per caso, attraverso un'istruttoria condotta dalla Commissione di cui al precedente comma 1 sulla base delle opportune equivalenze tra il voto conseguito all'estero e quello ascrivibile alle lauree italiane. La richiesta di tale verifica può essere presentata al Consiglio Didattico in qualsiasi momento.

5 *Immatricolazione sotto condizione*

Agli studenti in possesso dei requisiti curriculari e con preparazione personale adeguata ma che non siano laureati entro la normale scadenza fissata per l'immatricolazione è consentita un'immatricolazione *sotto condizione* da richiedere entro i termini stabiliti dal bando.

L'immatricolazione sotto condizione dà diritto a frequentare gli insegnamenti del 1° semestre ma non a sostenere esami di profitto e consente l'immatricolazione effettiva una volta conseguita la laurea, comunque entro il 1° marzo. Qualora lo studente non si laurei entro il 1° marzo decade a tutti gli effetti dall'iscrizione alla Laurea Magistrale ed ottiene d'ufficio la restituzione di quanto versato a titolo di contribuzione per l'immatricolazione, al netto del pagamento della marca da bollo.

Lo studente, anche se non immatricolato sotto condizione, avendo soddisfatto tutti i requisiti può immatricolarsi entro il 1° marzo pagando una mora.

6 *Trasferimenti*

Gli studenti, che chiedono il passaggio o il trasferimento al Corso di Laurea magistrale in Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio provenendo da altri Corsi di Laurea magistrale dell'Ateneo o di altre sedi universitarie, sono soggetti, per quanto riguarda il possesso dei requisiti per l'ammissione, alle stesse regole applicabili agli studenti che si immatricolano.

Art. 8 - *Attività di orientamento e tutorato*

1. Il Consiglio Didattico, tramite i propri docenti, partecipa alle iniziative organizzate dall'Ateneo, volte ad assicurare occasioni e strumenti di orientamento e di accompagnamento al lavoro dei laureati.
2. Il Consiglio Didattico organizza servizi di tutorato a favore degli studenti, con finalità di assistenza nella redazione dei piani di studio e nella preparazione degli esami di profitto.
3. I nominativi dei tutor a disposizione degli studenti del Corso di Laurea magistrale vengono resi noti annualmente attraverso la Banca Dati dell'Offerta formativa.

Art. 9 - *Attività di ricerca*

1. Le attività di ricerca a supporto delle attività formative che caratterizzano il profilo del corso di laurea magistrale in Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio vengono svolte principalmente presso il Dipartimento di Ingegneria Idraulica ed Ambientale e, in parte, il Dipartimento di Ingegneria Edile e del Territorio.

A questi dipartimenti afferiscono infatti la gran parte dei docenti delle materie caratterizzanti del corso, nonché alcuni docenti della materie affini ed integrative.

Presso il Dipartimento di Ingegneria Idraulica ed Ambientale si svolge ricerca di base nell'ambito della meccanica dei fluidi e dell'idraulica e ricerca applicata nell'ambito delle costruzioni idrauliche, dell'ingegneria sanitaria e dell'acustica. Sono affrontati anche temi di ricerca interdisciplinari, soprattutto in campi relativi all'idraulica industriale e all'ingegneria biomedica, laddove i problemi relativi alla dinamica dei fluidi e all'interazione fluido-struttura rivestono un'importanza particolare. Nell'ambito della fluidodinamica numerica e sperimentale, le ricerche si sono rivolte, tra l'altro, allo sviluppo di tecniche numeriche innovative per l'analisi di correnti fortemente non-stazionarie, allo studio di problemi di interazione fluido-struttura in ambito civile e industriale, della dinamica delle onde generate dall'impatto di frane granulari in invasi e della dinamica dei getti in ambienti confinati.

Nell'ambito delle costruzioni idrauliche, le ricerche sono rivolte, tra l'altro, alle tecniche di previsione numerica delle piene e degli allagamenti, agli effetti delle correnti sulle strutture

in alveo, alla dinamica delle colate granulari e detritiche, allo sviluppo di nuove tecniche di progettazione e monitoraggio delle reti acquedottistiche e fognarie.

Nell'ambito dell'ingegneria sanitaria, le ricerche sono rivolte allo sviluppo di nuove tecniche di trattamento chimico e biologico di reflui urbani e industriali.

Presso il Dipartimento di Meccanica Strutturale della Facoltà di Ingegneria si svolge ricerca di base ed applicata nel settore della meccanica delle strutture e dei materiali, per cui i campi di interesse vanno anche oltre i confini dell'ingegneria civile (ingegneria industriale, biomeccanica, e più in generale tutti i settori in cui le strutture costituiscono un elemento di particolare rilevanza all'interno di un'applicazione tecnico-scientifica). Nell'ambito delle applicazioni civili, le ricerche spaziano dalla progettazione innovativa di materiali e di strutture di nuova concezione, all'analisi dell'affidabilità delle costruzioni e dei sistemi, allo sviluppo di metodi efficaci di progettazione antisismica, al controllo delle vibrazioni, alle problematiche degli edifici esistenti e di tipo storico-monumentale. Lo studio rigoroso di queste tematiche richiede lo sviluppo di modelli teorici, l'esecuzione di simulazioni numeriche e la raccolta di dati sperimentali. Il Dipartimento di Meccanica Strutturale è dotato di uno dei più grandi laboratori universitari sperimentali italiani, in cui è possibile studiare il comportamento di strutture fino a 36 metri di luce e fino a 7 metri di altezza. Accanto alla sperimentazione in laboratorio, il Dipartimento di Meccanica Strutturale è attivo anche in sperimentazioni dirette in sito, monitoraggi e collaudi di strutture esistenti quali ponti, torri, edifici ed altri tipi di strutture civili e industriali.

Diversi docenti del Dipartimento di Meccanica Strutturale afferiscono anche al Centro Europeo di Formazione e Ricerca in Ingegneria Sismica (Eucentre), adiacente al Dipartimento, dotato di un laboratorio di statica e dinamica strutturale all'avanguardia in campo europeo.

Le ricerche svolte presso il Dipartimento di Ingegneria Edile e del Territorio hanno come temi principali l'Architettura Tecnica, la Composizione Architettonica, l'Ingegneria Sanitaria, la Pianificazione Territoriale, il Restauro, il Rilevamento del Territorio, la Storia dell'Architettura.

Le attività nell'ambito dell'Architettura Tecnica riguardano le nuove tecnologie per l'edilizia, anche orientate alla sostenibilità ambientale, la conoscenza delle tecniche costruttive storiche, il recupero e la conservazione dei beni culturali, la progettazione per l'accessibilità e la fruizione ampliata.

Le ricerche sul Rilevamento del Territorio vertono principalmente su: GPS/GNSS (progetto di reti statiche, metodologia di misura in tempo reale, RTK e NRTK, problemi di conversione di datum), fotogrammetria aerea (camere digitale frame e a linee, uso di sistemi GPS/IMS), lidar aereo (qualità dei dati e filtraggio), cartografia numerica e GIS, modelli digitali del terreno, informazione geografica moderna (cartografia 3D, digital globes, crowdsourcing mapping).

Le attività relative alla Pianificazione Territoriale e Urbanistica studiano il processo di pianificazione la esplicitazione delle fasi di formazione, costruzione e gestione del piano urbanistico alla scala comunale e sovralocale.

Le attività di Ingegneria Sanitaria sono rivolte allo sviluppo di nuove tecniche applicative energeticamente e territorialmente sostenibili per i trattamenti dei reflui, lo smaltimento di rifiuti e la protezione e miglioramento della qualità ambientale.

PARTE SECONDA – ORGANIZZAZIONE DELLE ATTIVITÀ DIDATTICHE

Art. 10 - Ordinamento didattico

1. L'ordinamento didattico del corso di laurea magistrale è il seguente:

Attività formative caratterizzanti

Ambito disciplinare	Settori scientifico-disciplinari	CFU
Ingegneria per l'ambiente e il territorio	BIO/07 Ecologia GEO/05 Geologia applicata ICAR/01 Idraulica ICAR/02 Costruzioni idrauliche e marittime e idrologia ICAR/03 Ingegneria sanitaria - ambientale ICAR/06 Topografia e cartografia ICAR/07 Geotecnica ICAR/08 Scienza delle costruzioni ICAR/09 Tecnica delle costruzioni ICAR/20 Tecnica e pianificazione urbanistica	45-75

Totale crediti riservati alle attività formative caratterizzanti:

45-75

Attività formative affini e integrative

Settori scientifico-disciplinari	CFU
ING-IND/08 Macchine a fluido ING-IND/11 Fisica tecnica ambientale ING-IND/32 Convertitori, macchine e azionamenti elettrici ING-IND/33 Sistemi elettrici per l'energia ING-INF/03 Telecomunicazioni ING-INF/04 Automatica ING-INF/05 Sistemi di elaborazione delle informazioni IUS/10 Diritto amministrativo MAT/05 Analisi matematica MAT/08 Analisi numerica MED/42 Igiene generale e applicata SECS-P/03 Scienza delle finanze	12-45

Totale crediti riservati alle attività formative affini e integrative:

12 - 45

Altre attività formative (D.M. art. 10, comma 5)

Ambito disciplinare		CFU
A scelta dello studente (art. 10, comma 5, lettera a)		9-12
Per la prova finale (art. 10, comma 5, lettera c)		21
Ulteriori attività formative (art. 10, comma 5, lettera d)	Ulteriori conoscenze linguistiche	3-9
	Abilità informatiche e telematiche	
	Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro	

Totale crediti riservati alle altre attività formative:

33 - 42

CFU totali per il conseguimento del titolo

120

Art. 11 - Crediti formativi universitari

1. Le attività formative che fanno capo al corso di laurea magistrale danno luogo all'acquisizione, da parte degli studenti che ne usufruiscono, di crediti formativi universitari (CFU) ai sensi della normativa vigente.
2. La quantità media di impegno complessivo di apprendimento, svolto in un anno da uno studente impegnato a tempo pieno negli studi universitari, è fissata convenzionalmente in 60 CFU.
3. Ad ogni CFU erogato nei corsi di studio corrispondono 25 ore di impegno medio per studente, di cui almeno il 50% è riservato allo studio personale o ad altre attività formative di tipo individuale, salvo che per le attività formative ad elevato contenuto sperimentale o pratico. L'attività didattica è organizzata secondo diverse tipologie: lezioni, esercitazioni e attività pratiche. Per ciascun insegnamento la suddivisione delle ore nelle tre tipologie sopra indicate è stabilita dal docente sulla base dei CFU attribuiti, prendendo come parametro, i seguenti valori di riferimento:
 - 1 CFU = 7,5 ore di lezione frontale;
 - 1 CFU = 12,5 ore di esercitazione;
 - 1 CFU = 22,5 ore di attività pratiche.
4. Sono da considerarsi pratiche tutte le attività didattiche che comportino un approccio diretto alla fisicità degli aspetti trattati (attività di laboratorio o in campagna, visite guidate ad impianti o ad aziende, illustrazione di progetti, ecc.) e che richiedano da parte dello studente una modesta attività di rielaborazione al di fuori delle ore di svolgimento dell'attività stessa.
5. I CFU corrispondenti a ciascuna attività formativa sono acquisiti dallo studente previo il superamento di un esame o a seguito di altra forma di verifica della preparazione o delle competenze acquisite.
6. Il periodo di validità dei CFU acquisiti è pari al numero di anni previsti nel Regolamento studenti per la decadenza dallo status di studente. Dopo tale termine il Consiglio didattico prevede forme di verifica dei CFU acquisiti, al fine di valutare la non obsolescenza dei contenuti conoscitivi.

Art. 12 - *Organizzazione didattica e curricula offerti*

1. L'attività didattica è organizzata in semestri.
2. In relazione agli obiettivi formativi, il corso di laurea potrà essere articolato nei curricula indicati nell'allegato 1 che viene reso noto attraverso la Banca Dati dell'Offerta formativa del Ministero e le altre forme di pubblicità individuate al successivo art. 29.
3. L'attivazione dei curricula viene deliberata annualmente dal Consiglio di Facoltà, su proposta del Consiglio Didattico, in sede di definizione dell'offerta formativa per l'anno accademico successivo.

Art. 13 - *Piani di studio*

1. Tutti gli studenti sono tenuti a presentare il piano di studio entro i termini indicati annualmente dall'Ateneo.
2. Sono approvati d'ufficio i piani di studio conformi alle regole e ai curricula indicati nel presente Regolamento, salvo per le attività formative di cui alla lettera a), comma 5 dell'art. 10 del D.M. 22 ottobre 2004 n. 270, scelte autonomamente dallo studente fra le attività offerte dall'Ateneo, per le quali il Consiglio Didattico valuta la coerenza con il progetto formativo, tenendo conto anche dell'adeguatezza delle motivazioni eventualmente addotte dallo studente; la coerenza con il progetto formativo è riconosciuta d'ufficio per le attività formative indicate nell'allegato 1.
3. Lo studente, che intenda seguire un percorso formativo diverso da quello previsto dal presente Regolamento, potrà presentare, nel rispetto dei vincoli previsti dalla declaratoria della classe e dall'ordinamento didattico del Corso di Laurea, un piano di studio individuale entro i termini stabiliti annualmente dall'Ateneo.

Il piano di studio deve essere approvato dal Consiglio Didattico, che terrà conto delle esigenze di formazione culturale e di preparazione professionale dello studente e potrà suggerire le opportune modifiche al fine di rendere il percorso formativo più coerente con gli obiettivi formativi specifici del Corso di Laurea magistrale.

Art. 14 - Insegnamenti e altre attività formative

1. L'elenco degli insegnamenti e delle altre attività formative, con l'indicazione degli obiettivi formativi specifici, del numero di CFU assegnati, del relativo settore scientifico-disciplinare, delle propedeuticità e dell'eventuale articolazione in moduli degli insegnamenti, è riportato nell'*Allegato 1*, che viene reso noto attraverso la Banca Dati dell'Offerta formativa del Ministero e le altre forme di pubblicità individuate al successivo art. 29.

Art. 15 - Obblighi di frequenza

1. Il progetto formativo del Corso di Laurea magistrale presuppone che lo studente frequenti l'attività didattica nelle sue diverse forme.
2. Particolari modalità di verifica della frequenza potranno essere adottate per attività di laboratorio o sperimentali, previa approvazione del Consiglio Didattico su proposta dei docenti responsabili.

Art. 16 - Esami e valutazioni finali di profitto

1. Nel Corso di Laurea magistrale non possono essere previsti, in totale, più di 12 esami o valutazioni finali di profitto.
2. Nel conteggio degli esami o valutazioni finali di profitto vanno considerate le attività formative caratterizzanti, affini o integrative e autonomamente scelte dallo studente. Gli esami o valutazioni finali di profitto relativi a queste ultime attività vengono considerati nel conteggio come corrispondenti ad una unità (anche qualora i crediti assegnati diano luogo a più esami o valutazioni finali di profitto).
L'insieme delle attività formative di cui alle lettere c), d), e) del comma 5 dell'art. 10 del D.M. 270/2004 non rientra nel conteggio del tetto massimo di esami o valutazioni finali di profitto; le prove previste per tali attività non dovranno comunque superare il numero di 5, ivi inclusa la prova finale per il conseguimento del titolo.
3. Possono essere previste prove d'esame integrate per più insegnamenti o moduli coordinati, i cui docenti responsabili partecipano collegialmente alla valutazione complessiva del profitto dello studente. Le eventuali prove d'esame integrate previste sono riportate nell'*Allegato 1*.

Art. 17 - Modalità di verifica del profitto

1. Le modalità di verifica del profitto sono definite dai docenti responsabili delle attività formative nel rispetto delle indicazioni riportate nei commi successivi, nonché di eventuali azioni di coordinamento promosse dal Preside di Facoltà e/o dal Consiglio Didattico.
2. Per ogni attività formativa, le modalità di verifica sono rese pubbliche, a cura del docente responsabile, all'inizio dell'anno accademico, attraverso la "scheda docente" del sito web della Facoltà e attraverso la Guida dello Studente. L'informazione deve indicare:
 - la tipologia delle singole prove (scritto; orale; scritto + orale);
 - le eventuali soglie che è necessario superare nell'esame scritto per potere accedere all'esame orale e le conoscenze minime necessarie per superare queste soglie;
 - le modalità e le scadenze per l'iscrizione alle prove di esame.
3. Gli esami comportano una valutazione che deve essere espressa in trentesimi e riportata su apposito verbale. I crediti formativi si intendono acquisiti se la valutazione è uguale o superiore a 18/30. In caso di valutazione massima di 30/30, la Commissione può concedere

all'unanimità la lode. La valutazione di insufficienza non è corredata da votazione e l'eventuale annotazione sul verbale, utilizzabile a fini statistici, non è trascritta sul libretto universitario dello studente e non è riportata nella sua carriera scolastica.

Per alcune attività formative indicate nella "scheda docente" del sito web della Facoltà e nella Guida dello Studente, la valutazione può essere espressa con due soli gradi: "idoneo" o "non idoneo".

4. Ogni verifica di apprendimento che dia luogo all'attribuzione di una votazione può essere programmata solo nell'ambito delle apposite sessioni stabilite nel calendario didattico, salvo deroga del Preside. Le verifiche finalizzate all'autovalutazione e senza attribuzione di un voto possono tenersi, a discrezione del docente, anche durante i periodi di svolgimento delle lezioni.
5. Per tutti gli insegnamenti, gli appelli di esame sono almeno sei così distribuiti:
 - n° 2 appelli nella sessione di gennaio-febbraio;
 - n° 2 appelli nella sessione di giugno-luglio;
 - n° 2 appelli nella sessione di recupero di settembre.
6. Per gli insegnamenti svolti nell'ambito di due semestri è facoltà del docente/i responsabile/i dei moduli didattici tenuti nel 1° semestre, fissare una prova intermedia nella sessione di gennaio-febbraio. Nell'informativa di cui al precedente comma 2, il docente deve specificare l'incidenza, comunque non nulla, che l'esito di questa prova intermedia ha sulla valutazione complessiva.
7. Per gli insegnamenti costituiti da due o più moduli, ad ognuno dei quali può corrispondere un diverso docente responsabile, la valutazione complessiva del profitto è effettuata collegialmente da una Commissione presieduta dal docente Responsabile dell'insegnamento e costituita dai docenti responsabili dei moduli, essendo in ogni caso escluso che essa possa essere determinata in via esclusiva attraverso valutazioni separate per i singoli moduli.
8. In aggiunta agli appelli indicati al comma 5, per tutti gli insegnamenti è fissato un appello straordinario entro un periodo quindicinale (in genere marzo o aprile) individuato dal Preside, anche al fine dell'ammissione all'ultima sessione di Laurea valida per gli iscritti all'anno accademico precedente; all'appello straordinario possono iscriversi solo gli studenti iscritti al 2° anno del Corso di Laurea magistrale.
9. E' facoltà dei docenti fissare, in qualsiasi periodo dell'anno, appelli riservati agli studenti che abbiano già frequentato il 2° anno del Corso di Laurea.
10. Per gli insegnamenti tenuti nel 2° semestre del 2° anno e svolti in modo compatto nella prima metà del periodo didattico, possono essere previsti dei pre-appelli nella seconda metà del periodo didattico; vanno in ogni caso mantenuti almeno due appelli nella sessione di esame di giugno-luglio.
11. Il calendario degli appelli, relativo a tutte le sessioni d'esame e a tutti gli insegnamenti tenuti nell'anno accademico in corso, è pubblicato sul sito web della Facoltà.
12. Dopo la pubblicazione del calendario non sono ammesse richieste di modifica, salvo che per casi di comprovata impossibilità del docente, da documentare con istanza scritta rivolta al Preside. In ogni caso, l'appello non può essere anticipato o soppresso.
13. Gli studenti hanno l'obbligo di iscriversi a tutti gli esami che intendono sostenere entro i termini resi noti dal docente. Nel caso di comprovata difficoltà di iscrizione, è facoltà del docente ammettere alla prova lo studente che non si sia iscritto.
14. Gli studenti, che non siano stati promossi in un appello d'esame, sono rimandati agli appelli successivi.
15. Gli studenti possono rinunciare alla votazione positiva loro attribuita, risultando così rimandati agli appelli successivi. Le rinunce devono essere esplicitate nei tempi e nei modi stabiliti dal docente. Una volta accettata la votazione con la conseguente registrazione, non è consentita la ripetizione dell'esame con modifica della relativa votazione.
16. Qualora in una sessione di esame venga fissato un numero di appelli superiore al valore minimo di cui al precedente comma 5, è facoltà del docente non ammettere agli appelli soprannumerari gli studenti rimandati di cui ai precedenti commi 14 e 15.

17. Nel caso di prove scritte gli studenti possono prendere visione dei loro elaborati corretti secondo le modalità stabilite dal docente.

Art. 18 - Prova finale e conseguimento del titolo

1. La laurea magistrale in Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio è conferita a seguito della prova finale, che verifica il raggiungimento degli obiettivi formativi qualificanti il Corso di laurea magistrale.
2. La prova finale, a cui sono attribuiti 21 CFU, consiste nella discussione in seduta pubblica, di fronte ad apposita Commissione di Laurea magistrale, di una tesi elaborata in modo originale sotto la guida di un docente con funzione di relatore. La discussione mirerà a valutare la qualità del lavoro, la preparazione generale del candidato, la padronanza della materia e la capacità di esporre e di discutere un tema di carattere tecnico, professionale e/o scientifico con rigore, chiarezza e proprietà di linguaggio.
3. La tesi di laurea consiste in un lavoro teorico, sperimentale o progettuale, di durata proporzionata al numero dei crediti attribuiti in base al Piano degli Studi (21 CFU implicano 525 ore di impegno complessivo), con caratteri di compiutezza, che contenga un contributo critico e/o creativo e richieda un'elaborazione autonoma e documentata da parte del candidato. La tesi di laurea deve sviluppare tematiche specificamente attinenti agli obiettivi formativi del Corso di studio e rappresentare uno stadio avanzato e originale di ricerca o un progetto significativo per complessità, in uno dei settori dell'Ingegneria ambientale. La tesi può essere redatta in lingua inglese, con un sommario in italiano.
4. La tesi di laurea viene svolta sotto la guida di un Relatore, che può essere un professore di ruolo o fuori ruolo o un ricercatore della Facoltà o un titolare di insegnamento nella Facoltà. Il ruolo di Relatore prescinde dal settore scientifico disciplinare quando l'argomento di tesi rientra nelle competenze e negli interessi scientifici del docente. Il Relatore:
 - assiste il laureando come proprio compito didattico istituzionale, indirizzandolo e stimolandolo nella scelta e nella definizione dei contenuti del lavoro;
 - è garante verso la Facoltà della possibilità per il laureando di concludere l'iter universitario;
 - tiene sotto controllo la coerenza dello svolgimento della tesi, al fine di ottenere logica e organicità di risultato e verifica la congruità della redazione della relazione e degli elaborati finali;
 - presenta il laureando alla Commissione di laurea, descrivendo la durata e l'intensità dell'impegno mostrato e ne integra se necessario, con il consenso del Presidente della Commissione, l'esposizione.
5. Il laureando sceglie il proprio Relatore fra i soggetti indicati al precedente comma 4, richiedendogli l'assegnazione della tesi con congruo anticipo rispetto alla presunta data della prova finale e sviluppa il lavoro di tesi al meglio in conformità alle proprie strategie, secondo quanto discusso e concordato con il Relatore.
6. Il Relatore, al termine del lavoro del candidato, compila una scheda da trasmettere alla Segreteria Studenti (contestualmente al documento di tesi convalidato dal Relatore stesso), che contiene i dati della tesi (titolo, nome del Relatore e di eventuali Correlatori, corso di laurea magistrale, anno accademico) e la certificazione, a firma del Relatore, che l'attività effettivamente svolta nell'elaborazione della tesi corrisponde al numero dei crediti attribuiti in base al Piano degli Studi per la prova finale. Il Relatore, se non è membro della Commissione di laurea, almeno cinque giorni prima dell'appello di laurea, deve inviare al Presidente della Commissione una breve relazione di presentazione dell'attività svolta dal candidato, nella quale egli descrive la durata e l'intensità dell'impegno mostrato. Almeno una settimana prima dell'appello di laurea, la documentazione della tesi deve essere depositata presso la Presidenza della Facoltà per esservi conservata in un apposito archivio.
7. La Commissione di Laurea è nominata dal Preside, su proposta del Presidente del Consiglio Didattico o del Referente del Corso di Laurea ed è composta da almeno sette componenti, di cui

almeno quattro debbono essere professori ufficiali di insegnamenti impartiti nella Facoltà. Eventuali correlatori che non facciano parte della Commissione possono partecipare ai suoi lavori senza diritto di voto. Di norma, per ogni appello è nominata una Commissione. Qualora le circostanze lo richiedano, possono essere nominate più commissioni. Fra i componenti effettivi devono essere preferibilmente inclusi i relatori delle tesi di laurea sottoposte alla Commissione.

8. La Commissione è presieduta dal più anziano in ruolo fra i professori della fascia più elevata e funge da segretario il componente più giovane.
9. Di norma sono previsti cinque appelli di laurea all'anno, secondo un calendario stabilito annualmente dal Preside.
10. Il Presidente del Consiglio Didattico, contestualmente alla formulazione della proposta della Commissione al Preside, sceglie tra i componenti della Commissione stessa un contro-Relatore per ogni candidato. Il Presidente del Consiglio Didattico può delegare al Presidente della Commissione la scelta dei contro-Relatori. Compito del contro-Relatore è di esaminare la tesi preparata dal candidato, in modo da potere esprimere un giudizio motivato sulla sua leggibilità e organizzazione.
11. Il punteggio di laurea è ottenuto come somma di un punteggio base e di un incremento. Il punteggio base tiene conto dell'esito degli esami di profitto sostenuti dal candidato, con esclusione di quelli relativi ad attività in soprannumero, ed è calcolato secondo le modalità di cui al successivo comma 12. L'incremento è attribuito dalla Commissione in sede di esame, secondo le modalità di cui al successivo comma 13.
12. Il punteggio base è dato dalla media ponderata dei voti riportati nelle prove di verifica relative ad attività didattiche che prevedono una votazione finale, assumendo come peso il numero di crediti associati alla singola attività didattica. La media ponderata viene poi riportata in 110–mi. I voti riportati nelle prove di verifica sostenute in altri corsi di studio sono raggruppati in un unico voto medio corrispondente ad un ammontare di CFU riconosciuti; in tal caso il voto medio così determinato entra nel calcolo della media ponderata con il peso dei CFU riconosciuti.
13. L'incremento, del valore massimo di 6 punti, è attribuito collegialmente dalla Commissione al termine dell'esame come somma delle seguenti tre voci:
 - a) Da 0 a 2 punti sono assegnati dalla Commissione, per la qualità della presentazione del lavoro fatta dal candidato in sede d'esame.
 - b) Da 0 a 2 punti sono assegnati dalla Commissione per la qualità e la completezza della memoria presentata, sentito il parere del contro-Relatore.
 - c) Da 0 a 2 punti sono assegnati dalla Commissione, tenuto conto del giudizio di presentazione del Relatore.

I tre punteggi sopra indicati, non necessariamente interi, risultano dalla media aritmetica dei punti assegnati da ogni componente della Commissione.

Il voto finale (somma della media ponderata dei voti riportati nelle prove di verifica e delle tre voci dell'incremento) è arrotondato all'intero più vicino. La lode può essere attribuita solo quando la somma del punteggio base e dell'incremento già deciso dalla Commissione sia pari ad almeno 112/110. L'attribuzione della lode richiede l'unanimità della Commissione.

Art. 19 - Verifica e valutazione dell'attività didattica

1. In aggiunta alle iniziative organizzate dall'Ateneo, il Consiglio Didattico attua ulteriori attività di verifica e valutazione dell'attività didattica, volte a rilevare il grado di soddisfazione dello studente alla conclusione del percorso formativo seguito, con particolare riguardo all'attività dei docenti, alla preparazione ricevuta, alla dotazione ed al grado di fruizione di strutture e laboratori, all'efficacia dell'organizzazione dei servizi.
2. Il Consiglio Didattico, con il contributo della Commissione Paritetica per la Didattica della Facoltà, predispone opportune verifiche periodiche volte ad accertare la coerenza tra il

numero di CFU attribuiti ad ogni insegnamento, modulo o altra attività formativa, e l'impegno effettivamente richiesto allo studente.

Art. 20 - Docenza di ruolo

1. L'elenco dei docenti di ruolo impegnati nel corso di laurea magistrale, di cui all'Allegato B del D.M. 31 ottobre 2007 n. 544, e l'elenco degli insegnamenti – corrispondenti ad almeno 60 CFU – tenuti da professori o ricercatori inquadrati nei relativi settori scientifico-disciplinari e di ruolo presso l'Ateneo ovvero in ruolo presso altri Atenei sulla base di specifiche convenzioni, di cui all'art. 1 comma 9 del D.M. 16 marzo 2007, sono definiti dal Consiglio di Facoltà e riportati negli *Allegati 2 e 3*, che vengono annualmente resi noti attraverso la Banca dati dell'Offerta formativa del Ministero e le altre forme di pubblicità individuate nel successivo art. 29.

PARTE TERZA – DISPOSIZIONI RELATIVE AGLI STUDENTI

Art. 21 - Convalida di crediti acquisiti dallo studente e di conoscenze e professionalità debitamente certificate

1. Il Consiglio Didattico delibera sul riconoscimento della carriera pregressa per gli studenti che abbiano già conseguito il titolo di studio presso l'Ateneo o in altra università italiana e che chiedano, contestualmente all'iscrizione, l'abbreviazione degli studi. Questa può essere concessa previa valutazione e convalida dei crediti formativi considerati riconoscibili ai sensi del successivo comma 4.
2. Il Consiglio Didattico può convalidare conoscenze ed abilità debitamente certificate per un numero di crediti non superiore a 30 CFU, di cui:
 - a) per conoscenze e abilità professionali, certificate individualmente ai sensi della normativa vigente in materia, in misura non superiore a 10 CFU;
 - b) per conoscenze e abilità maturate in attività formative di livello post-secondario alla cui progettazione abbia concorso un Ateneo, in misura non superiore a 20 CFU.
3. Il Consiglio Didattico può convalidare i crediti già acquisiti dallo studente a seguito dell'iscrizione a singoli insegnamenti presso l'Università di Pavia.
4. Con riferimento ai precedenti commi la convalida dei crediti acquisiti è deliberata dal Consiglio Didattico, caso per caso, sulla base di un'istruttoria condotta da uno o più docenti a ciò delegati dal Consiglio stesso. La tipologia dei crediti da riconoscere ed il loro numero, comunque nei limiti sopra indicati, sono stabiliti in base a criteri di attinenza disciplinare, tenendo conto del contributo dell'attività formativa da riconoscere al raggiungimento degli obiettivi formativi del Corso di Laurea, dei suoi contenuti specifici e dell'impegno orario richiesto. A tal fine, l'istanza di riconoscimento dovrà essere corredata di tutta la documentazione ufficiale dalla quale possano evincersi gli elementi sopra riportati; i docenti deputati al riconoscimento potranno mettere in atto ulteriori verifiche ritenute opportune.
5. Nel caso in cui, a seguito del riconoscimento dei crediti acquisiti, il piano degli studi dello studente si configuri come piano di studio individuale, esso dovrà essere approvato dal Consiglio Didattico, conformemente a quanto previsto all'art. 13.

Art. 22 - Trasferimenti e passaggi da altri corsi di studio e riconoscimento crediti

1. In caso di trasferimento da altra sede universitaria o di passaggio da altro corso di studio dell'Ateneo, il riconoscimento dei crediti è deliberato dal Consiglio Didattico nel rispetto della legislazione vigente, del Regolamento didattico di Ateneo e delle delibere di indirizzo assunte dal Consiglio di Facoltà e/o dal Consiglio Didattico.

2. La convalida dei crediti è deliberata dal Consiglio Didattico, caso per caso, sulla base di un'istruttoria condotta da uno o più docenti a ciò delegati dal Consiglio stesso. La tipologia dei crediti da riconoscere ed il loro numero sono stabiliti in base a criteri di attinenza disciplinare, tenendo conto del contributo delle attività da riconoscere al raggiungimento degli obiettivi formativi del corso di laurea, dei suoi contenuti specifici e dell'impegno orario richiesto. A tal fine, l'istanza di riconoscimento dovrà essere corredata di tutta la documentazione ufficiale dalla quale possano evincersi gli elementi sopra riportati; i docenti deputati al riconoscimento potranno mettere in atto ulteriori verifiche ritenute opportune.
3. Nel caso di trasferimento dello studente tra corsi di studio della stessa classe, la quota di crediti formativi relativi ad un medesimo settore scientifico-disciplinare, direttamente riconosciuti allo studente non potrà essere inferiore al 50% di quelli già maturati.
4. Nell'ipotesi di trasferimento da altre sedi universitarie o di passaggio di corsi di studio, i crediti eventualmente conseguiti ma non riconosciuti ai fini del conseguimento del titolo di studi rimangono comunque registrati nella carriera scolastica dell'interessato.
5. I titoli accademici conseguiti presso università straniere possono essere riconosciuti ai fini della prosecuzione degli studi ai sensi della legge 21 luglio 2002, n. 148.
6. Nel caso in cui, a seguito del riconoscimento dei crediti acquisiti, il piano degli studi dello studente si configuri come piano di studio individuale, esso dovrà essere approvato dal Consiglio Didattico, conformemente a quanto previsto all'art. 13.

Art. 23 - *Studenti provenienti dall'ordinamento didattico ex D.M. 3 novembre 1999 n. 509*

1. Previa presentazione di apposita richiesta, è data facoltà agli studenti già iscritti al Corso di laurea specialistica in Ingegneria Civile o al Corso di Laurea in Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio, istituiti secondo l'ordinamento didattico ex D.M. 509/99, di optare per il passaggio al Corso di laurea magistrale in Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio (Classe LM 35), istituito secondo l'ordinamento didattico ex D.M. 270/04. A tale fine verrà deliberata dal Consiglio Didattico una apposita tabella di riconoscimento delle attività formative previste dagli ordinamenti didattici ex D.M. 509/99 e già acquisite dagli studenti.

Art. 24 - *Studenti che permangono nell'ordinamento didattico ex D.M. 3 novembre 1999 n. 509*

1. Agli studenti che all'entrata in vigore dell'ordinamento didattico ex D.M. 270/04 risultano già iscritti al corrispondente Corso di laurea specialistica in Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio, istituito secondo l'ordinamento didattico ex D.M. 509/99, viene assicurata la prosecuzione degli studi e il rilascio del relativo titolo.

Art. 25 - *Ammissione ad anni successivi*

1. L'iscrizione al secondo anno non è subordinata a particolari condizioni relativamente al numero di CFU da acquisire.

Art. 26 - *Periodi di studio svolti presso Università straniere*

1. I periodi di studio svolti dagli studenti del Corso di Laurea magistrale in Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio presso strutture universitarie straniere nell'ambito di accordi bilaterali (quali quelli previsti dal Programma europeo Erasmus o da altre convenzioni stipulate dall'Ateneo) sono riconosciuti come strumento di formazione analogo a quello offerto dalla Facoltà a parità di impegno dello studente e di contenuti coerenti con il percorso formativo. Essi sono inoltre incoraggiati come mezzo di scambio culturale e integrazione alla formazione personale e professionale ai fini del conseguimento del titolo di studio.

2. Il *Learning Agreement* è il documento che definisce il progetto delle attività formative da seguire all'estero e da sostituire ad alcune delle attività previste per il Corso di Laurea; lo studente dovrà compilarlo avendo cura di perseguire non la ricerca degli stessi contenuti, bensì la piena coerenza con gli obiettivi formativi del Corso di Laurea.
3. Per ogni studente che intende svolgere un periodo di studio all'estero, la possibilità di riconoscimento di crediti acquisiti all'estero è stabilita preventivamente attraverso il *Learning Agreement*, che viene firmato per approvazione dal docente designato dal Consiglio Didattico come Referente per le attività di studio svolte all'estero. Nel *Learning Agreement*, per ciascuna attività formativa sostenuta all'estero dovrà essere indicato il settore scientifico-disciplinare italiano corrispondente e il relativo numero di crediti formativi. Qualora le attività svolte all'estero abbiano contenuti attinenti agli obiettivi formativi del Corso di Laurea, ma non vi sia corrispondenza completa e diretta con attività formative presenti nel piano di studio, il Consiglio didattico, su proposta del Referente, può autorizzare la presentazione da parte dello studente di un piano di studio individuale, nel rispetto della declaratoria della classe e dell'ordinamento del corso di laurea. E' responsabilità del Referente accertarsi della coerenza del *Learning Agreement* e del conseguente piano degli studi individuale con gli obiettivi formativi del Corso di Laurea e con il suo ordinamento.
4. Al termine del periodo di studio, il Consiglio Didattico, su richiesta dello studente e in base ai risultati conseguiti e adeguatamente documentati dall'Ateneo straniero (nel caso del Programma Erasmus, attraverso il *Transcript of Records*), riconosce l'attività formativa svolta all'estero e l'eventuale votazione conseguita. Il Consiglio Didattico procederà al riconoscimento in termini di corrispondenza diretta fra una o più attività formative presenti nel piano di studio e una o più attività formative i cui CFU sono stati acquisiti presso l'Università straniera, secondo quanto stabilito nel *Learning Agreement* approvato.
5. A ciascuna attività didattica riconosciuta, il Consiglio Didattico assegna una votazione corrispondente al giudizio di merito conseguito all'estero. In presenza di criteri diversi di assegnazione dei voti, si assume come riferimento quello di corrispondenza con il sistema di crediti ECTS (European Credit Transfer System). In base a criteri statistici di distribuzione dei voti assegnati presso la Facoltà di Ingegneria dell'Università di Pavia si stabiliscono le seguenti corrispondenze:

Votazione ECTS	Voto riconosciuto a Pavia
A	30/30
B	28/30
C	25/30
D	22/30
E	18/30
FX	-
FX	-

6. L'attività di studio e ricerca svolta all'estero ai fini della preparazione della prova finale può essere riconosciuta, purché svolta con modalità e impegno analoghi a quanto previsto dal regolamento della Facoltà di Ingegneria di Pavia e opportunamente certificata.

Art. 27 – Certificazioni

1. Ai fini dell'ammissione al C.d.L.M., le certificazioni linguistiche ritenute valide per attestare la conoscenza dell'inglese al livello B1 sono le seguenti:

ENTE CERTIFICATORE	CERTIFICATO CORRISPONDENTE AL LIVELLO B1
University of	Preliminary English Test (PET)

Cambridge ESOL Examination	
WBT	Certificate in English
City & Guilds (ex Pitman)	Achiever
Trinity College of London	ISE I
British Chamber of Commerce for Italy	IPEC Entry
International English Language Testing System (IELTS)	5,0
Test of English as a Foreign Language (TOEFL)	IBT (Internet Based Test): punteggio minimo 45 - oppure - PBT(Paper Based Test): punteggio minimo 450 + Test of Written English (TWE) (livello 3) + Test of Spoken English (TSE) (min 30) -oppure- Computer Based (min 133)
British Institutes	B1 threshold

2. Sono ritenute valide le certificazioni emesse dagli Enti sopra indicati relativamente a livelli superiori a quelli indicati nella tabella soprastante.
3. Eventuali certificazioni diverse da quelle sopra indicate, presentate dai candidati, potranno essere prese in considerazione ed eventualmente validate, previa valutazione da parte del Preside, in relazione all'accreditamento dell'Ente Certificatore e solo se indicanti chiaramente il livello conoscenza certificata secondo la scala CEF (Common European Framework).

PARTE QUARTA – DISPOSIZIONI FINALI

Art. 28 - Entrata in vigore del Regolamento

1. Il presente Regolamento è approvato dal Consiglio di Facoltà a maggioranza assoluta dei componenti, su proposta del Consiglio didattico, ed è emanato con decreto del Rettore, previa delibera del Senato Accademico.
2. Espletate le procedure richieste, il presente Regolamento entra in vigore dalla data di emanazione del relativo decreto rettorale.

Art. 29 - Forme di pubblicità

1. Delle disposizioni contenute nel presente Regolamento viene data ampia pubblicità attraverso il Manifesto degli Studi, il sito web dell'Ateneo e le guide didattiche.
2. L'Università garantisce adeguate forme di pubblicità dei procedimenti e delle decisioni assunte in materia didattica.
3. Per ogni attività didattica offerta nel corso di laurea viene resa pubblica, anche attraverso la rete informatica, la struttura o la persona alla quale è attribuita la responsabilità dell'attività stessa.

Art. 30 - Modifiche al Regolamento

1. Salvo che nuove disposizioni in materia o riforme dei testi normativi di cui all'art. 2 impongano una immediata modifica del presente Regolamento, esso è soggetto a una revisione periodica, almeno ogni 3 anni, con particolare riguardo al numero di crediti assegnati ad ogni insegnamento o ad altra attività formativa.
2. Le modifiche al presente Regolamento avvengono secondo le norme e le procedure di cui all'art. 28.

In deroga alla disposizione di cui sopra, le modifiche e/o integrazioni agli *Allegati 1, 2 e 3* saranno approvate solamente dal Consiglio di Facoltà, a maggioranza assoluta dei componenti, su proposta del Consiglio didattico.

Art. 31 - Rinvio

1. Per tutto quanto non espressamente previsto nel presente Regolamento trovano applicazione le vigenti disposizioni di legge e di statuto.

Allegato 1 – Curricula, insegnamenti e altre attività formative

Corso di studio – 06409 INGEGNERIA PER L'AMBIENTE E IL TERRITORIO

Regolamento 06409 – 0910 Anno 2010

Percorso 01 – Ambiente ed energia (sede di Pavia)

Tipo attività formativa: caratterizzante	CFU	SSD	Attività formativa	CFU	anno	Sem
Ingegneria per l'ambiente e il territorio	57	ICAR/01	MECCANICA DEI FLUIDI A (Modulo Generico dell'Attività Formativa Integrata MECCANICA DEI FLUIDI)	6	1	2
			METODI NUMERICI PER L'IDRAULICA (Modulo Generico dell'Attività Formativa Integrata MECCANICA DEI FLUIDI)	3	1	2
			IDRAULICA FLUVIALE (Modulo Generico dell'Attività Formativa Integrata IDRAULICA E SISTEMAZIONI FLUVIALI)	6	2	1
			IMPIANTI IDROELETTRICI (Modulo Generico dell'Attività Formativa Integrata IMPIANTI IDROELETTRICI E TRANSITORI IDRAULICI)	3	2	1
		ICAR/02	COMPLEMENTI DI IDROLOGIA	6	1	2
			SISTEMAZIONI FLUVIALI (Modulo Generico dell'Attività Formativa Integrata IDRAULICA E SISTEMAZIONI FLUVIALI)	6	2	1
			TRANSITORI IDRAULICI (Modulo Generico dell'Attività Formativa Integrata IMPIANTI IDROELETTRICI E TRANSITORI IDRAULICI)	3	2	1
			RETI IDRAULICHE (Modulo Generico dell'Attività Formativa Integrata COMPLEMENTI DI COSTRUZIONI IDRAULICHE URBANE)	3	2	1
			TECNICHE AVANZATE PER LE COSTRUZIONI IDRAULICHE URBANE (Modulo Generico dell'Attività Formativa Integrata COMPLEMENTI DI COSTRUZIONI IDRAULICHE URBANE)	3	2	1
		ICAR/03	DINAMICA DEGLI INQUINANTI	6	2	1
			RIFIUTI E BONIFICHE DI SITI CONTAMINATI	6	2	1
			PROGETTAZIONE DEGLI IMPIANTI DI DEPURAZIONE E POTABILIZZAZIONE (Modulo Generico dell'Attività Formativa Integrata IMPIANTI E TECNICHE PER LA DEPURAZIONE E LA POTABILIZZAZIONE)	6	2	1

			TRATTAMENTI AVANZATI DELLE ACQUE DI APPROVVIGIONAMENTO E RIFIUTO (Modulo Generico dell'Attività Formativa Integrata IMPIANTI E TECNICHE PER LA DEPURAZIONE E LA POTABILIZZAZIONE)	6	2	1
		ICAR/06	FOTOGRAMMETRIA, LIDAR E GIS	6	1	2
		ICAR/07	COMPLEMENTI DI GEOTECNICA	6	1	2
		ICAR/08	COMPLEMENTI DI SCIENZA DELLE COSTRUZIONI	6	1	1
		ICAR/09	FONDAZIONI E OPERE DI SOSTEGNO	6	2	1
			I crediti vanno conseguiti tra gli insegnamenti sopra indicati			
Totale attività caratterizzanti	57					

Tipo attività formativa: affine/integrativa	CFU	SSD	Attività formativa	CFU	anno	Sem
Attività formative affini o integrative	21	ING-IND/08	MACCHINE IDRAULICHE (Modulo Generico dell'Attività Formativa Integrata FISICA TECNICA AMBIENTALE E MACCHINE IDRAULICHE)	3	1	1
		ING-IND/11	FISICA TECNICA AMBIENTALE (Modulo Generico dell'Attività Formativa Integrata FISICA TECNICA AMBIENTALE E MACCHINE IDRAULICHE)	6	1	1
		ING-IND/33	ELEMENTI DI SISTEMI ELETTRICI	6	1	1
		IUS/10	DIRITTO DELL'AMBIENTE E DELL'ASSETTO TERRITORIALE	6	1	1
		MAT/05	COMPLEMENTI DI ANALISI MATEMATICA (Modulo Generico dell'Attività Formativa Integrata COMPLEMENTI DI MATEMATICA)	3	1	1
		MAT/08	CALCOLO NUMERICO PER APPLICAZIONI IDRODINAMICHE (Modulo Generico dell'Attività Formativa Integrata COMPLEMENTI DI MATEMATICA)	3	1	1
			I crediti vanno conseguiti tra gli insegnamenti sopra indicati			
Totale attività affini/integrative	21					

Tipo attività formativa: a scelta dello studente	CFU	SSD	Attività formativa	CFU	anno	Sem
A scelta dello studente	12	BIO/07	COMPLEMENTI DI ECOLOGIA APPLICATA	6	1	2
		GEO/05	GEOLOGIA APPLICATA ALLA PIANIFICAZIONE TERRITORIALE E ALLA DIFESA AMBIENTALE	6	2	1
		ICAR/07	GEOTECNICA SISMICA	6	2	1
		ICAR/09	GUSCI E SERBATOI	6	2	1
		ICAR/10	PROGETTAZIONE CON ELABORAZIONE GRAFICA	6	1	2
		ICAR/20	ELEMENTI DI TECNICA URBANISTICA	6	1	2
		ING-IND/08	CONVERSIONE DELL'ENERGIA E FONTI RINNOVABILI	6	2	1
		ING-IND/32	ENERGETICA ELETTRICA A	6	1	2
			PIANIFICAZIONE DELLE TRASFORMAZIONI ENERGETICHE	6	2	1
			IMPIANTI DI ENERGIA SOLARE E DI ENERGIA DA BIOMASSE	6	2	1
		SECS-P/03	ECONOMIA PUBBLICA	6	2	1
			I crediti vanno conseguiti tra gli insegnamenti sopra indicati			
Totale attività a scelta dello studente	12					

Tipo attività formativa: altro	CFU	SSD	Attività formativa	CFU	anno	Sem
Altre attività utili all'inserimento nel mondo del lavoro	9	BIO/07	LABORATORIO DI ECOLOGIA APPLICATA ALL'INGEGNERIA	3	2	2
		ICAR/01	MISURE IDRAULICHE	3	2	2
		ICAR/02	NEVE E VALANGHE	3	2	2
		ICAR/03	RECUPERO ENERGETICO DAI RIFIUTI	3	2	2
		ING-IND/03	IMPIANTI EOLICI	3	2	2
			I crediti vanno conseguiti tra gli insegnamenti sopra indicati			
Totale attività a scelta dello studente	9					

Tipo attività formativa: lingua/prova finale	CFU	SSD	Attività formativa	CFU	anno	Sem
Prova finale	21		TESI DI LAUREA MAGISTRALE	21	2	2
			I crediti vanno conseguiti tra gli insegnamenti sopra indicati			
Totale attività a scelta dello studente	21					

Percorso 02 – Protezione dell’ambiente e dei siti industriali (sede di Mantova)

Tipo attività formativa: caratterizzante	CFU	SSD	Attività formativa	CFU	anno	Sem
Ingegneria per l’ambiente e il territorio	48	ICAR/01	IDRAULICA AMBIENTALE	6	1	1
		ICAR/02	IDRAULICA INDUSTRIALE	6	1	2
			COMPLEMENTI DI COSTRUZIONI IDRAULICHE URBANE	6	1	2
		ICAR/03	RECUPERO DELL’AMBIENTE E DEI SITI INDUSTRIALI	6	1	1
		ICAR/06	SISTEMI INFORMATIVI TERRITORIALI	6	2	2
		ICAR/08	COMPLEMENTI DI SCIENZA DELLE COSTRUZIONI	6	2	2
		ICAR/20	PIANIFICAZIONE TERRITORIALE E URBANISTICA	6	1	2
		ING-IND/25	IMPIANTI CHIMICI E SICUREZZA INDUSTRIALE (Modulo Generico dell’Attività Formativa Integrata IMPIANTI E PROCESSI CHIMICI)	6	1	1
		ING-IND/24	PROCESSI CHIMICI PER LA PRODUZIONE DI ENERGIA (Modulo Generico dell’Attività Formativa Integrata IMPIANTI E PROCESSI CHIMICI)	6	1	2
				I crediti vanno conseguiti tra gli insegnamenti sopra indicati		
Totale attività caratterizzanti	48					

Tipo attività formativa: affine/integrativa	CFU	SSD	Attività formativa	CFU	anno	Sem
Attività formative affini o integrative	30	ING-IND/32	PIANIFICAZIONE E MODELLI PER LE CONVERSIONI ENERGETICHE A (Modulo Generico dell’Attività Formativa Integrata PIANIFICAZIONE E MODELLI PER LE CONVERSIONI ENERGETICHE)	6	1	1
			PIANIFICAZIONE E MODELLI PER LE CONVERSIONI ENERGETICHE A (Modulo Generico dell’Attività Formativa Integrata PIANIFICAZIONE E MODELLI PER LE CONVERSIONI ENERGETICHE)	6	1	1
		ING-INF/04	LOGISTICA	6	2	1
		ING-INF/05	BASI DI DATI	6	1	2
			SISTEMI INFORMATIVI	6	1	2
		IUS/10	DIRITTO AMBIENTALE	6	2	1
				I crediti vanno conseguiti tra gli insegnamenti sopra indicati		
Totale attività affini/integrative	30					

Tipo attività formativa: a scelta dello studente	CFU	SSD	Attività formativa	CFU	anno	Sem
A scelta dello studente	12	BIO/07	ECOLOGIA APPLICATA	6	2	1
		ING-IND/27	LABORATORIO DI TECNOLOGIA CHIMICA AMBIENTALE	6	2	1
		ING-INF/03	SISTEMI DI TELERILEVAMENTO AMBIENTALE	6	2	1
		ING-INF/05	CERTIFICAZIONE EUCIP BASE	6	2	1
			I crediti vanno conseguiti tra gli insegnamenti sopra indicati			
Totale attività a scelta dello studente	12					

Tipo attività formativa: altro	CFU	SSD	Attività formativa	CFU	anno	Sem
Altre attività utili all'inserimento nel mondo del lavoro	9	NN	PROGETTO DI INFRASTRUTTURE	9	2	1/2
			I crediti vanno conseguiti tra gli insegnamenti sopra indicati			
Totale attività a scelta dello studente	9					

Tipo attività formativa: lingua/prova finale	CFU	SSD	Attività formativa	CFU	anno	Sem
Prova finale	21		TESI DI LAUREA MAGISTRALE	21	2	2
			I crediti vanno conseguiti tra gli insegnamenti sopra indicati			
Totale attività a scelta dello studente	21					

Elenco degli insegnamenti

Basi di dati

L'insegnamento tratta di: introduzione ai DBMS; modelli dei dati, linguaggi per la descrizione e la manipolazione dei dati, modello client-server e web; il modello relazionale e la relativa algebra, operatori insiemistica, espressioni che traducono query in linguaggio naturale; la progettazione di una base dei dati: concettuale e logica; SQL.

Complementi di costruzioni idrauliche urbane (Mantova)

L'insegnamento tratta di nozioni ed approfondimenti su problematiche specifiche pertinenti le costruzioni idrauliche in ambito urbano: progettazione, realizzazione, verifica idraulica, analisi prestazionale, diagnosi funzionale, riabilitazione e gestione dei sistemi di approvvigionamento e distribuzione idrica e dei sistemi di drenaggio urbano.

Complementi di geotecnica

Il corso si propone di fornire gli elementi necessari per: la misura della permeabilità di un terreno, il calcolo del cedimento di una fondazione superficiale e il suo andamento nel tempo, il calcolo della capacità portante dei pali di fondazione; la valutazione della stabilità di un pendio naturale, lo studio di moti di filtrazione di interesse ingegneristico. In particolare, con l'uso di codici di calcolo, lo studente affronta la simulazione numerica di alcuni problemi in tutte le sue fasi: dalla schematizzazione, alla discretizzazione, ai dettagli operativi del codice e infine alla discussione critica dei risultati forniti dal software.

Complementi di ecologia applicata

Obiettivo del corso è quello di fornire la capacità di ottimizzare l'efficacia ambientale dei progetti. Il corso per la laurea specialistica ha, rispetto a quello del triennio, una impostazione più pratica – operativa, tendente coinvolgere lo studente in un ruolo attivo, guidandolo all'acquisizione di autonome capacità di analisi e di elaborazione di uno studio per l'ottimizzazione ambientale di un progetto.

Complementi di idrologia

L'insegnamento si propone di completare le nozioni di idrologia fornite nel corso di laurea triennale con quelle necessarie per affrontare e risolvere i problemi idrologici che costituiscono il campo di attività dell'idrologo specialista.

Complementi di matematica

Fornire agli Studenti alcune nozioni di base per lo studio delle equazioni differenziali alle derivate parziali e i concetti di base dei metodi numerici per il trattamento di equazioni differenziali alle derivate parziali derivanti dalle applicazioni idrodinamiche. Sviluppare negli Studenti le capacità critiche di interpretazione dei risultati forniti dal calcolatore (attraverso l'uso del programma MATLAB).

Complementi di Scienza delle Costruzioni

Il Corso si propone anzitutto di fornire all'allievo gli elementi necessari a completare la preparazione di base nella disciplina, solo in parte sviluppati nella Laurea di primo livello. Si intende altresì proporre alcuni ulteriori contenuti, con l'obiettivo di formare un Ingegnere dotato delle competenze strutturali di base e in grado comunque di inquadrare correttamente le problematiche più complesse.

Diffusione degli inquinanti

Il corso si propone di fornire agli studenti la conoscenza del quadro normativo italiano/europeo sulla tutela delle acque superficiali (L. 152/99 e s.m.i., Direttiva 2000/60/CE), la conoscenza dei processi che danno luogo alla formazione della qualità delle acque, e di metterli in grado di

identificare possibili problemi e opportuni interventi risolutivi utilizzando metodi di calcolo appropriati. Il corso si prefigge inoltre di fornire allo studente le conoscenze necessarie per comprendere i fenomeni di diffusione degli inquinanti immessi in atmosfera e di svolgere quindi, utilizzando strumenti modellistici appropriati, studi di diffusione/ricaduta di tali sostanze, utili ai fini della valutazione di impatto di opere ed infrastrutture (impianti termoelettrici, inceneritori di rifiuti, strade, ecc.) sull'ambiente e la popolazione circostante. Il corso mira infine a far comprendere allo studente i fenomeni di trasporto, diffusione e reazione che influenzano i vari contaminanti immessi in un sistema di acque sotterranee e di metterli in condizione di utilizzare strumenti di simulazione avanzati per studiare situazioni reali e progettare interventi di protezione e/o bonifica di tali sistemi.

Diritto dell'ambiente e dell'assetto territoriale

Fornire le conoscenze essenziali su tutta la normativa comunitaria, statale e regionale, in campo ambientale, sia sulla lotta all'inquinamento di qualsiasi tipo, sia sulla conservazione della natura.

Diritto ambientale

L'insegnamento ha l'obiettivo di mettere gli allievi in condizione di affrontare le numerose problematiche di natura tecnico - giuridica che sempre più spesso investono la professione del Responsabile della gestione del territorio nei suoi diversi settori di attività. Nel modulo sono fornite le indicazioni generali in tema di fonti giuridiche e della loro gerarchia, con specifico riferimento agli aspetti procedurali e provvedimentali. In questo ambito generale verranno inseriti i riferimenti al diritto urbanistico, alla realizzazione delle opere pubbliche e al diritto ambientale.

Economia pubblica

L'obiettivo formativo del corso è duplice. Il primo è quello di mettere gli studenti in grado di valutare la convenienza economica, sia dal punto di vista dell'operatore privato sia da quello pubblico, a realizzare programmi di infrastrutture (acquedotti, fognature, strade, impianti industriali, ecc.). Il secondo obiettivo è quello di fornire gli strumenti per analizzare le diverse forme di finanziamento e di gestione delle stesse infrastrutture.

Elementi di sistemi elettrici

Al termine del corso lo studente deve avere acquisito le conoscenze di base sul complesso processo di produzione, trasmissione e distribuzione dell'energia elettrica. Deve inoltre avere presente come attraverso una programmazione accurata dello sviluppo dei componenti ed un controllo coordinato dell'esercizio dell'intero sistema sia possibile garantirne il grado di affidabilità necessario per uno sviluppo ordinato della moderna civiltà industriale.

Elementi di Tecnica Urbanistica

Il corso si prefigge di far comprendere quali siano i rapporti tra l'uomo e l'ambiente e quali gli effetti delle azioni umani comportanti trasformazione dell'ambiente. Vengono introdotte le nozioni generali e metodologiche di Tecnica Urbanistica necessarie agli studenti di Ingegneria, vengono illustrate anche le esperienze più significative dell'urbanistica moderna. Il corso approfondisce i temi più strettamente tecnici, al fine di consentire all'allievo di conseguire dimestichezza con i metodi e gli indicatori urbanistici-territoriali.

Energetica elettrica A

L'insegnamento ha lo scopo di fornire una preparazione orientata ai problemi dell'uso razionale dell'energia nell'industria, ove la voce energia rappresenta una quota significativa dei costi operativi. Vengono affrontati problemi sia di tipo gestionale (quali i compiti del responsabile energia in ambito aziendale, la contabilità energetica per centro di costo, il mercato dell'energia elettrica e termica), sia impiantistici quali la progettazione e la gestione degli impianti con l'obiettivo della riduzione dei consumi energetici.

Fisica tecnica ambientale e macchine idrauliche

Il Corso si rivolge agli allievi ingegneri per l'ambiente ed il territorio per approfondire le conoscenze sulle problematiche relative all'inquinamento ambientale acustico ed atmosferico. Nell'ambito del Corso vengono introdotti i concetti per la prevenzione delle cause di inquinamento e le tecniche per ridurre gli effetti.

Scopo del modulo di macchine idrauliche è quello di fornire conoscenze fondamentali sui principali sistemi di produzione dell'energia e sui singoli componenti d'impianto, sia per quanto riguarda i campi d'impiego e i criteri di scelta, sia per quanto riguarda i criteri di progetto, le tecniche di regolazione e l'influenza del singolo componente sulle prestazioni dell'impianto.

Fondazioni e opere di sostegno

Il corso ha per scopo l'applicazione dei principi della geotecnica e della tecnica delle costruzioni alla progettazione e al calcolo di sistemi fondazionali e opere di sostegno delle terre.

Fotogrammetria, lidar e GIS

Nella parte dedicata al rilevamento l'obiettivo del corso è rendere gli studenti consapevoli delle potenzialità e dei limiti di due primarie metodologie per l'acquisizione dei dati territoriali su media/larga scala: la fotogrammetria, analitica e digitale, e il laser scanning. Obiettivo della seconda parte è fare degli studenti degli esperti di alcune importanti tecniche per la gestione ed elaborazione dei dati territoriali, come il DTM, le ortofoto e i GIS.

Geologia applicata alla pianificazione territoriale e alla difesa ambientale

Obiettivo del corso è quello di fornire i principi per individuare, analizzare e risolvere i problemi di ordine geologico relativi alla gestione del territorio e delle risorse idriche sotterranee, nonché gli elementi essenziali per la progettazione sia di opere localizzate che di interventi a carattere regionale.

Geotecnica sismica

Il corso ha l'obiettivo di introdurre gli studenti alle teorie e ai metodi della moderna geotecnica sismica. Verranno illustrati alcuni concetti fondamentali di sismologia sull'origine dei terremoti e sulle grandezze di misura dell'intensità macrosismica e della magnitudo. Verranno quindi definiti i parametri di scuotimento del suolo, introdotte alcune nozioni di sismometria e illustrato il concetto di spettro di risposta. Verrà poi trattato il tema della pericolosità sismica di un sito o di una porzione di territorio e della definizione del terremoto di progetto mediante analisi probabilistiche, concludendo con alcuni concetti di elastodinamica e di propagazione delle onde sismiche in un mezzo continuo.

Gusci e serbatoi

Conoscenza dei principi fondamentali della meccanica delle strutture bidimensionali a semplice e doppia curvatura. Capacità di eseguire il calcolo dei parametri di comportamento strutturale (sollecitazioni e spostamenti) per effetto di carichi prevalentemente statici. Conoscenza dei criteri di progettazione strutturale ispirati ai più recenti documenti normativi.

Idraulica ambientale

Il corso si propone di fornire gli elementi di base per il calcolo delle correnti a superficie libera in alvei naturali, in regime di moto permanente e di moto vario. Particolare attenzione sarà posta al problema della determinazione del trasporto solido e alla predisposizione di modelli di calcolo per la simulazione delle piene.

Idraulica fluviale

Fornire le conoscenze di base sul moto dell'acqua nei corsi naturali, sulla propagazione delle onde di piena, sugli allagamenti, sul trasporto solido, sull'interazione fra correnti e infrastrutture. Gli

allievi dovranno acquisire la capacità di interpretare dati misurati sul campo e di predisporre modelli di calcolo a varie scale.

Idraulica industriale

L'insegnamento di Idraulica industriale viene dedicato allo studio del moto vario nei sistemi di condotte e nelle macchine idrauliche per dotare lo studente degli strumenti di calcolo richiesti per il dimensionamento idraulico e la verifica delle opere speciali che costituiscono gli impianti idraulici industriali.

Impianti chimici e sicurezza industriale

L'insegnamento tratta di componenti della impiantistica chimica; metodologie di progettazione e costruzione; ottimale conduzione operativa; rischio chimico, rumore, sistemi in pressione, prevenzione e sicurezza nel contesto industriale.

Impianti eolici

L'insegnamento si propone di fornire allo studente i concetti di base relativi al funzionamento e alla progettazione di impianti eolici per la produzione di energia, con particolare riferimento alle caratteristiche aerodinamiche delle pale e alle tecniche statistiche per la stima dell'intensità del vento.

Impianti idroelettrici

L'insegnamento ha lo scopo di presentare le diverse configurazioni impiantistiche degli impianti idroelettrici e di fornire i criteri per il dimensionamento e la verifica idraulica delle diverse componenti.

Infrastrutture di trasporto

L'insegnamento tratta di: mobilità nel territorio: domanda e offerta di trasporto; binomio territorio – trasporti; analisi previsionale della domanda di trasporto; sostenibilità dei trasporti in ambito urbano; trasporto ferroviario: caratteristiche del sistema e criteri di progetto; aspetti gestionali e di esercizio delle società di trasporto locale; costi dell'inquinamento dovuto ai trasporti; Piano Generale dei Trasporti e Piano della Sicurezza Stradale; rischio di incidente e fattori che influenzano le condizioni di sicurezza; metodi e tecniche di ricostruzione degli incidenti.

Laboratorio di Ecologia applicata all'Ingegneria

Il corso è a carattere pratico e orientato a fare acquisire l'abilità necessaria a realizzare autonomamente un modello ecologico ad hoc per prevedere gli effetti di un progetto di ingegneria sugli ecosistemi e di utilizzarne i risultati, interpretandoli in modo ecologicamente corretto e presentandoli in modo efficace. La procedura di lavoro adottata è quella di un team che costruisce lavorando in piccoli gruppi le parti specialistiche del modello e poi si coordina in un lavoro collettivo che le fa confluire in un modello unitario che viene utilizzato come strumento di orientamento per l'ottimizzazione ambientale del progetto.

Logistica

Presentazione di alcuni tra i principali metodi ed algoritmi della Ricerca operativa e della Logistica, con l'obiettivo di consentire la modellazione, l'analisi e la risoluzione di problemi connessi alla gestione ottima di risorse e servizi. Gli esempi applicativi saranno illustrati tramite l'uso di tool-box di MATLAB e del linguaggio "open source" R.

Meccanica dei Fluidi

Fornire gli elementi concettuali indispensabili per lo studio e la simulazione numerica di campi di moto pluridimensionali tipici delle applicazioni tecniche. Introdurre lo studio della propagazione ondosa nelle correnti a superficie libera. In questa ottica si inquadrano le conoscenze fornite nei precedenti corsi di idraulica per le correnti liquide (moti unidimensionali) in contesto

pluridimensionale estendendole al caso di fluidi comprimibili e si introducono gli approcci alla simulazione degli effetti turbolenti.

La seconda parte del corso si propone di illustrare le metodologie impiegate per risolvere numericamente le equazioni della meccanica dei fluidi ed realizzare la simulazione di problemi di ingegneria idraulica.

Misure idrauliche

Il corso si propone di illustrare le metodologie impiegate e realizzare in laboratorio e in campagna le misure delle grandezze idrauliche significative dal punto di vista tecnico (livelli, velocità, portata, ecc...). Introdurre, in particolare, le tecniche di misura in campagna con impiego di ultrasuoni.

Neve e valanghe

Al termine dell'insegnamento lo studente deve aver acquisito i concetti e gli strumenti operativi necessari per affrontare un problema pratico di valutazione del pericolo di valanga e di progettazione preliminare degli opportuni interventi di difesa. Deve saper valutare la probabilità di distacco delle valanghe in base alle caratteristiche stratigrafiche del manto nevoso, deve saper stimare le distanze di arresto delle valanghe e deve sapere individuare la tipologia di intervento di difesa ottimale in un'ottica di analisi "costi-benefici".

Organizzazione aziendale

L'insegnamento tratta di: progettazione organizzativa e implicazioni organizzative derivanti dalle tecnologie ICT; concetti generali di organizzazione e possibili architetture organizzative, elementi di progettazione e di gestione dei sistemi organizzativi e le conseguenti implicazioni economiche; ruolo strategico dell'innovazione delle tecnologie abilitanti e del cambiamento.

Pianificazione e modelli delle conversioni energetiche

L'insegnamento tratta di: impianti di produzione dell'energia elettrica; impianti di distribuzione dell'energia elettrica; conversione elettrica-elettrica (trasformatore), conversione meccanica-elettrica ed elettrica-meccanica; utilizzo dell'energia nei processi industriali; utilizzatori per processo e servizi; recupero dell'energia; valutazione tecnico-economica degli investimenti in campo energetico.

Pianificazione delle trasformazioni energetiche

L'insegnamento ha lo scopo di preparare lo studente ad affrontare la pianificazione di un sito sede di impianti di conversione dell'energia, di natura convenzionale (termoelettrico, idroelettrico, nucleare) o che coinvolga fonti alternative (eolico, fotovoltaico), nell'ambito di una visione globale degli aspetti di tipo normativo, tecnico-economico, ambientale, energetico, sociale legati all'insediamento.

Pianificazione territoriale e urbanistica

L'insegnamento tratta di: concetti generali sulla gestione territoriale; Piani Urbanistici ottocenteschi in Europa: Parigi, Barcellona e Vienna; il novecento e il Movimento Moderno: il piano di Amsterdam; il dopoguerra e Piani di espansione; la normativa italiana: gerarchie e sovrapposizioni, i piani dalla I° alla IV° generazione; nuovi rapporti tra Pianificazione e Gestione Territoriale; aspetti ambientali nella pianificazione territoriale.

Processi chimici per la produzione dell'energia

L'insegnamento tratta di processi chimici utilizzati negli impianti di produzione di energia, considerando combustibili fossili convenzionali e quelli derivati da fonti rinnovabili (biomasse, RSU e CDR); aspetti chimici, analisi delle condizioni operative dei processi, conduzione degli impianti e limitazione delle emissioni inquinanti.

Progettazione con elaborazione grafica

Il corso si pone come obiettivo la lettura, la rappresentazione e la progettazione unificata, in tradizionale e in automatico, dell'edilizia alle diverse scale: organismo edilizio, complesso insediativo, territorio. Lo studente dovrà quindi acquisire una buona conoscenza e capacità d'uso degli strumenti informatici per la rappresentazione del progetto sia tipologico che tecnologico.

Progettazione degli impianti di depurazione e potabilizzazione

Al termine dell'insegnamento lo studente avrà appreso le tecniche per il dimensionamento e la progettazione di impianti di trattamento delle acque (di approvvigionamento e di scarico), potendo in particolare valutare criticamente approcci differenti.

Progetto di infrastrutture

L'insegnamento si propone di avviare gli allievi alla progettazione di infrastrutture civili inserite nel territorio, affrontando l'interazione tra i diversi aspetti di pianificazione territoriale e urbanistica, di progettazione strutturale, idraulica e geotecnica, e di impatto ambientale.

Recupero dell'ambientale e dei siti industriali

L'insegnamento tratta di trattamenti avanzati per la depurazione delle acque reflue; principali tecniche di bonifica dei siti contaminati; trattamenti principali per il recupero di materiali ed energia dai rifiuti.

Recupero energetico dai rifiuti

L'insegnamento ha lo scopo di presentare le diverse tecnologie attraverso le quali è possibile ricavare energia dai rifiuti. Vengono inoltre forniti i principali criteri tecnici di dimensionamento e vengono discussi gli aspetti economici.

Reti idrauliche

Al termine dell'insegnamento lo studente deve avere acquisito i concetti fondamentali relativi al moto permanente nei sistemi idraulici in pressione e alla sua modellazione matematica. Deve inoltre essere in grado di operare le verifiche idrauliche di reti nelle diverse configurazioni topologiche e di alimentazione.

Rifiuti e bonifiche dei siti contaminati

Il corso mira a fornire gli elementi per affrontare problematiche progettuali e gestionali inerenti i principali sistemi di trattamento e smaltimento dei rifiuti (raccolta tradizionale e differenziata, sistemi di selezione meccanica e produzione di compost e CDR, discarica controllata, termovalorizzazione) e gli interventi di bonifica dei siti contaminati.

Sistemazioni fluviali

Fornire gli elementi di base nel campo degli interventi necessari per il controllo e la regolazione dei processi, per la corretta gestione corsi d'acqua a regime fluviale e per la realizzazione di interventi nel campo della protezione spondale, della stabilizzazione dell'alveo, della riduzione dei rischi di piena.

Sistemi informativi

L'insegnamento tratta di: definizioni e principi di base di un sistema informativo: informazioni e loro rappresentazione, procedure e persone; sistemi informativi nelle aziende: automazione di attività operative, sistemi informativi individuali, sistemi informativi esterni, sistemi informativi tecnici; caratteristiche paradigmatiche dei sistemi ERP (Enterprise Resource Planning) e CRM (Customer Relationship Management); sistemi informativi territoriali e ambientali; progettazione e pianificazione dei sistemi informativi; sicurezza delle informazioni: normativa, problemi di gestione.

Sistemi informativi territoriali

L'insegnamento introduce il rilevamento del territorio e l'ambiente, i sistemi di riferimento geodetici e le proiezioni cartografiche, la cartografia numerica, la sua struttura e gestione. Illustra quindi il GIS e il DTM: concetti, struttura, ortofoto. Fa cenni alla fotogrammetria e al laser scanning. Spiega la produzione cartografica in Italia e, i capitoli per la produzione di cartografia. Introduce le caratterizzazioni territoriali dei dati, i dati binari, la georeferenziazione e gli aspetti implementativi. Infine parla del passaggio dal territorio alle N.T.A., al Catasto e ai dati accessori, e di applicazioni tipiche e problemi strettamente connessi

Transitori idraulici

Al termine dell'insegnamento lo studente deve avere acquisito i concetti fondamentali relativi alla fenomenologia del moto vario nelle correnti in pressione e alla sua modellazione matematica. Deve inoltre essere in grado di operare le verifiche idrauliche in condizioni di moto vario per alcuni impianti tipici (impianti idroelettrici e impianti di pompaggio).

Trattamenti avanzati delle acque di approvvigionamento e di rifiuto

Al termine dell'insegnamento lo studente avrà avuto un inquadramento di alcune tecnologie avanzate (già in uso oppure in fase sperimentale) per il trattamento delle acque. Avrà inoltre acquisito gli elementi per poter condurre una valutazione critica dei processi di trattamento acque.

Allegato 2 – Elenco dei docenti di ruolo impegnati nel corso di laurea (ai sensi dell'Allegato B del D.M. 31 ottobre 2007 n. 544)

Docente	ruolo	SSD
MARIO GALLATI	Professore ordinario	ICAR/01
UGO MOISELLO	Professore ordinario	ICAR/02
MARIO FUGAZZA	Professore associato	ICAR/02
GIOVANNI BRASCHI	Ricercatore universitario	ICAR/07

Allegato 3 – Elenco degli insegnamenti del corso di laurea - corrispondenti ad almeno 60 CFU - tenuti da professori o ricercatori inquadrati nei relativi settori scientifico-disciplinari e di ruolo presso l’Ateneo ovvero in ruolo presso altri Atenei, sulla base di specifiche convenzioni (ai sensi dell’art. 1, comma 9 del D.M. 16 marzo 2007)

Insegnamento	SSD	CFU	Docente	SSD
Fisica tecnica ambientale	ING-IND/11	6	ANNA MAGRINI	ING-IND/11
Calcolo numerico per applicazioni idrodinamiche	MAT/08	3	CARLO LOVADINA	MAT/08
Meccanica dei fluidi A	ICAR/01	6	MARIO GALLATI	ICAR/01
Complementi di geotecnica	ICAR/07	6	GIOVANNI BRASCHI	ICAR/07
Fotogrammetria, lidar e GIS	ICAR/08	6	VITTORIO CASELLA	ICAR/08
Complementi di idrologia	ICAR/02	6	UGO MOISELLO	ICAR/02
Complementi di scienza delle costruzioni	ICAR/08	6	PAOLO VENINI	ICAR/08

Nota: nell’a.a. 2010-11 è attivato solo il 1° anno del Corso di Laurea Magistrale

Allegato 4

Modalità e programma della prova di valutazione della preparazione personale

La prova di valutazione della personale preparazione del candidato si svolge in forma scritta e consiste nel dare risposta/soluzione a tre gruppi di domande/problemi su argomenti, rispettivamente, di idraulica, idrologia e ingegneria sanitaria. A ciascuno dei tre gruppi di domande sarà attribuito un punteggio da 0 a 10. Il punteggio complessivo, espresso in trentesimi, sarà ottenuto dalla somma dei punteggi parziali ottenuti per ciascun gruppo di domande. Saranno ammessi all'iscrizione al primo anno del Corso di Laurea magistrale i candidati che avranno conseguito nella prova di ammissione un punteggio complessivo non inferiore a 18/30. La durata della prova scritta è di 150 minuti complessivi (due ore e mezza). Alla prova scritta è possibile portare una calcolatrice scientifica. Non sono ammessi libri, testi o appunti di alcun genere, ad eccezione di eventuali norme tecniche. Gli argomenti su cui verteranno i quesiti sono i seguenti:

Idraulica:

- calcolo della spinta idrostatica su pareti piane e curve;
- calcolo della portata defluente in una condotta in pressione, assegnate le condizioni di carico ai contorni;
- calcolo della potenza necessaria al funzionamento di un impianto di sollevamento in condizioni operative assegnate;
- calcolo dell'altezza di moto uniforme e dell'altezza critica in una corrente a superficie libera in un alveo prismatico.

Idrologia:

- bacino idrografico: calcolo della curva ipsografica, altezza media sulla sezione di chiusura, tempo di corrivazione, pendenza media, ordine del bacino secondo Horton;
- determinazione delle perdite idrologiche: metodo della sottrazione iniziale; metodo proporzionale; metodo del CN; metodo dell'indice FI modificato;
- calcolo della portata di un corso d'acqua da misure di velocità o misure di concentrazione;
- calcolo dello ietogramma di progetto: IDF, Chicago, Sifalda;
- Idrogramma Unitario Istantaneo: modello del serbatoio lineare e dell'invaso lineare;
- I.U.H. Metodo della corrivazione, metodo del G.I.U.H.; convoluzione;
- trasformazione afflussi deflussi: modelli in serie e in parallelo.

Ingegneria Sanitaria:

- acque di scarico: dimensionamento di massima della linea acque di un impianto di depurazione che tratta liquami civili;
- acque potabili: individuazione della filiera ottimale di potabilizzazione (per acque superficiali e profonde) e criteri di dimensionamento;
- rifiuti: impianti smaltimento rifiuti solidi (meccanici, biologici e termochimici): tecnologie e criteri di dimensionamento.