



Regolamento didattico del Corso di Laurea in Ingegneria Civile – Ambientale

Art. 1 – Premesse e finalità

1. Il presente Regolamento didattico, redatto ai sensi del DM 30 gennaio 2013, n 47, specifica gli aspetti organizzativi del Corso di Laurea in Ingegneria Civile – Ambientale.
2. Il Corso di Laurea in Ingegneria Civile – Ambientale afferisce alla Classe L-7 delle lauree universitarie di cui al DM 16 marzo 2007 (GU n. 155 del 6-7-2007 - Suppl. Ordinario n.153).
3. Il Corso di Laurea in Ingegneria Civile – Ambientale si svolge nel Dipartimento DICEAM. La struttura didattica competente è il Consiglio di Corso di Studio in Ingegneria Civile - Ambientale.
4. Il Consiglio approva annualmente la proposta di Manifesto degli Studi da sottoporre all'esame del Consiglio di Dipartimento in cui sono definiti tutti gli aspetti didattici ed organizzativi non disciplinati dal presente Regolamento.

Art. 2 – Obiettivi formativi specifici

Il Corso di Laurea in Ingegneria Civile - Ambientale ha lo scopo di formare figure professionali con una competenza di carattere generale nel campo delle opere geotecniche, idrauliche e marittime, delle infrastrutture di trasporto, dei sistemi strutturali, degli interventi di difesa del suolo e degli impianti e sistemi di tutela dell'ambiente. Gli obiettivi formativi specifici del corso sono delineati sotto.

Nell'area delle scienze di base il laureato in Ingegneria civile e ambientale acquisirà approfonditamente le conoscenze relative agli aspetti metodologico-operativi della matematica, in particolare attraverso i moduli erogati rispettivamente nei SS.S.D. dell'analisi matematica (calcolo di limiti, derivate e integrali; risoluzione di problemi di ottimizzazione e di equazioni differenziali di base, MAT/05), dell'algebra e geometria (algebra lineare e geometria analitica in dimensione due e tre, MAT/03), e della fisica matematica (calcolo vettoriale, geometria delle masse, cinematica delle masse e dei vincoli, meccanica dei sistemi liberi e vincolati, MAT/07), della fisica (principali fenomeni e strumenti metodologici, con particolare riferimento alla meccanica, alla dinamica, allo studio dei fluidi e delle onde, S.S.D. FIS/01), della chimica (principali fenomeni e metodologia, S.S.D. CHIM/07) ai fini dell'interpretazione e descrizione dei problemi tipici dell'Ingegneria civile e ambientale. Nell'area dell'ingegneria civile e ambientale, il laureato acquisirà le conoscenze relative agli aspetti generali delle scienze dell'ingegneria, e in modo specifico quelli degli ambiti di riferimento, nei quali è capace di identificare, formulare e risolvere i problemi, utilizzando metodi, tecniche e strumenti aggiornati; avrà inoltre la capacità di analizzare le sollecitazioni ed effettuare le necessarie verifiche di resistenza per semplici strutture in acciaio e calcestruzzo armato, comprese le fondazioni (tale conoscenza acquisita in particolare attraverso i moduli dei SSSD ICAR/07-08-09), di risolvere problemi dell'ingegneria idraulica di base (idrostatica, moto dei fluidi in sistemi in pressione e a pelo libero, calcolo della portata di piena per assegnato periodo di ritorno per piccoli corsi d'acqua, elementi di base delle costruzioni idrauliche e marittime, tali conoscenze sono acquisite tramite i moduli dei SSD ICAR/01-02). Inoltre, il laureato conoscerà e sarà in grado di comprendere e di applicare:

- i principi della rappresentazione grafica e della geomatica (in particolare attraverso i moduli dei SSD ICAR/06-17), In funzione dell'indirizzo prescelto il laureato approfondirà la conoscenza:
 - dell'ingegneria delle infrastrutture e dei sistemi di trasporto (in particolare sarà in grado di progettare strade ordinarie e di gestire e mantenere infrastrutture di trasporto, tale conoscenza sarà acquisita attraverso i moduli dei SSSD ICAR/04-05).
 - dell'Architettura tecnica (ICAR/10) e della tecnica ed economia dei trasporti (SSD ICAR/05)
 - dell'Ingegneria Sanitaria ambientale (SSD ICAR/03) in particolare con riferimento al trattamento delle acque reflue urbane.

Nella formazione di un ingegnere civile - ambientale sono essenziali conoscenze nell'ambito di specifici settori dell'ingegneria industriale e in particolare in quelli dei materiali e dell'energia. Nell'area dell'ingegneria dei materiali e dell'energia, il laureato in Ingegneria civile e ambientale acquisirà le conoscenze relative agli aspetti generali della scienza e tecnologia dei materiali (comprensione del ciclo di vita dei prodotti e conoscenze sulle caratteristiche fondamentali e gli utilizzi dei materiali metallici e di altra natura di interesse civile-ambientale, SSD ING-IND/22), ai principi e alle applicazioni della termodinamica nell'ambito dei processi energetici anche tramite l'uso di fonti rinnovabili (in particolare attraverso i moduli del SSD ING-IND/11), ai principi e alle applicazioni dell'elettrotecnica (in particolare attraverso i moduli del SSD ING-IND/31) e, in

funzione dell'indirizzo prescelto, anche della strumentazione e dei sensori di misura e diagnostica (in particolare attraverso i moduli del SSD ING-INF/07).

Gli obiettivi formativi ed i risultati di apprendimento attesi forniscono al laureato gli strumenti sia per un inserimento diretto nel mondo del lavoro, sia per la prosecuzione degli studi nell'ambito di un Corso di Laurea magistrale o di un Master universitario di primo livello.

Art. 3 – Ammissione al Corso di laurea e valutazione della preparazione iniziale

1. Per l'ammissione al Corso di laurea in Ingegneria Civile – Ambientale occorre essere in possesso di un diploma di scuola secondaria superiore o di un analogo titolo di studio conseguito all'estero, riconosciuto idoneo in base alla normativa vigente.
2. E' altresì opportuno possedere le conoscenze di base della matematica e della fisica, essere in grado di parlare e comprendere efficacemente la lingua italiana e possedere un'adeguata capacità logica.
3. Per la valutazione della preparazione iniziale deve essere effettuata, prima dell'inizio dell'anno accademico, la prova di ingresso predisposta dal Centro Interuniversitario per l'accesso alle Scuole di Ingegneria e Architettura (CISIA) ovvero un'analogo prova predisposta dal Dipartimento/Ateneo o da altra struttura ritenuta idonea, che preveda la soluzione di test relativi a capacità di ragionamento logico e di comprensione verbale e ad argomenti di matematica, scienze fisiche e chimiche.
4. Il mancato raggiungimento del punteggio minimo, specificato nel Manifesto degli Studi, comporterà l'attribuzione di Obblighi Formativi Aggiuntivi (OFA).
5. All'inizio dell'anno accademico il Consiglio di Dipartimento stabilisce le modalità di recupero degli OFA.
6. Gli OFA possono anche essere recuperati attraverso il superamento del corrispondente esame curriculare.

Art. 4 – Organizzazione delle attività formative

1. L'elenco degli insegnamenti è riportato in Appendice 1, insieme all'indicazione dei settori scientifico-disciplinari di appartenenza (SSD), dei corrispondenti crediti formativi universitari (CFU), dell'eventuale articolazione in moduli, degli obiettivi formativi specifici e delle propedeuticità obbligatorie, il cui rispetto sarà controllato dalle commissioni di esame.
2. Il Corso di Laurea in Ingegneria Civile – Ambientale è organizzato in tre curricula denominati rispettivamente "Civile", "Ambiente" ed "Energia" riportati in Appendice 2.
3. Le attività formative saranno svolte in due cicli didattici denominati semestri, della durata di almeno dieci settimane ciascuno, intervallati da almeno sei settimane per lo svolgimento delle sessioni d'esame. Il numero delle sessioni d'esame per ogni intervallo non è mai minore di due. Nel mese di settembre deve essere svolta una seduta di esami aggiuntiva.
4. Per le attività formative che prevedono lezioni ed esercitazioni in aula, ogni credito comporta 8 ore di didattica frontale. Le esercitazioni hanno carattere di studio guidato e mirano a sviluppare la capacità dello studente di risolvere problemi ed esercizi. Per gli insegnamenti che prevedono attività di laboratorio, il numero di ore dedicate alle lezioni e alla frequenza dei laboratori può anche superare le 8 ore per credito.
5. Non sono previsti obblighi di frequenza per nessuna attività formativa.

Art. 5 – Piani di studio

1. Ogni studente iscritto al terzo anno è tenuto a presentare un piano di studio comprensivo delle attività formative a scelta. Queste ultime potranno essere specificate tra quelle svolte nell'ateneo, purché coerenti con il progetto formativo.
2. Le modalità di presentazione dei piani di studio, che dovranno essere approvati dal Consiglio del Corso di Studio, sono indicate nel Manifesto degli studi del Dipartimento DICEAM.

Art. 6 – Esami e verifiche del profitto

1. Per ciascuna attività formativa è previsto un esame, il cui superamento corrisponde all'acquisizione dei crediti corrispondenti.
2. Per ciascuna attività formativa l'esame è effettuato da un'apposita commissione, costituita in accordo a quanto specificato dal Regolamento Didattico di Ateneo.
3. Per le attività formative riconducibili ad insegnamenti l'esame comporta, oltre l'acquisizione dei crediti, anche l'attribuzione di un voto espresso in trentesimi con eventuale lode, che concorre a determinare il voto di laurea. Negli altri casi il superamento della prova viene certificato con un giudizio di approvazione.
4. Gli esami possono consistere in una prova scritta e/o in una prova orale, in una relazione scritta e/o orale sull'attività svolta, in un test con domande a risposta libera o a scelta multipla, in una prova pratica di laboratorio o al computer. Potranno anche essere considerate eventuali altre prove sostenute durante il periodo di svolgimento dell'attività formativa. Le modalità di esame, che possono comprendere anche più di una tra le forme elencate in precedenza, dovranno essere indicate insieme al programma dell'insegnamento sulla guida dello studente e sul sito web del Corso di laurea.
5. Le eventuali prove in itinere non devono essere svolte contemporaneamente alle ore di didattica degli altri insegnamenti e

non potranno essere del tutto sostitutive dell'esame finale. Il docente che intenda ricorrervi dovrà concordare le date e gli orari con i docenti degli insegnamenti svolti in parallelo. Successivamente a tali prove potranno essere svolte alcune lezioni integrative, per un massimo di 24 ore, sulle tematiche trattate.

6. La verifica della conoscenza della lingua inglese consiste nella comprensione di un testo scritto di natura tecnico-scientifica e consente l'attribuzione di un punteggio pari ad un massimo di venticinque. Per l'attribuzione di un punteggio superiore si richiede il raggiungimento almeno del livello di conoscenza A2, che dovrà essere attestato da un ente certificatore riconosciuto.
7. La verifica necessaria all'acquisizione dei crediti del tirocinio da parte dell'apposita commissione dovrà avvenire almeno tre mesi prima della data prevista per l'appello di laurea cui lo studente intende partecipare. Ove la commissione valuti negativamente i risultati conseguiti può richiedere allo studente degli approfondimenti assegnando un termine ritenuto congruo.
8. I crediti acquisiti hanno validità per un periodo di sette anni dalla data dell'esame. Dopo tale termine il Consiglio del Corso di Studio potrà verificare l'eventuale obsolescenza dei contenuti conoscitivi, confermando anche solo parzialmente i crediti acquisiti.

Art. 7 – Criteri per il riconoscimento di crediti acquisiti in altri Corsi di Laurea

1. In caso di trasferimento da un altro Corso di Laurea, il numero di crediti riconosciuti sarà stabilito dopo avere valutato le conoscenze e le abilità acquisite, che dovranno essere certificate ufficialmente dall'Università di provenienza.
2. Le modalità per colmare eventuali debiti formativi saranno individuate caso per caso.
3. Se il trasferimento avviene da un Corso di Laurea appartenente alla stessa classe, la quota di crediti riconosciuti per ogni settore scientifico-disciplinare non sarà inferiore al 50% di quelli già acquisiti.
4. Per gli studenti provenienti da Corsi di Laurea dell'Ateneo istituiti secondo il vecchio ordinamento, i crediti acquisiti saranno riconosciuti integralmente.
5. Lo studente che abbia avuto riconosciuti rispettivamente almeno 24 o 72 crediti viene iscritto al II anno o al III anno.

Art. 8 – Riconoscimento di conoscenze e abilità professionali

1. Può essere riconosciuto un massimo di 12 crediti corrispondenti a conoscenze e abilità professionali certificate individualmente ai sensi della normativa vigente in materia, nonché ad altre conoscenze e abilità maturate in attività formative di livello post-secondario alla cui progettazione e realizzazione l'università abbia concorso. (Nota 1063 del 29/04/2011)

Art. 9 – Prova finale

1. La prova finale può consistere o nella presentazione e discussione di un elaborato progettuale sviluppato sotto la guida di un docente relatore, o nella presentazione e discussione di una relazione sull'attività effettuata durante il tirocinio svolto, sotto la supervisione di un docente relatore, presso aziende o enti esterni sulla base di apposite convenzioni, oppure presso un laboratorio del DICEAM. In entrambi i casi gli studenti dovranno predisporre, secondo le linee guida fornite dal Dipartimento, un poster ed una relazione tecnica da illustrare alla commissione d'esame. L'elaborato può essere redatto in lingua Inglese.
2. Per essere ammessi a sostenere la prova finale, i candidati devono aver acquisito tutti i restanti crediti formativi.
3. L'elaborato oggetto della prova finale in formato elettronico deve essere consegnato alla segreteria studenti almeno sette giorni prima della data della seduta di Laurea.
4. La Commissione d'esame per la prova finale sarà composta da almeno cinque docenti, di cui almeno uno di prima fascia, e sarà nominata dal Direttore del DICEAM. Essa provvederà alla discussione delle relazioni tecniche in data antecedente alla seduta di laurea e successivamente, nell'ambito della seduta di laurea, visionerà i poster presentati dai laureandi.

Art. 10 – Conseguimento della Laurea

1. Il conseguimento della Laurea in Ingegneria Civile – Ambientale avviene con il superamento della prova finale.
2. Il voto di Laurea, espresso in centodecimi con eventuale lode, viene determinato valutando il *curriculum* dello studente e la prova finale come segue:
 - a) viene calcolata la media dei voti, espressi in trentesimi, utilizzando come pesi i relativi crediti;
 - b) a tale media, convertita in centodecimi, vengono sommati:
 - un punto per eventuali lodi conseguite in moduli corrispondenti a 36 crediti,
 - un punto per l'eventuale conseguimento del livello B1 di conoscenza della lingua inglese, attestato da un ente certificatore riconosciuto,
 - un massimo di tre punti in relazione al tempo impiegato a conseguire la Laurea, (calcolato con la relazione $p = 7,5 - 1,5d$, in cui d è la durata espressa in frazioni di anno)
 - un massimo di quattro punti per la prova finale assegnati dalla Commissione di cui all'art. 9 c.4 ,

3. Ai candidati che raggiungono il punteggio di 110 può essere attribuita la lode con voto unanime della Commissione.

Art. 11 – Modifiche al Regolamento

1. Le modifiche al presente Regolamento sono proposte dal Consiglio del Corso di Studio e saranno sottoposte alla definitiva approvazione del Consiglio di Dipartimento.
2. Con l'entrata in vigore di eventuali modifiche al Regolamento Didattico di Ateneo o al Regolamento Didattico del DICEAM o di altre disposizioni in materia si procederà alla verifica e alla eventuale modifica del presente Regolamento.

Art. 12 – Norme transitorie

1. Per tutto ciò che non è previsto dal presente Regolamento, si applicano le disposizioni contenute nello Statuto, nel Regolamento Didattico di Ateneo e nel Regolamento Didattico del DICEAM.

APPENDICE 1

Elenco delle attività formative con l'indicazione degli ambiti disciplinari, dei settori scientifico-disciplinari di appartenenza (SSD), dei crediti formativi universitari (CFU), delle propedeuticità obbligatorie, dell'eventuale articolazione in moduli e degli obiettivi formativi.

I ANNO

GEOMETRIA			
<i>Attività formativa:</i> Di base	<i>Ambito disciplinare:</i> Matematica, informatica e statistica	<i>SSD:</i> MAT/03 – Geometria	<i>CFU:</i> 6
<i>Propedeuticità obbligatorie:</i> nessuna			<i>Anno di corso:</i> 1°
<i>Obiettivi formativi:</i> Il corso si propone di acquisire le nozioni di base dell'algebra lineare (matrici, determinanti, sistemi di equazioni lineari, spazi vettoriali, applicazioni lineari, autovalori ed autovettori, diagonalizzazione di una matrice, prodotti scalari) e della geometria analitica in dimensione due e tre (equazioni di rette e piani e studio analitico delle loro mutue posizioni; equazioni e studio di curve, con particolare riferimento a coniche). Conoscenza degli strumenti e delle tecniche proprie dell'Algebra Lineare per lo studio della Geometria Analitica. Capacità di comprendere ed utilizzare strumenti matematici adeguati per la risoluzione di problemi geometrici del piano e dello spazio. Capacità di comunicare le conoscenze acquisite attraverso un linguaggio tecnico-scientifico adeguato.			
<i>Modalità di accertamento e valutazione:</i> La prova d'esame consiste in una prova scritta ed una prova orale Nella prova scritta si valuta sia lo svolgimento degli esercizi riguardanti i seguenti argomenti: sistemi lineari, applicazioni lineari, classificazione delle coniche affini, equazioni di piani e rette. Nella prova orale si valuta la capacità espositiva e la conoscenza acquisita sui concetti teorici degli argomenti svolti nella prova scritta.			

ANALISI MATEMATICA I			
<i>Attività formativa:</i> Di base	<i>Ambito disciplinare:</i> Matematica, informatica e statistica	<i>SSD:</i> MAT/05 – Analisi matematica	<i>CFU:</i> 9
<i>Propedeuticità obbligatorie:</i> nessuna			<i>Anno di corso:</i> 1°
<i>Obiettivi formativi:</i> Il corso si propone di fornire allo Studente i concetti fondamentali del calcolo differenziale ed integrale per funzioni reali di una variabile reale. A tal fine, le definizioni e i principali risultati dell'analisi matematica di base, relativi ai concetti di limite, derivata ed integrale, verranno introdotti a partire dalle funzioni elementari per passare poi ad approfondimenti mirati che permetteranno lo studio di problematiche anche più complesse derivanti dalle scienze applicate. L'obiettivo generale del corso è quello di facilitare l'Allievo nell'acquisizione di un appropriato livello di autonomia nella conoscenza teorica e nell'utilizzo degli strumenti analitici di base, di stimolare la sua capacità di riflessione, di calcolo e di comunicare le nozioni acquisite attraverso un linguaggio scientifico adeguato.			
<i>Metodi di accertamento e valutazione</i> L'esame di Analisi Matematica I consiste in un esame scritto e uno orale, entrambi obbligatori. Lo studente ha diritto a partecipare all'esame orale se supera la prova scritta ottenendo un punteggio di almeno 18/30. Nel caso contrario e sempre se il punteggio conseguito non è inferiore a 14/30, sarà discrezione del docente decidere se lo studente dovrà ripetere o meno l'esame scritto. Il superamento della prova scritta dà diritto a sostenere l'esame orale solo nell'appello nel quale è stato superato l'esame scritto o negli appelli della medesima sessione.			
I possibili argomenti su cui verterà l'esame scritto sono:			
1. Calcolo di limiti e studio della continuità di una funzione che dipende da uno o più parametri (5 punti)			
2. Studio della convergenza di una serie numerica con parametro (4 punti)			
3. Calcolo di derivate e loro applicazioni (4 punti)			
4. Calcolo dell'area di una regione piana utilizzando il calcolo integrale (5 punti)			
5. Studio di una funzione definita a tratti (12 punti)			
Nella prova scritta si valutano le capacità critiche raggiunte dallo Studente nell'inquadrare le tematiche oggetto del Corso ed il rigore metodologico delle risoluzioni proposte in risposta ai quesiti formulati. Tale prova ha la durata massima di due ore e lo Studente può fare uso di libri e manuali oltre che della calcolatrice non programmabile. La prova orale consiste in			

un colloquio sugli argomenti del programma del corso e si valuta la capacità dello studente di comunicare le nozioni acquisite attraverso un linguaggio scientifico adeguato, nonché la capacità di esposizione dei contenuti teorici che stanno alla base delle varie tipologie di esercizi presenti nella prova scritta.
 Il voto finale dell'esame di Analisi Matematica I è uguale a quello conseguito nella prova orale nel caso in cui il voto della prova orale è maggiore di quello ottenuto nella prova scritta, nel caso contrario è dato dalla media aritmetica tra i due voti.

ANALISI MATEMATICA II			
<i>Attività formativa:</i> Di base	<i>Ambito disciplinare:</i> Matematica, informatica e statistica	<i>SSD:</i> MAT/05 – Analisi matematica	<i>CFU:</i> 6
<i>Propedeuticità obbligatorie:</i> Analisi matematica I			<i>Anno di corso:</i> 1°
<p><i>Obiettivi formativi:</i> Il corso si propone di fornire allo Studente i concetti fondamentali del calcolo differenziale ed integrale per funzioni reali di più variabili reali. Le tematiche di base (quali limiti, derivate, integrali, studio di funzioni elementari) saranno introdotte a partire dagli analoghi concetti già studiati per le funzioni di una variabile per passare gradualmente ad approfondimenti mirati che permetteranno lo studio di problematiche anche complesse inerenti lo studio dei massimi e minimi per una funzione, le equazioni differenziali ed il calcolo di integrali doppi e tripli. Il tutto con l'obiettivo generale di rendere l'Allievo autonomo nella comprensione, trattazione e modellizzazione dei problemi derivanti dalle scienze applicate, con particolare attenzione a quelli correlati all'Ingegneria Civile, che si potranno incontrare nei corsi successivi e nella professione.</p> <p><i>Modalità di accertamento e valutazione:</i> L'esame di Analisi Matematica II consiste in un esame scritto e uno orale, entrambi obbligatori. Lo studente ha diritto a partecipare all'esame orale se supera la prova scritta ottenendo un punteggio di almeno 18/30. Nel caso contrario e sempre se il punteggio conseguito non è inferiore a 14/30, sarà discrezione del docente decidere se lo studente dovrà ripetere o meno l'esame scritto. Il superamento della prova scritta dà diritto a sostenere l'esame orale solo nell'appello nel quale è stato superato l'esame scritto o negli appelli della medesima sessione.</p> <p>I possibili argomenti su cui verterà l'esame scritto sono:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Studio di funzioni di più variabili (Continuità, differenziabilità, estremi locali) (8 punti) 2. Risoluzione di un problema di Cauchy per equazioni differenziali lineari (7 punti) 3. Calcolo di un integrale multiplo anche utilizzando le formule di Gauss-Green e/o il teorema della divergenza (7 punti) 4. Studio di una forma differenziale oppure calcolo di un integrale curvilineo (4 punti) 5. Studio di una serie di funzioni (4 punti) <p>Nella prova scritta si valutano le capacità critiche raggiunte dallo Studente nell'inquadrare le tematiche oggetto del Corso ed il rigore metodologico delle risoluzioni proposte in risposta ai quesiti formulati. Tale prova ha la durata massima di due ore e lo Studente può fare uso di libri e manuali oltre che della calcolatrice non programmabile. La prova orale consiste in un colloquio sugli argomenti del programma del corso e serve a valutare la capacità dello studente di esporre le nozioni acquisite attraverso un linguaggio scientifico adeguato, nonché la capacità di motivare i contenuti teorici alla base dello svolgimento degli esercizi presenti nella prova scritta. Il voto finale dell'esame di Analisi Matematica II è uguale a quello conseguito nella prova orale nel caso in cui il voto della prova orale sia maggiore di quello ottenuto nella prova scritta, nel caso contrario è dato dalla media aritmetica tra i due voti conseguiti.</p>			

FISICA			
<i>Attività formativa:</i> Di base	<i>Ambito disciplinare:</i> Fisica e chimica	<i>SSD:</i> FIS/01 – Fisica sperimentale	<i>CFU:</i> 12
<i>Propedeuticità obbligatorie:</i> nessuna			<i>Anno di corso:</i> 1°
<p><i>Obiettivi</i> Il corso ha per oggetto lo studio dei fondamenti della meccanica, della termodinamica, dell'elettrostatica e della magnetostatica nel vuoto. Il corso si propone di dotare gli Studenti della capacità i) di svolgere semplici problemi sugli argomenti prima indicati, avvalendosi delle conoscenze matematiche già acquisite, ii) di esaminare criticamente i risultati ottenuti e di comprendere in quali ambiti possono essere applicati, iii) di comunicare le conoscenze acquisite attraverso un linguaggio tecnico-scientifico adeguato.</p> <p><i>Metodi di accertamento e valutazione</i> Test scritto e prova orale.</p>			

Il test prevede la soluzione di quesiti aperti volti ad accertare la conoscenza dei fondamenti della meccanica, della termodinamica, dell'elettrostatica e della magnetostatica nel vuoto. La prova orale verte sulla discussione dei fondamenti teorici necessari alla risoluzione dei quesiti stessi.

CHIMICA			
<i>Attività formativa:</i> Di base	<i>Ambito disciplinare:</i> Fisica e chimica	<i>SSD:</i> CHIM/07 – Fondamenti chimici delle tecnologie	<i>CFU:</i> 9
<i>Propedeuticità obbligatorie:</i> Nessuna			<i>Anno di corso:</i> 1°
<p><i>Obiettivi formativi:</i> Il corso mira a fornire allo studente conoscenze sui processi chimico- fisici, sulla struttura e le trasformazioni della materia, sugli aspetti energetici e cinetici delle trasformazioni chimiche. Ulteriore obiettivo formativo è far comprendere agli studenti come i principi fondamentali della chimica possono essere applicati sia dal punto di vista numerico che sperimentale. Al termine del corso lo studente sarà in grado di comprendere nel dettaglio i principi fondamentali che regolano le trasformazioni chimico-fisiche connesse alle modifiche strutturali della materia e di conoscere composti organici che oggi costituiscono una parte molto importante da cui ottenere i nuovi materiali ad alto contenuto tecnologico, impiegati per la realizzazione dei diversi dispositivi. Inoltre, lo studente sarà in grado di comunicare le conoscenze acquisite in modo chiaro ed ordinato, con linguaggio scientifico appropriato e con rigore di argomentazioni.</p> <p><i>Metodi di accertamento e valutazione</i> L'acquisizione delle competenze verrà accertata tramite una prova scritta e una orale. La prova scritta si basa sulla risoluzione numerica di problemi di applicazione di argomenti oggetto della disciplina (quali reazioni redox, rapporti ponderali, leggi dei gas, Legge di Hess, concentrazione delle soluzioni, equilibrio chimico, equilibri in soluzione acquosa, elettrochimica). Essa mira a valutare la capacità di eseguire calcoli applicativi e verificare la conoscenza di base della materia per l'ammissione all' orale. La prova orale sarà prevalentemente rivolta ad accertare un'adeguata conoscenza dei fondamenti teorici della disciplina e l'uso di un linguaggio tecnico appropriato.</p>			

DISEGNO			
<i>Attività formativa:</i> Caratterizzante	<i>Ambito disciplinare:</i> Ingegneria civile	<i>SSD:</i> ICAR/17 – Disegno	<i>CFU:</i> 6
<i>Propedeuticità obbligatorie:</i> Nessuna			<i>Anno di corso:</i> 1°
<p><i>Obiettivi formativi:</i> Il corso ha la finalità di fornire le conoscenze teoriche e pratiche di base del disegno come linguaggio per la rappresentazione e la comunicazione del progetto finalizzato alle trasformazioni artificiali dell'ambiente e del territorio. La metodologia didattica del corso prevede lezioni frontali in aula ed esercitazioni sul supporto cartaceo e al computer. Ogni lezione prevede una parte teorica e delle applicazioni finalizzate all'apprendimento degli argomenti svolti in aula. Nell'ambito del corso saranno effettuate delle prove in itinere.</p> <p><i>Metodi di accertamento e valutazione:</i> L'accertamento delle conoscenze acquisite avverrà tramite la valutazione sia degli elaborati prodotti nel corso dell'anno che dell'apprendimento dei contenuti espressi durante le lezioni teoriche.</p>			

INGLESE			
<i>Attività formativa:</i> Lingua straniera	<i>Ambito disciplinare:</i>	<i>SSD:</i>	<i>CFU:</i> 6
<i>Propedeuticità obbligatorie:</i> Nessuna			<i>Anno di corso:</i> 1°
<p><i>Obiettivi formativi:</i> Capacità di comunicare attraverso semplici e diretti scambi di informazioni. Capacità di comprendere frasi frequentemente utilizzate nella vita quotidiana. Capacità di comprendere e tradurre un testo di carattere scientifico.</p> <p><i>Metodi di accertamento e valutazione:</i> Prova orale ed eventuale test scritto</p>			

II ANNO

TOPOGRAFIA E CARTOGRAFIA			
<i>Attività formativa:</i> Caratterizzante	<i>Ambito disciplinare:</i> Ingegneria ambientale e del territorio	<i>SSD:</i> ICAR/06 – Topografia e cartografia	<i>CFU:</i> 6
<i>Propedeuticità obbligatorie:</i> Geometria			<i>Anno di corso:</i> 2°
<i>Obiettivi formativi:</i>			

Il corso si propone di fornire gli strumenti utili per effettuare un qualsivoglia rilievo planimetrico altimetrico e 3D inquadrato nel corretto sistema di riferimento attraverso l'utilizzo di idonea strumentazione geotopografica (stazione totale, livello, GPS, Laser Scanner), idonei schemi di rilievo ed idonei metodi di calcolo per l'elaborazione delle misure in modo statisticamente rigoroso (compensazione a minimi quadrati); il tutto al fine di governare in termini di precisione una qualunque operazione di rilievo (trattamento delle osservazioni) e restituire su cartografia le risultanze del rilievo stesso.

Metodi di accertamento e valutazione:

La prova d'esame consiste in una prova pratica di tipo strumentale e in una discussione orale

Nella prova pratica si valutano le capacità di utilizzo della strumentazione e degli schemi di rilievo. La prova orale ha l'obiettivo di valutare le capacità di governare complessivamente un qualsivoglia rilievo sia in termini di scelta del sistema di riferimento da adottare sia in termini di scelta degli schemi di misura sia in termini di precisione ottenibile dal rilievo stesso (compensazione rigorosa e test di significatività)

MECCANICA RAZIONALE

<i>Attività formativa:</i> Di base	<i>Ambito disciplinare:</i> Matematica, informatica e statistica	<i>SSD:</i> MAT/07 – Fisica matematica	<i>CFU:</i> 6
<i>Propedeuticità obbligatorie:</i> Analisi matematica II, Geometria, Fisica			<i>Anno di corso:</i> 2°
<i>Obiettivi formativi:</i> La disciplina si trova all'interfaccia fra le scienze matematiche applicate e le scienze sperimentali, luogo di unione della mentalità matematica e di quella fisica; ciò consente di trasformare un problema fisico in uno matematico e, dopo averlo risolto, di interpretarne fisicamente il risultato. Alla fine del corso lo studente saprà affrontare e risolvere numerosi problemi legati al moto ed all'equilibrio dei sistemi di punti materiali e di corpi materiali rigidi, in sistemi di riferimento inerziali e non.			
<i>Metodi di accertamento e valutazione:</i> L'esame si svilupperà in un'unica fase mediante lo svolgimento di una prova scritta dall'esito vincolante per la successiva prova orale. La prova scritta consta di 4 quesiti a risposta chiusa vertenti sulla risoluzione di uno o più problemi pratici riguardo al moto ed all'equilibrio dei sistemi di punti materiali e di corpi materiali rigidi, in sistemi di riferimento inerziali e non, e di 4 quesiti a risposta aperta volti ad accertare la correttezza nella scelta degli strumenti fisico-matematici di risoluzione pratica. La prova orale verte invece su una discussione dei fondamenti teorici necessari alla risoluzione degli stessi problemi. Entrambe le prove sono valutate in trentesimi.			

ENERGETICA CIVILE E INDUSTRIALE

<i>Attività formativa:</i> Affine o integrativa	<i>Ambito disciplinare:</i> Discipline ingegneristiche	<i>SSD:</i> ING-IND/11 – Fisica tecnica ambientale	<i>CFU:</i> 6
<i>Propedeuticità obbligatorie:</i> Analisi matematica II, Fisica			<i>Anno di corso:</i> 2°
<i>Obiettivi formativi:</i> Obiettivo del corso è fornire le nozioni di base necessarie per affrontare problemi di natura termodinamica, energetica ed impiantistica. A tal fine il corso comprende la trattazione della termodinamica tecnica, dei cicli di produzione dell'energia elettrica e meccanica, dei cicli frigoriferi e della trasmissione del calore.			
<i>Metodi di accertamento e valutazione:</i> Il raggiungimento degli obiettivi formativi specifici previsti sarà accertato tramite una prova scritta, consistente nella risoluzione di due problemi che richiederanno la determinazione dei parametri caratteristici di cicli termodinamici sia a vapore che a gas, ed una prova orale, consistente nella verifica della conoscenza degli aspetti teorici trattati nel corso. Durante il corso saranno anche effettuate due prove scritte intercorso, ciascuna consistente in un problema relativo ad una delle due tipologie di ciclo, il cui superamento esonererà dal sostenere la prova scritta al momento dell'esame.			

Corso Integrato di IDRAULICA & IDROLOGIA

<i>Attività formativa:</i> Caratterizzante	<i>Ambito disciplinare:</i> Ingegneria civile – Ingegneria della sicurezza e protezione civile, ambientale e del territorio	<i>SSD:</i> ICAR/01 – Idraulica ICAR/02 – Costruzioni idrauliche e marittime e idrologia	<i>CFU:</i> 12
<i>Propedeuticità obbligatorie:</i> Analisi matematica II, Fisica			<i>Anno di corso:</i> 2°
<i>Articolazione in moduli:</i> Idraulica (6 CFU) – Idrologia (6 CFU)			
<i>Obiettivi formativi:</i>			

Il corso si propone di fornire gli strumenti per comprendere le leggi che governano statica, cinematica e dinamica dei fluidi e le leggi che governano i meccanismi di formazione delle precipitazioni e delle piene fluviali e gli strumenti per dimensionare condotte in pressione ed a pelo libero, briglie e fognature bianche.

Metodi di accertamento e valutazione:

La prova d'esame consiste in una prova scritta ed una prova orale.

Nella prova scritta si valuta principalmente la capacità di dimensionare condotte in pressione ed a pelo libero e di dimensionare briglie e fognature bianche. La prova orale ha l'obiettivo di verificare la conoscenza degli aspetti teorico-pratici della disciplina.

SCIENZA DELLE COSTRUZIONI			
<i>Attività formativa:</i> Caratterizzante	<i>Ambito disciplinare:</i> Ingegneria civile	<i>SSD:</i> ICAR/08 – Scienza delle costruzioni	<i>CFU:</i> 12
<i>Propedeuticità obbligatorie:</i> Meccanica razionale			<i>Anno di corso:</i> 2°
<i>Obiettivi formativi:</i> Capacità di classificare sistemi di corpi rigidi dal punto di vista cinematico e statico. Capacità di effettuare l'analisi dello stato di tensione e deformazione in un corpo continuo. Conoscenza del legame costitutivo elastico-lineare in materiali isotropi. Apprendimento dei criteri di resistenza per materiali fragili e duttili. Capacità di formulare il problema dell'equilibrio elastico in corpi continui e conoscenza dei principali metodi di soluzione. Conoscenza della teoria strutturale della trave. Capacità di calcolare la risposta strutturale in sistemi di travi iperstatici. Conoscenza del problema di De Saint Venant e relative soluzioni. Conoscenza dei fenomeni di instabilità nelle travi e capacità di calcolare il carico critico Euleriano.			
<i>Metodi di accertamento e valutazione:</i> La prova d'esame consiste in una prova scritta ed una prova orale Nella prova scritta si valutano la capacità di individuare i campi di spostamento in sistemi di corpi rigidi con labilità, effettuare l'analisi dello stato di tensione e deformazione in un corpo continuo, calcolare la risposta strutturale in sistemi di travi isostatici e iperstatici, effettuare le verifiche di resistenza e di calcolare il carico critico Euleriano nelle travi. La prova orale ha l'obiettivo di discutere le soluzioni adottate per i problemi assegnati nella prova scritta, nonché accertare la conoscenza del legame costitutivo elastico-lineare in materiali isotropi, dei criteri di resistenza per materiali fragili e duttili, la capacità di formulare il problema dell'equilibrio elastico in corpi continui e la conoscenza dei principali metodi di soluzione, la conoscenza della teoria strutturale della trave, delle soluzioni del problema di De Saint Venant e, infine, dei fenomeni di instabilità nelle travi.			

SCIENZA E TECNOLOGIA DEI MATERIALI			
<i>Attività formativa:</i> Affine o integrativa	<i>Ambito disciplinare:</i> Discipline ingegneristiche	<i>SSD:</i> ING-IND/22 – Scienza e tecnologia dei materiali	<i>CFU:</i> 6
<i>Propedeuticità obbligatorie:</i> Chimica			<i>Anno di corso:</i> 2°
<i>Obiettivi formativi:</i> Acquisizione degli strumenti teorici per la comprensione delle relazioni struttura-proprietà-comportamento dei materiali per scopi ingegneristici e di interesse industriale. Conoscenza delle possibili applicazioni delle diverse classi di materiali in funzione della loro natura e delle modifiche strutturali, a partire dalle materie prime alle possibili modifiche apportate dall'uomo.			
<i>Metodi di accertamento e valutazione:</i> L'esame del corso consiste nella discussione scritta e/o orale sui diversi argomenti trattati nel corso al fine di verificare l'acquisizione delle conoscenze di base sulle principali classi di materiali, delle correlazioni tra microstruttura, tecnologia di produzione, proprietà e comportamento in esercizio, dei criteri di scelta ed impiego corretti per i materiali esaminati. Il voto finale, espresso in trentesimi, è commisurato alla preparazione acquisita ed alla padronanza dei concetti e dei metodi dimostrata dallo studente, anche con verifiche intermedie durante lo svolgimento del corso.			

ELETTROTECNICA I			
<i>Attività formativa:</i> Affine o integrativa	<i>Ambito disciplinare:</i> Discipline ingegneristiche	<i>SSD:</i> ING-IND/31 – Elettrotecnica	<i>CFU:</i> 6
<i>Propedeuticità obbligatorie:</i> Analisi matematica II, Fisica			<i>Anno di corso:</i> 3°
<i>Obiettivi formativi:</i> Il corso, rivolto agli allievi del II anno del corso di Laurea Triennale per allievi Civili-Ambientali ha l'obiettivo di introdurre l'allievo nell'analisi e sintesi di circuiti elettrici di interesse civile-ambientale mediante l'utilizzo di tecniche facilmente implementabili al calcolatore.			

<p><i>Metodi di accertamento e valutazione:</i> Prova scritta e prova orale con l'obiettivo di valutare la capacità di analizzare e progettare circuiti di interesse dell'ingegneria civile-ambientale.</p>

III ANNO

GEOTECNICA			
<i>Attività formativa:</i> Caratterizzante	<i>Ambito disciplinare:</i> Ingegneria civile	<i>SSD:</i> ICAR/07 – Geotecnica	<i>CFU:</i> 12
<i>Propedeuticità obbligatorie:</i> Meccanica Razionale			<i>Anno di corso:</i> 3° tutti i curriculum
<p><i>Obiettivi formativi:</i> Il corso si propone di fornire agli studenti i principali concetti riguardanti il comportamento meccanico dei terreni al fine di poter acquisire le basi teoriche necessarie alla progettazione delle strutture geotecniche.</p> <p><i>Metodi di accertamento e valutazione:</i> L'esame consiste in una prova scritta ed una orale.</p>			

TECNICA DELLE COSTRUZIONI			
<i>Attività formativa:</i> Caratterizzante	<i>Ambito disciplinare:</i> Ingegneria civile	<i>SSD:</i> ICAR/09 – Tecnica delle costruzioni	<i>CFU:</i> 12
<i>Propedeuticità obbligatorie:</i> Scienza delle costruzioni		<i>Anno di corso:</i> 3° tutti i curriculum	
<p><i>Obiettivi formativi:</i> Il corso fornisce le conoscenze di base per l'analisi e la verifica di strutture in cemento armato, acciaio e cemento armato precompresso nel contesto normativo italiano ed europeo.</p> <p><i>Metodi di accertamento e valutazione:</i> L'esame prevede la discussione delle esercitazioni progettuali assegnate e la valutazione delle capacità acquisite mediante una prova orale.</p>			

C.I. di COSTRUZIONE DI STRADE I & COSTRUZIONE DI STRADE II			
<i>Attività formativa:</i> Caratterizzante	<i>Ambito disciplinare:</i> Ingegneria civile	<i>SSD:</i> ICAR/04 – Strade, ferrovie e aeroporti	<i>CFU:</i> 12
<i>Propedeuticità obbligatorie:</i> Nessuna		<i>Anno di corso:</i> 3° curriculum "Civile"	
<p><i>Articolazione in moduli:</i> Costruzione di strade I (6 CFU) – Costruzione di strade II (6 CFU)</p> <p><i>Obiettivi formativi:</i> Costruzione di Strade 1 L'obiettivo del corso è quello di far conoscere e apprendere agli studenti tutte le nozioni concettuali sulle caratteristiche geometriche e sulla normativa per la progettazione delle infrastrutture viarie. A tal fine saranno affrontate problematiche connesse alla progettazione delle costruzioni stradali, cercando di individuare le possibili soluzioni alternative e di operare una scelta critica tra esse. Le capacità di apprendimento attese devono anche consentire allo studente, nel prosieguo dei corsi di livello superiore, di poter continuare autonomamente e con successo l'aggiornamento continuo delle conoscenze. L'obiettivo delle esercitazioni è di approfondire alcuni aspetti specifici relativi agli argomenti trattati nelle lezioni teoriche e di sviluppare, dal punto di vista del calcolo, alcuni esempi pratici.</p> Costruzione di Strade 2 L'obiettivo del corso è quello di far conoscere e apprendere agli studenti tutte le nozioni concettuali sugli aspetti teorici e operativi delle costruzioni stradali, anche in funzione delle vigenti normative in materia. A tal fine verranno presentati esempi di progetti di infrastrutture stradali e verranno affrontate alcune applicazioni pratiche. Verranno esposti, inoltre, i concetti fondamentali sulle sovrastrutture e sugli elementi a corredo del corpo stradale. <p><i>Metodi di accertamento e valutazione:</i> La prova d'esame consiste in una prova orale. . E' obbligatorio presentare alla prova una serie di esercitazioni, svolte durante il corso, che hanno l'obiettivo di far conoscere allo studente le modalità di calcolo dei principali elementi costituenti la geometria stradale. La prova orale ha l'obiettivo, inoltre, di valutare le conoscenze teoriche ed il livello di apprendimento raggiunto dallo studente.</p>			

TECNICA ED ECONOMIA DEI TRASPORTI			
<i>Attività formativa:</i> Caratterizzante	<i>Ambito disciplinare:</i> Ingegneria civile	<i>SSD:</i> ICAR/05 – Trasporti	<i>CFU:</i> 6
<i>Propedeuticità obbligatorie:</i> Analisi matematica II		<i>Anno di corso:</i> 3° curriculum “Civile”	
<p><i>Obiettivi formativi:</i> Il corso di Tecnica ed Economia dei Trasporti ha per oggetto lo studio degli elementi, e delle loro interazioni, che costituiscono il sistema di trasporto. Esso si propone di fornire agli allievi le conoscenze di base dei sistemi di trasporto terrestre, marittimo e aereo. In particolare saranno trattate le caratteristiche funzionali dei sistemi di trasporto, incluso il trasporto collettivo, nonché i principi di base della teoria dei grafi, dei modelli di domanda di trasporto e dei flussi di traffico. Infine saranno fornite conoscenze sugli aspetti inerenti i costi di trasporto e la convenienza economica di un progetto.</p> <p><i>Metodi di accertamento e valutazione:</i> L'esame consiste in una prova scritta teorico-applicativa. Sono oggetto della prova scritta un congruo numero di quesiti inerenti i contenuti del corso, come indicato nel programma. L'obiettivo della prova è di valutare le conoscenze acquisite, la capacità di applicare la conoscenza in ambito professionale a supporto di gruppi di lavoro chiamati alla progettazione e pianificazione dei sistemi di trasporto, la capacità di comprendere e discernere i limiti e le condizioni di applicazione delle soluzioni tecniche con particolare riferimento alle caratteristiche e alle componenti fondamentali del sistema di trasporto.</p>			

COSTRUZIONI MARITTIME			
<i>Attività formativa:</i> Caratterizzante	<i>Ambito disciplinare:</i> Ingegneria della sicurezza e protezione civile, ambientale e del territorio	<i>SSD:</i> ICAR/02 – Costruzioni idrauliche e marittime e idrologia	<i>CFU:</i> 6
<i>Propedeuticità obbligatorie:</i> Analisi matematica II, Fisica		<i>Anno di corso:</i> 3 curriculum “Civile”	
<p><i>Obiettivi formativi:</i> Il corso, rivolto agli allievi del III anno del corso di Laurea triennale in INGEGNERIA CIVILE-AMBIENTALE, si propone di fornire le nozioni di base sulle onde e di illustrare alcune problematiche progettuali nel settore dell'ingegneria marittima. L'obiettivo formativo del corso è quello di fornire un quadro di base sulla disciplina, a partire dalle nozioni di base della fisica, sviluppando alcuni aspetti fondamentali sugli approcci stocastici, fino a trattare alcune problematiche di carattere ingegneristico sulla progettazione di opere marittime.</p> <p><i>Metodi di accertamento e valutazione:</i> Prova scritta relativa alle applicazioni trattate nel corso. Prova orale per l'approfondimento dell'acquisizione della conoscenze teoriche-progettuali.</p>			

ARCHITETTURA TECNICA			
<i>Attività formativa:</i> Caratterizzante	<i>Ambito disciplinare:</i> Ingegneria civile	<i>SSD:</i> ICAR/10 – Architettura tecnica	<i>CFU:</i> 6
<i>Propedeuticità obbligatorie:</i> Disegno		<i>Anno di corso:</i> 3° curriculum “Civile”	
<p><i>Obiettivi formativi:</i> L'insegnamento di "Architettura Tecnica" è inserito nell'ambito disciplinare dell'architettura e dell'edilizia. È volto a completare la formazione degli allievi del corso di laurea di primo livello in ingegneria civile. Tale disciplina è finalizzata ad impartire le conoscenze generali e specifiche dei principi costruttivi, elementari e complessi, che consentono la realizzabilità degli organismi edilizi; è pertanto basata sull'analisi del sistema edilizio ed i suoi sottosistemi: ambientale e tecnologico alla luce delle esigenze dell'utenza esplicitati in requisiti e valutati in prestazioni degli elementi tecnici che governando la forma costruita.</p> <p><i>Metodi di accertamento e valutazione:</i> Al fine di integrare le conoscenze teoriche con gli aspetti professionali della progettazione, il corso teorico è affiancato da un programma di esercitazioni che prevede l'analisi ed il reperimento di una unità tecnologica in un cantiere reale per l'edificazione di un organismo edilizio, analizzato e descritto alle opportune scale di rappresentazione significative sia degli aspetti tipologici e funzionali, sia di quelli formali e costruttivi. I principi costruttivi complessi saranno rappresentati mediante la realizzazione di appositi modellini fisici in grado di riprodurre i funzionamenti reali. La loro realizzazione e simulazione sarà documentata da un book di redazione tecnica accompagnato da foto ed appunti liberi. L'esame orale verte su argomenti tematici e sulla discussione di tali elaborati.</p>			

CHIMICA PER AMBIENTE ED ENERGIA			
<i>Attività formativa:</i>	<i>Ambito disciplinare:</i>	<i>SSD:</i>	<i>CFU:</i>

Di base	Fisica e chimica	CHIM/07 – Fondamenti chimici delle tecnologie	6
<i>Propedeuticità obbligatorie:</i> Chimica		<i>Anno di corso:</i> 3 curriculum “Ambiente”	
<i>Obiettivi formativi:</i> Al termine del corso lo studente avrà acquisito le basi per comprendere la questione energetica nella sua globalità interdisciplinare dalla gestione delle risorse primarie e secondarie. L'analisi delle filiere energetiche sarà inoltre focalizzata alle tecnologie per la produzione di energia. Lo studente avrà inoltre appreso conoscenze di base di chimica dell'ambiente, con conoscenze più specifiche riguardanti i temi ambientali emergenti e alla legislazione europea e nazionale.			
<i>Metodi di accertamento e valutazione:</i> La valutazione sarà effettuata sulla base di un elaborato scritto (tesina), di un esame orale su tutti gli argomenti del programma. La preparazione della una tesina volta all'approfondimento di un caso specifico dell'Ingegneria Civile - scelto liberamente dallo studente – inerente la chimica e che presenti un approccio trasversale ai temi dell'Ambiente e dell'Energia. La prova orale ha l'obiettivo accertare la capacità dello studente di utilizzare le nozioni e gli strumenti conoscitivi appresi durante il corso.			

INGEGNERIA SANITARIA AMBIENTALE			
<i>Attività formativa:</i> Caratterizzante	<i>Ambito disciplinare:</i> Ingegneria ambientale e del territorio	<i>SSD:</i> ICAR/03 – Ingegneria sanitaria-ambientale	<i>CFU:</i> 6
<i>Propedeuticità obbligatorie:</i> Chimica, Idraulica		<i>Anno di corso:</i> 3° curriculum “Ambiente”	
<i>Obiettivi formativi:</i> Il corso si propone di fornire le basi per la progettazione degli impianti di Ingegneria Sanitaria ambientale, con particolare riferimento al trattamento delle acque reflue urbane. Conoscenza della definizione di inquinamento, degli effetti dell'inquinamento stesso e delle strategie per il suo controllo. Capacità di impostare le equazioni di bilancio di massa per un reattore o per un impianto. Conoscenza di elementi di base di microbiologia. Conoscenza di base della normativa di riferimento nel settore della protezione delle acque dall'inquinamento. Conoscenza delle caratteristiche delle acque reflue urbane. Conoscenza dei principali schemi impiantistici per il trattamento delle acque reflue urbane. Conoscenza delle principali operazioni di trattamento di tipo chimico, fisico e biologico per le acque reflue urbane. Capacità di effettuare il dimensionamento degli impianti per l'effettuazione delle principali operazioni di trattamento di tipo chimico, fisico e biologico per le acque reflue urbane. Conoscenza delle caratteristiche dei fanghi di depurazione e delle principali operazioni per il loro trattamento.			
<i>Metodi di accertamento e valutazione:</i> Prova scritta o esercitazione progettuale (a scelta dello studente, da redigersi singolarmente o in gruppo) relativa al dimensionamento delle principali sezioni di un impianto di trattamento a fanghi attivi. Prova orale durante la quale si provvederà a valutare la conoscenza degli aspetti teorici e progettuali della disciplina nonché la capacità di esposizione e di utilizzo del linguaggio tecnico.			

C.I. di COSTRUZIONE DI STRADE I & VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE			
<i>Attività formativa:</i> Caratterizzante	<i>Ambito disciplinare:</i> Ingegneria civile	<i>SSD:</i> ICAR/04 – Strade, ferrovie e aeroporti	<i>CFU:</i> 12
<i>Propedeuticità obbligatorie:</i> Nessuna		<i>Anno di corso:</i> 3° curriculum “Civile”	
<i>Articolazione in moduli:</i> Costruzione di strade I (6 CFU) – Valutazione di impatto ambientale (6 CFU)			
<i>Obiettivi formativi:</i> <i>Costruzione di Strade 1</i> L'obiettivo del corso è quello di far conoscere e apprendere agli studenti tutte le nozioni concettuali sulle caratteristiche geometriche e sulla normativa per la progettazione delle infrastrutture viarie. A tal fine saranno affrontate problematiche connesse alla progettazione delle costruzioni stradali, cercando di individuare le possibili soluzioni alternative e di operare una scelta critica tra esse. Le capacità di apprendimento attese devono anche consentire allo studente, nel prosieguo dei corsi di livello superiore, di poter continuare autonomamente e con successo l'aggiornamento continuo delle conoscenze. L'obiettivo delle esercitazioni è di approfondire alcuni aspetti specifici relativi agli argomenti trattati nelle lezioni teoriche			

e di sviluppare, dal punto di vista del calcolo, alcuni esempi pratici.

Valutazione di impatto ambientale

Obiettivo principale del corso è quello di fornire all'allievo gli elementi concettuali e gli strumenti metodologici necessari per la formulazione e la risoluzione dei problemi decisionali relativi ai sistemi ambientali. Lo studio e la gestione di tali sistemi richiede la capacità di integrare modelli dinamici, tecniche di ottimizzazione e controllo, e strumenti informatici per la rappresentazione della realtà territoriale.

Lo studente dovrà essere in grado di applicare le conoscenze acquisite nell'affrontare le problematiche relative a processi decisionali riguardanti sia l'uso delle risorse naturali e del territorio sia la protezione dell'ambiente. In questo ambito, si vuole fornire all'allievo la capacità di costruire modelli adeguati a rappresentare i sistemi considerati, e di formalizzare il processo decisionale attraverso l'utilizzo di concetti tipici dell'analisi multicriteri e della logica fuzzy.

Capacità di analizzare autonomamente le problematiche connesse alla compatibilità ambientale delle infrastrutture, cercando di individuare le possibili soluzioni alternative e di operare una scelta critica tra esse.

Metodi di accertamento e valutazione:

Costruzione di Strade 1

La prova d'esame consiste in una prova orale. E' obbligatorio presentare alla prova una serie di esercitazioni, svolte durante il corso, che hanno l'obiettivo di far conoscere allo studente le modalità di calcolo dei principali elementi costituenti la geometria stradale. La prova orale ha l'obiettivo, inoltre, di valutare le conoscenze teoriche ed il livello di apprendimento raggiunto dallo studente.

Valutazione di impatto ambientale

La prova d'esame consiste in una prova orale. La prova orale ha l'obiettivo di valutare le conoscenze teoriche e pratiche dello studente in materia di Valutazione di impatto ambientale.

REGIME E PROTEZIONE DEI LITORALI			
<i>Attività formativa:</i> Caratterizzante	<i>Ambito disciplinare:</i> Ingegneria della sicurezza e protezione civile, ambientale e del territorio	<i>SSD:</i> ICAR/02 – Costruzioni idrauliche e marittime e idrologia	<i>CFU:</i> 6
<i>Propedeuticità obbligatorie:</i> Analisi matematica II, Fisica		<i>Anno di corso:</i> 3° curriculum “Ambiente”	
<i>Obiettivi formativi:</i> Il corso si propone di fornire gli strumenti per comprendere le leggi che governano i processi di generazione e propagazione del moto ondoso e di evoluzione dei litorali e gli strumenti per dimensionare opere di difesa costiera.			
<i>Metodi di accertamento e valutazione:</i> La prova d'esame consiste in una prova scritta ed una prova orale. Nella prova scritta si valuta principalmente la capacità di dimensionare opere di difesa costiera. La prova orale ha l'obiettivo di verificare la conoscenza degli aspetti teorico-pratici della disciplina.			

C.I. CHIMICA PER AMBIENTE ED ENERGIA & INGEGNERIA SANITARIA AMBIENTALE			
<i>Attività formativa:</i> Di base	<i>Ambito disciplinare:</i> Fisica e chimica – Ingegneria ambientale e del territorio	<i>SSD:</i> CHIM/07 – Fondamenti chimici delle tecnologie ICAR/03 – Ingegneria sanitaria-ambientale	<i>CFU:</i> 12
<i>Propedeuticità obbligatorie:</i> Chimica		<i>Anno di corso:</i> 3 curriculum “Energia”	
<i>Articolazione in moduli:</i> Chimica per ambiente ed energia (6 CFU) – Ingegneria sanitaria ambientale (6 CFU)			
<i>Obiettivi formativi</i> <i>Chimica per ambiente ed energia:</i> Al termine del corso lo studente avrà acquisito le basi per comprendere la questione energetica nella sua globalità interdisciplinare dalla gestione delle risorse primarie e secondarie. L'analisi delle filiere energetiche sarà inoltre focalizzata alle tecnologie per la produzione di energia. Lo studente avrà inoltre appreso conoscenze di base di chimica dell'ambiente, con conoscenze più specifiche riguardanti i temi ambientali emergenti e alla legislazione europea e nazionale.			
<i>Ingegneria sanitaria ambientale:</i> Il corso si propone di fornire le basi per la progettazione degli impianti di Ingegneria Sanitaria ambientale, con particolare riferimento al trattamento delle acque reflue urbane. Conoscenza della definizione di inquinamento, degli effetti dell'inquinamento stesso e delle strategie per il suo controllo. Capacità di impostare le equazioni di bilancio di massa per un reattore o per un impianto. Conoscenza di elementi di base di microbiologia.			

Conoscenza di base della normativa di riferimento nel settore della protezione delle acque dall'inquinamento.
 Conoscenza delle caratteristiche delle acque reflue urbane.
 Conoscenza dei principali schemi impiantistici per il trattamento delle acque reflue urbane. Conoscenza delle principali operazioni di trattamento di tipo chimico, fisico e biologico per le acque reflue urbane.
 Capacità di effettuare il dimensionamento degli impianti per l'effettuazione delle principali operazioni di trattamento di tipo chimico, fisico e biologico per le acque reflue urbane. Conoscenza delle caratteristiche dei fanghi di depurazione e delle principali operazioni per il loro trattamento.

Metodi di accertamento e valutazione:

Chimica per ambiente ed energia:

La valutazione sarà effettuata sulla base di un elaborato scritto (tesina), di un esame orale su tutti gli argomenti del programma.

La preparazione della una tesina volta all'approfondimento di un caso specifico dell'Ingegneria Civile - scelto liberamente dallo studente – inerente la chimica e che presenti un approccio trasversale ai temi dell'Ambiente e dell'Energia.

La prova orale ha l'obiettivo accertare la capacità dello studente di utilizzare le nozioni e gli strumenti conoscitivi appresi durante il corso.

Ingegneria sanitaria ambientale:

Prova scritta o esercitazione progettuale (a scelta dello studente, da redigersi singolarmente o in gruppo) relativa al dimensionamento delle principali sezioni di un impianto di trattamento a fanghi attivi. Prova orale durante la quale si provvederà a valutare la conoscenza degli aspetti teorici e progettuali della disciplina nonché la capacità di esposizione e di utilizzo del linguaggio tecnico.

MISURE ELETTRICHE, ELETTRONICHE ED AMBIENTALI			
<i>Attività formativa:</i> Affine o integrativa	<i>Ambito disciplinare:</i> Discipline ingegneristiche	<i>SSD:</i> ING-INF/07 – Elettrotecnica	<i>CFU:</i> 6
<i>Propedeuticità obbligatorie:</i> Nessuna		<i>Anno di corso:</i> 3° curriculum "Energia"	
<i>Obiettivi formativi:</i> Il Corso si propone di fornire agli studenti la conoscenza dei principi generali delle misure, i fondamenti della metrologia primaria ed una esaustiva panoramica dei principali strumenti e metodi di misura.			
<i>Metodi di accertamento e valutazione:</i> Esame orale			

FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI			
<i>Attività formativa:</i> Affine o integrativa	<i>Ambito disciplinare:</i> Discipline ingegneristiche	<i>SSD:</i> ING-IND/11 – Fisica tecnica ambientale	<i>CFU:</i> 6
<i>Propedeuticità obbligatorie:</i> Fisica tecnica ambientale		<i>Anno di corso:</i> 3° curriculum "Ambiente"	
<i>Obiettivi formativi:</i> Il corso si propone di approfondire la conoscenza delle tecnologie di produzione energetica da fonte rinnovabile attraverso la trattazione dei principi, dei processi di trasformazione, dei componenti e dei sistemi. Il corso approfondisce la transizione attualmente in atto tra produzione energetica centralizzata e distribuita e tra produzione da fonte fossile e da fonte rinnovabile. In particolare viene analizzato l'impatto sull'ambiente delle fonti fossili, i cambiamenti climatici in atto e gli impegni globali di riduzione delle emissioni, individuando le fonti energetiche più idonee per la produzione di energia termica ed elettrica nei vari ambiti, in particolare in edilizia. Viene altresì introdotto l'uso dell'idrogeno come vettore per l'accumulo energetico. I contenuti concettuali e metodologici sono affiancati da riferimenti agli aspetti applicativi.			
<i>Metodi di accertamento e valutazione:</i> Il raggiungimento degli obiettivi formativi specifici previsti sarà accertato tramite una prova orale, consistente nella verifica della conoscenza degli aspetti teorici trattati durante il corso. Durante il corso sarà anche effettuata un'esercitazione, che costituisce parte integrante dell'esame, consistente nel dimensionamento di un impianto fotovoltaico grid-connected a servizio di un'utenza residenziale, della quale viene preliminarmente stimato il carico elettrico annuale, con passo orario. Utilizzando un software specialistico (Homer) sarà quindi calcolata la produzione energetica dell'impianto, le aliquote autoconsumata, prelevata ed immessa in rete. Infine saranno determinati gli incentivi ottenibili annualmente.			

FONDAMENTI DI INFORMATICA			
<i>Attività formativa:</i> Affine o integrativa	<i>Ambito disciplinare:</i> Discipline ingegneristiche	<i>SSD:</i> ING-INF/05 – Sistemi di elaborazione delle informazioni	<i>CFU:</i> 6
<i>Propedeuticità obbligatorie:</i>		<i>Anno di corso:</i>	

Nessuna	3° curriculum "Energia"
<p><i>Obiettivi formativi:</i> Il corso ha come obiettivi quello di fornire allo studente una visione organica e un approccio metodologico-operativo alla programmazione di un calcolatore elettronico orientato alla risoluzione dei problemi di base tipici dell'ingegneria. Tali obiettivi sono raggiunti attraverso: le conoscenze di base sull'architettura hardware e software del calcolatore; le nozioni di algoritmo e informazione; la conoscenza della programmazione imperativa propria dei linguaggi di programmazione di alto livello quale quella del C++.</p> <p><i>Metodi di accertamento e valutazione:</i> Esame Scritto: la prova consta di un programma e di un quesito relativo a tematiche di conoscenze di base d'informatica. L'obiettivo dell'esame è sia verificare la capacità dello studente di formulare un algoritmo e di tradurlo in un codice di programma, scritto in linguaggio C++, e sia valutare il livello acquisito di conoscenze informatiche di base.</p>	

Tabella riassuntiva

INSEGNAMENTI	SSD	CFU	PROPEDEUTICITÀ OBBLIGATORIE
Attività formative di base (DM 270/2400 – art. 10/comma 1/lettera a)			
Geometria	MAT/03	6	
Analisi matematica I	MAT/05	9	
Analisi matematica II	MAT/05	6	Analisi matematica I
Meccanica razionale	MAT/07	6	Geometria, Analisi Matematica II, Fisica
Fisica	FIS/01	12	
Chimica	CHIM/07	9	
Chimica per l'ambiente ed energia	CHIM/07	6	Chimica
Attività formative caratterizzanti (DM 270/2400 – art. 10/comma 1/lettera b)			
Idraulica & Idrologia	ICAR/01 – ICAR/02	12	Analisi Matematica II, Fisica
Costruzioni marittime	ICAR/02	6	Analisi Matematica II, Fisica
Regime e protezione dei litorali	ICAR/02	6	Analisi Matematica II, Fisica
Ingegneria sanitaria ambientale	ICAR/03	6	Chimica, Idraulica
Tecnica ed economia dei trasporti	ICAR/05	6	Analisi matematica II
Topografia e cartografia	ICAR/06	6	Geometria
Geotecnica	ICAR/07	12	Meccanica Razionale
Scienza delle costruzioni	ICAR/08	12	Meccanica Razionale
Tecnica delle costruzioni	ICAR/09	6	Scienza delle costruzioni
Architettura tecnica	ICAR/10	6	Disegno
Disegno	ICAR/17	6	
Attività formative affini o integrative (DM 270/2400 – art. 10/comma 5/lettera b)			
Energetica civile e industriale	ING-IND/11	6	Analisi matematica II, Fisica
Fonti Energetiche Rinnovabili	ING-IND/11	6	Fisica tecnica ambientale
Scienza e tecnologia dei materiali	ING-IND/22	6	Chimica
Elettrotecnica I	ING-IND/31	6	Analisi matematica II, fisica
Misure elettriche, elettroniche ed ambientali	ING-INF/07	6	Elettrotecnica
Fondamenti di informatica	ING-INF/05	6	
Attività formative per la conoscenza della lingua straniera (DM 270/2400 – art. 10/comma 5/lettera c)			
Inglese		6	

APPENDICE 2

Curriculum del Corso di Laurea in Ingegneria Civile – Ambientale

Curriculum Civile

	INSEGNAMENTO	SSD	CFU	Semestre
1° anno				
B	Geometria	MAT/03	6	I
B	Analisi matematica I	MAT/05	9	I
B	Analisi matematica II	MAT/05	6	II
B	Chimica	CHIM/07	9	II
B	Fisica	FIS/01	12	I, II
C-C	Disegno	ICAR/17	6	II
Altre attività Abil.	Inglese		6	
			54 CFU – 6 esami	
2° anno				
B	Meccanica razionale	MAT/07	6	I
Affine	Energetica civile e industriale	ING-IND/11	6	I
C-AT	Topografia e cartografia	ICAR/06	6	II
C-AT	Idraulica & Idrologia	ICAR/01 -02	12	I, II
C-C	Scienza delle costruzioni	ICAR/08	12	I, II
Affine	Scienza e tecnologia dei materiali	ING-IND/22	6	I
Affine	Elettrotecnica I	ING-IND/31	6	II
			54 CFU – 7 esami	
3° anno				
C-AT	Tecnica ed economia dei trasporti	ICAR/05	6	I
C-C	Costruzioni marittime	ICAR/02	6	I
C-C	Tecnica delle costruzioni	ICAR/09	12	I, II
C-C	C.I. Costruzione di strade I & Costruzione di strade II	ICAR/04	12	I, II
C-AT	Geotecnica	ICAR/07	12	I, II
C-C	Architettura tecnica	ICAR/10	6	II
	A scelta(*)		12	
art.10,c. 5, lett d)	Tirocinio		3	
	Prova finale		3	
			72 CFU – 7 esami	

Curriculum Ambiente

	INSEGNAMENTO	SSD	CFU	Semestre
1° anno				
B	Geometria	MAT/03	6	I
B	Analisi matematica I	MAT/05	9	I
B	Analisi matematica II	MAT/05	6	II
B	Chimica	CHIM/07	9	II
B	Fisica	FIS/01	12	I, II
C-C	Disegno	ICAR/17	6	II
Altre attività Abil.	Inglese		6	
			54 CFU – 6 esami	
2° anno				
B	Meccanica razionale	MAT/07	6	I
Affine	Energetica civile e industriale	ING-IND/11	6	I
C-AT	Topografia e cartografia	ICAR/06	6	II
C-AT	Idraulica & Idrologia	ICAR/01 -02	12	I, II
C-C	Scienza delle costruzioni	ICAR/08	12	I, II
Affine	Scienza e tecnologia dei materiali	ING-IND/22	6	I
Affine	Elettrotecnica I	ING-IND/31	6	II
			54 CFU – 7 esami	
B	Chimica per ambiente ed energia	CHIM/07	6	I
C-AT	Regime e protezione dei litorali	ICAR/02	6	I
C-C	Tecnica delle costruzioni	ICAR 09	12	I, II
C-AT	Geotecnica	ICAR/07	12	I, II
Affine	C.I. Costruzione di strade I & Valutazione di impatto ambientale	ICAR/04	12	I, II
C-AT	Ingegneria sanitaria ambientale	ICAR 03	6	II
	A scelta(*)		12	
art.10,c. 5, lett d)	Tirocinio		3	
	Prova finale		3	
			72 CFU – 7 esami	

Curriculum Energia

	INSEGNAMENTO	SSD	CFU	Semestre
1° anno				
B	Geometria	MAT/03	6	I
B	Analisi matematica I	MAT/05	9	I
B	Analisi matematica II	MAT/05	6	II
B	Chimica	CHIM/07	9	II
B	Fisica	FIS/01	12	I, II
C-C	Disegno	ICAR/17	6	II
Altre attività Abil.	Inglese		6	
			54 CFU – 6 esami	
2° anno				
B	Meccanica razionale	MAT/07	6	I
Affine	Energetica civile e industriale	ING-IND/11	6	I
C-AT	Topografia e cartografia	ICAR/06	6	II
C-AT	Idraulica & Idrologia	ICAR/01 -02	12	I, II
C-C	Scienza delle costruzioni	ICAR/08	12	I, II
Affine	Scienza e tecnologia dei materiali	ING-IND/22	6	I
Affine	Elettrotecnica I	ING-IND/31	6	II
			54 CFU – 7 esami	
Affine	Misure Elettriche, elettroniche ed ambientali	ING-INF/07	6	I
Affine	Fondamenti di Informatica	ING-INF/05	6	I
C-C	Tecnica delle costruzioni	ICAR 09	12	I, II
C-AT	Geotecnica	ICAR/07	12	I, II
B C-AT	C.I. Chimica per ambiente ed energia & Ingegneria sanitaria ambientale	CHIM/07 ICAR/03	12	I, II
Affine	Fonti energetiche rinnovabili	ING-IND/11	6	II
	A scelta(*)		12	
art.10,c. 5, d)	Tirocinio		3	
	Prova finale		3	
			72 CFU – 7 esami	

APPENDICE 3

Requisiti necessari di docenza di ruolo (DM 987/2016).

1	Barbaro G.	P.A.	C
2	Calabrò P.S.	P.A.	C
3	Failla G.	P.A.	C
4	Musolino M.G.	P.A.	B
5	Mortara G.	P.A.	C
6	Versaci M.	P.A.	A
7	Amoddeo V.	R.U.	B
8	Candito	R.U.	B
9	Scopelliti F.	R.U.	C
10	Barletta G.	R.U.	B

B= Base; C=Caratterizzante; A=Affine

APPENDICE 4

INSEGNAMENTI	SSD	CFU	DOCENTI
Attività formative di base (DM 270/2400 – art. 10/comma 1/lettera a)			
Geometria	MAT/03	6	Failla Gioia
Analisi matematica I	MAT/05	9	Candito P.
Analisi matematica II	MAT/05	6	Barletta G.
Meccanica razionale	MAT/07	6	Amoddeo A.
Fisica	FIS/01	12	Santangelo S.
Chimica	CHIM/07	9	Musolino M.G.
Chimica per l'ambiente ed energia	CHIM/07	6	Mauriello F.
Attività formative caratterizzanti (DM 270/2400 – art. 10/comma 1/lettera b)			
Idraulica & Idrologia	ICAR/01 – ICAR/02	12	Barbaro G. (9) – Fiamma V.(3)
Costruzioni marittime	ICAR/02	6	Arena F.
Regime e protezione dei litorali	ICAR/02	6	Barbaro G.
Ingegneria sanitaria ambientale	ICAR/03	6	Calabrò P.S.
C.I. Costruzioni di strade I & Costruzioni di strade II	ICAR/04	12	Scopelliti F.
C.I. Costruzione di strade I & Valutazione di impatto ambientale	ICAR/04	12	Scopelliti F. (6) – Leonardì G. (6)
Tecnica ed economia dei trasporti	ICAR/05	6	Postorino M.N.
Topografia e cartografia	ICAR/06	6	Barrile V.
Geotecnica	ICAR/07	12	Mortara G.
Scienza delle costruzioni	ICAR/08	12	Failla Giuseppe
Tecnica delle costruzioni	ICAR/09	12	Pucinotti R.
Architettura tecnica	ICAR/10	6	De Capua A.
Disegno	ICAR/17	6	Pennisi
Attività formative affini o integrative (DM 270/2400 – art. 10/comma 5/lettera b)			
Energetica civile e industriale	ING-IND/11	6	Pietrafesa M.
Tecnica del controllo ambientale (ad esaurimento)	ING-IND/11	6	Nucara A.
Fonti energetiche rinnovabili	ING-IND/11	6	Pietrafesa M.
Scienza e tecnologia dei materiali	ING-IND/22	6	Antonucci P.L.
Elettrotecnica I	ING-IND/31	6	Versaci M
Misure elettriche, elettroniche ed ambientali	ING-INF/07	6	Calcagno S.
Fondamenti di informatica	ING-INF/05	6	Sarnè G.
Attività formative per la conoscenza della lingua straniera (DM 270/2400 – art. 10/comma 5/lettera c)			
Inglese		6	