



Regolamento didattico del Corso di Laurea Magistrale Interclasse in "Ingegneria per la Gestione Sostenibile dell'Ambiente e dell'Energia" A.A. 2025/2026

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 Magistrale Interclasse in "Ingegneria per la Gestione Sostenibile dell'Ambiente e dell'Energia".
2. Il Corso di Laurea Magistrale Interclasse in "Ingegneria per la Gestione Sostenibile dell'Ambiente e dell'Energia" afferisce alle Classi LM-30 ed LM-35 delle lauree universitarie magistrali di cui al DM 16 marzo 2007 (GU n. 157 del 9-7-2007 - Suppl. Ordinario n.155) e al DM 19 dicembre 2023.
3. Il Corso di Laurea Magistrale Interclasse in "Ingegneria per la Gestione Sostenibile dell'Ambiente e dell'Energia" si svolge nel Dipartimento di Ingegneria Civile, dell'Energia, dell'Ambiente e dei Materiali (DICEAM). La struttura didattica competente è il Consiglio di Corso di Studio Magistrale in "Ingegneria per la Gestione Sostenibile dell'Ambiente e dell'Energia".
4. Il Consiglio approva annualmente la scheda unica annuale del corso (SUA- CdS) sottoponendola 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

1. Il Corso di Laurea Magistrale Interclasse in "Ingegneria per la Gestione Sostenibile dell'Ambiente e dell'Energia" ha lo scopo di formare figure professionali ad alta specializzazione capaci di soddisfare le necessità dei comparti strategici della gestione della tutela ambientale/territoriale e della produzione sostenibile dell'energia. Per raggiungere questo obiettivo, il Corso di Laurea propone attività formative caratterizzanti, affini ed integrative.
2. Le attività formative caratterizzanti risultano:
 - a) comuni a entrambe le classi LM-30 e LM-35 nel settore scientifico disciplinare Impianti chimici ICHI-02/A (ex ING- IND/25);
 - b) specifiche della classe LM-30 nei settori scientifico-disciplinari Macchine a fluido IIND-06/A (ex ING-IND/08), Sistemi per l'energia e l'ambiente IIND-06/B (ex ING-IND/09), Fisica tecnica industriale IIND-07/A (ING-IND/10), Fisica tecnica ambientale IIND-07/B (ING-IND/11), Convertitori, macchine e azionamenti elettrici IIND-08/A (ex ING-IND/32) e Sistemi elettrici per l'energia IIND-08/B (ex ING-IND/33);
 - c) specifiche della classe LM-35 nei settori scientifico-disciplinari Idraulica CEAR-01/A (ex ICAR/01), Costruzioni idrauliche e marittime e idrologia CEAR-01/B (ex ICAR/02), Ingegneria sanitaria – ambientale CEAR-02/A (ex ICAR/03), Strade, ferrovie e aeroporti CEAR-03/A, Trasporti CEAR-03/B (ex ICAR/05), Geomatica CEAR-04/A (ex ICAR/06), Geotecnica CEAR-05/A (ex ICAR/07), Scienza delle costruzioni CEAR-06/A (ex ICAR/08) e Chimica industriale e tecnologica ICHI-02/B (ex ING-IND/27).
3. Le attività affini e integrative sono svolte nell'ambito dei settori scientifico-disciplinari Fondamenti chimici delle tecnologie CHEM-06/A (ex CHIM/07), Scienza e tecnologia dei materiali IMAT-01/A (ex ING-IND/22), Elettrotecnica ILET-01/A (ex ING-IND/31), Ingegneria economico-gestionale IEGE-01/A (ex ING-IND/35) e Misure elettriche ed elettroniche IMIS-01/B (ex ING-INF/07). Inoltre, le attività formative caratterizzanti la classe LM-30 di cui all'art.2, comma 2, lettera b) risultano essere affini

per la classe LM-35 e le attività formative caratterizzanti la classe LM-35 di cui all'art.2, comma 2, lettera c) risultano essere affini per la classe LM-30.

4. Il Corso di Laurea è completato dalla preparazione di una tesi che può essere svolta anche in collaborazione con aziende ed Enti del settore.
5. Gli obiettivi formativi specifici del Corso di Laurea Magistrale in "Ingegneria per la Gestione Sostenibile dell'Ambiente e dell'Energia" sono i seguenti:
 - a) possedere una padronanza degli aspetti teorico-scientifici sia relativi all'ingegneria ambientale sia all'ingegneria energetica che consentano la progettazione e la gestione di sistemi e processi ad elevata complessità, efficienza e innovazione.
 - b) avere una visione interdisciplinare che permetta di affrontare in maniera unitaria i problemi connessi con la produzione/uso dell'energia e con l'impatto delle attività produttive e dei trasporti sull'ambiente e sul territorio.
 - c) avere competenze ingegneristiche avanzate nei processi di produzione di energia a basso impatto ambientale, dei sistemi per l'efficientamento energetico e la gestione della distribuzione dell'energia.
 - d) avere competenze ingegneristiche avanzate per la progettazione di sistemi infrastrutturali e interventi per il controllo e il monitoraggio ambientale, per la protezione del territorio dai rischi naturali e antropici, per la salvaguardia dai fenomeni di dissesto idrogeologico, per la tutela e riqualificazione dell'ambiente e del territorio (trattamento delle acque reflue e dei rifiuti, bonifica dei siti contaminati).
 - e) avere avanzata capacità di comprensione dei fondamenti dell'economia circolare finalizzata alla regolazione dei processi che mettono a rischio la disponibilità di risorse ambientali ed energetiche.
6. Gli obiettivi formativi ed i risultati di apprendimento attesi forniscono al laureato gli strumenti sia per un inserimento diretto nel mondo del lavoro nel campo dell'Ingegneria per l'Ambiente ed il Territorio e dell'Ingegneria Energetica, sia per la prosecuzione degli studi nell'ambito di un Master Universitario di secondo livello o di un Corso di Dottorato di Ricerca.

Art. 3

Ammissione al Corso di Laurea Magistrale

1. Per essere ammessi al corso di Laurea Magistrale in "Ingegneria per la Gestione Sostenibile dell'Ambiente e dell'Energia" occorre essere in possesso di una laurea di I livello ovvero di un analogo titolo di studio, conseguito in Italia o all'estero, riconosciuto idoneo in base alla normativa vigente. L'accesso al Corso di studi è subordinato al possesso di opportuni requisiti curriculari e di un'adeguata preparazione personale.
2. I requisiti curriculari necessari consistono nella conoscenza di almeno una lingua dell'Unione Europea, oltre all'italiano, e nel possesso:
 - a) della Laurea Triennale nella Classe L-7, nella Classe L-9 o nella Classe L-8 conseguita ai sensi del DM 270/04 presso qualsiasi Ateneo;
 - b) della Laurea Triennale nella Classe 8, nella Classe 9 o nella Classe 10 conseguita ai sensi del DM 509/99 presso qualsiasi Ateneo;
3. Per i laureati all'estero la verifica dei requisiti curriculari può essere eseguita dal Consiglio di Corso di studi inquadrando le attività formative seguite con profitto all'interno dei settori scientifico-disciplinari, omologhi dell'ordinamento italiano.
4. L'adeguatezza della preparazione personale è valutata da una Commissione, composta da cinque docenti di ruolo, nominata ogni anno dal Direttore del DICEAM. Tale commissione, valutato il curriculum di studi di ciascun candidato all'ammissione, può sottoporre i candidati stessi a un colloquio. Il Colloquio è obbligatorio per i candidati stranieri o dotati di un titolo di studio estero e per coloro i quali abbiano conseguito un voto di laurea inferiore a 90/110 (o equivalente).

Per gli studenti stranieri, oltre all'adeguatezza della preparazione personale, è necessario possedere un livello di conoscenza certificato della lingua italiana almeno pari al B2. La competenza linguistica sarà accertata mediante gli esiti del test CISIA ITA-L2. Gli studenti esonerati dalla prova di lingua italiana sono coloro che abbiano ottenuto le certificazioni di conoscenza della lingua italiana nei gradi non inferiori al livello B2 QCER, emesse dagli enti certificatori riconosciuti, anche in convenzione con gli Istituti italiani di Cultura all'estero. Le procedure di ingresso degli studenti stranieri sono annualmente specificate nella circolare del Ministero dell'Università e delle Ricerche dal titolo "Procedure per l'ingresso, il soggiorno, l'immatricolazione degli studenti internazionali e il relativo riconoscimento dei titoli, per i corsi della formazione superiore in Italia".

Art. 4

Organizzazione delle attività formative

1. La durata del Corso di Laurea interclasse in "Ingegneria per la Gestione Sostenibile dell'Ambiente e

dell'Energia" è di due anni. Per conseguire la laurea lo studente deve aver acquisito 120 crediti.

2. Il Corso di Laurea è organizzato in due curricula, denominati rispettivamente "Gestione energetica sostenibile" e "Tutela dai rischi naturali e antropici" (Allegato 1). Per ognuno di essi il primo anno di corso comprende insegnamenti di natura formativa comuni alle due classi di laurea, per un totale di 60 crediti; il secondo anno prevede invece una qualificazione ed una specializzazione degli studi corrispondenti ai differenti domini culturali e scientifici delle diverse classi di laurea.
3. L'elenco degli insegnamenti attivati, insieme all'indicazione dei settori scientifico-disciplinari di appartenenza (SSD), dei corrispondenti crediti formativi universitari (CFU) sono riportati nell'Allegato 1 mentre le eventuali propedeuticità obbligatorie, il cui rispetto sarà controllato dalle commissioni di esame, è riportato nell'Allegato 2.
4. Gli obiettivi formativi e le modalità di valutazione dei singoli insegnamenti sono riportati sul sito web del Corso di Laurea Magistrale Interclasse, insieme all'indicazione della tipologia di attività formativa, dell'ambito disciplinare, del settore scientifico-disciplinare di appartenenza (SSD), dei corrispondenti crediti formativi universitari (CFU) e dell'eventuale articolazione in moduli.
5. Le attività formative saranno svolte in due cicli didattici denominati semestri, della durata minima 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 sarà mai minore di due. Nel mese di settembre dovrà essere svolta una seduta di esami aggiuntiva.
6. Per le attività formative che prevedono lezioni ed esercitazioni in aula, ogni credito comporta otto 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.
7. Non sono previsti obblighi di frequenza per nessuna attività formativa.

Art. 5

Piani di studio

1. Ciascuno studente indica al momento dell'immatricolazione la classe entro cui intende conseguire il titolo di studio. Lo studente può comunque modificare la sua scelta, purché questa diventi definitiva al momento dell'iscrizione al secondo anno.
2. Ogni studente iscritto al primo 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.
 - a. È possibile richiedere la qualifica di studente a tempo parziale per motivi di lavoro, di famiglia, di salute, per impegno nella cura ed assistenza dei familiari o personali in accordo alla Sezione 6 del Manifesto degli Studi Mediterranea di Reggio Calabria. Il piano di studio individuale dovrà rispettare gli obiettivi formativi ed il quadro generale delle attività formative indicati nell'Ordinamento Didattico del Corso di Laurea. Gli studenti con disabilità e DSA hanno diritto ai servizi di assistenza che garantiscono pari condizioni di diritto allo studio e potranno rivolgersi al Delegato del Dipartimento DICEAM.
3. 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.
4. In deroga alla scadenza indicata dal Manifesto, gli studenti che conseguono il titolo di studi triennale nelle sedute di laurea di ottobre o dicembre possono presentare i Piani di Studio entro il 31 dicembre dell'anno in corso.

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 e/o a scelta multipla, in una prova pratica di laboratorio. 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 Magistrale Interclasse.

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.
6. 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 Magistrali

1. In caso di trasferimento da un altro Corso di Laurea Magistrale appartenente ad una delle due classi, la quota di crediti riconosciuti per ogni settore scientifico-disciplinare non sarà inferiore al 50% di quelli già acquisiti. Le conoscenze e le abilità acquisite dovranno essere certificate ufficialmente dall'Università di provenienza.
2. Per gli studenti provenienti da Corsi di Laurea Magistrale appartenenti ad una classe diversa valgono le modalità di ammissione specificate nel precedente Art. 3.
3. Per gli studenti provenienti da Corsi di Laurea Specialistici dell'Ateneo, istituiti secondo il DM 509/99, i crediti acquisiti saranno riconosciuti valutando le carriere individuali.
4. Lo studente che abbia avuto riconosciuti almeno 24 CFU viene iscritto al II anno di corso.
5. In caso di contemporanea iscrizione dello studente a più corsi di studio, a seguito di presentazione di istanza motivata e documentata di riconoscimento delle attività formative svolte nell'altro corso di studio cui lo studente risulta contemporaneamente iscritto, il Consiglio di Corso di Studio provvede ad esaminare la richiesta ed eventualmente riconosce le attività formative che risultino coerenti con il percorso formativo svolto presso il Corso di Studio in Ingegneria per la Gestione Sostenibile dell'Ambiente e dell'Energia. Per valutare la coerenza verranno considerati: gli obiettivi formativi, i programmi delle attività e il Settore Scientifico Disciplinare delle attività proposte dallo studente per il riconoscimento. Le attività potranno essere riconosciute totalmente ovvero parzialmente ovvero, qualora non ritenute coerenti, non riconosciute.

Art. 8

Riconoscimento di conoscenze e abilità professionali

1. Può essere riconosciuto un massimo di 12 CFU 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).
2. Vengono riconosciuti come equivalenti al superamento dell'esame previsto per l'acquisizione dei crediti relativi alle conoscenze linguistiche di inglese i certificati attestanti almeno il livello B2 First (FCE), livello intermedio superiore, rilasciati da non più di cinque anni da enti certificatori riconosciuti dal MIUR.

Art. 9

Periodi di studio all'estero

1. Per favorire le esperienze di studio all'estero vengono riconosciuti i crediti (ECTS) acquisiti durante il periodo di mobilità internazionale sulla base del "Learning agreement" stipulato prima della partenza, sentiti i docenti interessati. Inoltre, lo studente di ritorno da un periodo di mobilità all'estero può partecipare a tutti gli appelli straordinari di esame previsti nell'anno accademico.

Art. 10

Prova finale

1. La prova finale consiste nella presentazione e discussione di un elaborato complesso, sviluppato dal candidato sotto la guida di un docente relatore in uno dei settori scientifico-disciplinari indicati nel precedente Art. 2 ed avente per oggetto un'attività progettuale, di ricerca e/o di sviluppo nelle aree dell'Ingegneria per l'Ambiente ed il Territorio e dell'Ingegneria Energetica, dalla quale emergano le capacità di analisi di problemi ingegneristici complessi, l'attitudine a strutturare lo studio in modo organico, la capacità di definire una o più soluzioni fra loro comparate. Il candidato deve inoltre dimostrare di sapere

organizzare verbalmente la presentazione in modo chiaro, organico e sintetico. 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 deve essere consegnato alla segreteria studenti almeno sette giorni prima della data della seduta di Laurea Magistrale.
4. La discussione della prova finale deve essere pubblica e avverrà davanti ad una Commissione d'esame composta da almeno sette docenti, nominata dal Direttore del Dipartimento DICEAM, in cui il Corso di Studio è incardinato.

Art. 11

Conseguimento della Laurea magistrale

1. Il conseguimento della Laurea Magistrale Interclasse in "Ingegneria per la Gestione Sostenibile dell'Ambiente e dell'Energia" avviene con il superamento della prova finale.
2. Il voto di Laurea, espresso in centodecimi con eventuale lode, è determinato valutando il curriculum dello studente e la prova finale come segue:
 - a) calcolo della media dei voti conseguiti al Corso di Laurea Magistrale, 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 24 crediti (non vengono considerate le frazioni di punto);
 - un punto per conoscenza della lingua inglese certificata a livello minimo C1;
 - un punto nel caso in cui il tempo impiegato per il conseguimento della laurea sia maturato entro la scadenza accademica del 2° anno di corso.
 - un punto per almeno 3 CFU acquisiti in mobilità e validati dal CdS
 - un punto per attività di tesi di fine carriera che abbiano determinato almeno 6 CFU acquisiti in mobilità e validati dal CdS.
 - un massimo di sei punti per la prova finale (con un massimo di due punti per tesi compilative; fino a quattro punti per le tesi a carattere progettuale; fino a sei punti per le tesi a carattere sperimentale).
 - c) Ai candidati che raggiungono il punteggio di 110 può essere attribuita la lode con voto unanime della commissione.

Art. 12

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 di altre disposizioni in materia si procederà alla verifica e alla eventuale modifica del presente Regolamento.

Art. 13

Norme transitorie

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

ALLEGATO 1 – Offerta Formativa A.A. 2025/2026

N	Anno	Tipo	Insegnamento	Semestre	CFU
1	1	C	ICHI-02/A - Life Cycle Assessment dei processi industriali	I	6
2	1	C	ICHI-02/A - Impianti per l'industria e l'ambiente + Fondamenti di Impianti chimici per l'economia circolare	I&II	6+6
3	1	C	CEAR-01/A - Protezione idraulica del territorio CEAR-01/B - Ingegneria fluviale e impianti idroelettrici CEAR-02/A – Impianti di trattamento sanitario-ambientale	I II II	6
4	1	C	CEAR-04/A - Principi di Geomatica e Tecniche di Telerilevamento CEAR-04/A – Laboratorio di progettazione assistita al calcolatore CEAR-05A - Dinamica dei terreni CEAR-05A Fondamenti di geotecnica e geotermia CEAR-06/A - Modelli per la sicurezza	I I II II II	6
5	1	C	IIND-07/B - Impianti termici e certificazione energetica	I&II	6+9
6	1	D	A scelta dello studente		12
	1	D	Lingua Inglese	I	3

TUTELA DAI RISCHI NATURALI E ANTROPICI

7	2	C	CEAR-05A - Geotecnica ambientale + Discariche controllate e Bonifiche dei siti contaminati CEAR-05A - Stabilità dei pendii + Consolidamento dei terreni e delle rocce	I&II I&II	6+6
8	2	C	CEAR-01/A+ CEAR-01/B - Modelli per la progettazione avanzata di opere idrauliche (6 CFU) + Costruzioni idrauliche (6 CFU) CEAR-03/B - Ingegneria dei sistemi di mobilità sostenibile CEAR-02/A – Gestione dei rifiuti & Tecnologie dei processi per l'economia circolare	I & II	12
9	2	A	IIND-07/B - Tecnica del Controllo Ambientale	I & II	9
10	2	A	IIND-08/B Micro e smart grids IIND-08/A Conversione statica dell'energia	II	6
11	2	A	IIET-01/A - Trattamento dei Segnali Ambientali CHEM-06/A- Inquinamento aria, acqua e suolo CHEM-06/A - Chimica per l'energia e l'ambiente IMIS-01/B - Teoria e tecniche delle misure per l'energia e l'ambiente IMAT-01/A - Degrado e Protezione dei Materiali AGRI-04/A– Ingegneria Naturalistica CHEM-06/A - Fondamenti chimici per la sensoristica	II I II I I II II	6
	2	D	Prova Finale		15

GESTIONE ENERGETICA SOSTENIBILE

7	2	A	CEAR-03/A + CEAR-04/A Valutazione e gestione dei rischi e degli impatti ambientali	I&II	12
8	2	A	CEAR-01/A+ CEAR-01/B - Modelli per la progettazione avanzata di opere idrauliche (6 CFU) + Costruzioni idrauliche (6 CFU) CEAR-03/B - Ingegneria dei sistemi di mobilità sostenibile CEAR-02/A – Gestione dei rifiuti & Tecnologie dei processi per l'economia circolare	I&II	12
9	2	C	IIND-08/B - Tecnologie Elettriche per l'Energia	I	9
10	2	C	IIND-08/B Micro e smart grids IIND-08/A Conversione statica dell'energia IIND-07/B Acustica applicata	II II I	6

11	2	A	CHEM-06/A - Fondamenti chimici e rischi dei processi di combustione	I	6
			IJET-01/A - Reti elettriche per applicazioni industriali	II	
			IJET-01/A - Trattamento dei Segnali Ambientali	I	
			IMIS-01/B – Teoria e tecniche delle misure per l’energia e l’ambiente	I	
			CHEM-06/A – Fondamenti chimici per la sensoristica	II	
	2	D	Prova finale		15

Life Cycle Assessment dei processi industriali			
Attività Formativa: Caratterizzante		SSD: ICHI-02/A	CFU: 6
Articolazione in moduli: No	Propedeuticità: nessuna	Anno di corso: I	Semestre I
<i>Obiettivi formativi:</i> Gli obiettivi formativi del corso mirano a fornire le conoscenze di base per la comprensione e lo sviluppo dell'analisi del ciclo di vita (Life Cycle Assessment ISO 14040-44) come strumento di valutazione delle prestazioni ambientali di prodotti/beni/servizi. <i>Contenuti:</i> Il concetto del ciclo di vita (Life Cycle Thinking LCT), le interazioni tra il sistema ambiente e industriale, gli strumenti di valutazione della sostenibilità dei processi industriali. Le fasi di implementazione dell'analisi LCA secondo gli standard normativi. L'analisi critica di analisi LCA applicata ai sistemi industriali ed energetici. Casi di studio ed applicazioni in settori specifici dell'Ingegneria ambientale, energetica ed industriale. <i>Metodi didattici:</i> L'erogazione dell'insegnamento avverrà tramite lezioni frontali condotte dal docente costituite da presentazioni di contenuti teorici per fornire conoscenze fondamentali ed esercitazioni svolte anche con l'ausilio di un software per l'analisi LCA per applicare gli aspetti teorici in analisi ed elaborazione di dati numerici. <i>Modalità di accertamento e valutazione:</i> L'esame consiste nella stesura di un progetto ed in una prova orale. Il progetto consiste nella realizzazione e nella presentazione dei risultati di uno studio semplificato di Life Cycle Assessment di un sistema prodotto/processo industriale scelto dallo studente. Il progetto sarà presentato durante la prova orale e sarà discusso insieme ai temi trattati durante il corso. Le modalità d'esame saranno inoltre adeguate alle particolari esigenze degli/delle studenti/studentesse con disabilità certificate ai sensi delle leggi vigenti e/o con Disturbo specifico di apprendimento (DSA) certificato ai sensi delle leggi vigenti. La valutazione è espressa in trentesimi. Nella formulazione del giudizio finale verrà seguito il seguente criterio: Insufficiente: conoscenza insufficiente degli argomenti trattati durante il corso; 18-20: conoscenza elementare degli argomenti trattati durante il corso con lacune; 21-23: conoscenza completa degli argomenti trattati durante il corso anche se non particolarmente approfonditi; 24-26: buona conoscenza degli argomenti trattati durante il corso, linguaggio tecnico adeguato; 27-29: ottima conoscenza degli argomenti trattati durante il corso, linguaggio tecnico adeguato e modo di esprimersi puntuale e preciso; 30-30 e lode: ottima conoscenza degli argomenti trattati durante il corso con capacità di analisi critica e di valutazione, linguaggio tecnico adeguato e modo di esprimersi puntuale e preciso.			

Impianti per l'ambiente e l'industria & Fondamenti di Impianti Chimici per l'economia circolare			
<i>Attività Formativa:</i> Caratterizzante	<i>Ambito Disciplinare:</i> Ingegneria energetica/Ingegneria ambientale e del territorio	<i>SSD:</i> ICHI-02/A	<i>CFU:</i> 12 (6+6)
<i>Propedeuticità:</i> -		<i>Anno di corso:</i> I	<i>Semestre:</i> I-II
<i>Impianti per l'ambiente e l'industria</i> <i>Obiettivi formativi:</i> Il modulo di Impianti per l'ambiente e l'industria mira a fornire conoscenze tecnico-gestionali sugli impianti per fluidi in ambito industriale, sulla preparazione delle acque per uso civile e ambientale e sui relativi impianti, sugli impianti per il trattamento dei rifiuti (trattamenti biologici, trattamenti termici, discariche per rifiuti). <i>Contenuti:</i> Fluidi di interesse per l'impiantistica: acqua e combustibili, perdite di carico nelle condotte in pressione per i fluidi di interesse ambientale e industriale, materiali per condotte, pezzi speciali. Piping industriale, montaggio e protezione delle tubazioni in ambito civile e industriale. Il concetto di servizio idrico integrato, generalità sull'approvvigionamento idrico, opere di presa, condotte adduttrici, serbatoi di accumulo, reti di distribuzione, generalità sulle reti di drenaggio. Potabilizzazione delle acque. Impianti di compostaggio. Digestione anaerobica. Termovalorizzazione dei rifiuti. Discariche. <i>Fondamenti di impianti chimici per l'economia circolare</i> <i>Obiettivi formativi:</i> Gli studenti apprenderanno i fondamenti della progettazione di impianti con particolare riferimento alle principali operazioni unitarie ed ai bilanci di massa e di energia nei processi industriali. <i>Contenuti:</i> Trasporto di solidi, liquidi e gas. Sistemi e apparecchiature per lo scambio di calore. Operazioni per la separazione di miscele di liquidi, di gas e di miscele eterogenee. Igrometria. Apparecchiature e impianti ausiliari. Piping e strumentazione <i>Metodi didattici (entrambi i moduli):</i> Lezioni Frontali, Esercitazioni progettuali, Esperienze di Laboratorio <i>Modalità di accertamento e valutazione (entrambi i moduli):</i> La valutazione sarà effettuata sulla base di un esame orale che sarà prevalentemente rivolto alla verifica della padronanza, da parte dello studente, delle tematiche e del linguaggio tecnico relativi all'impiantistica per l'ambiente e l'industria e alla gestione dei rifiuti. La modalità d'esame scelta è quella dell'esame orale, in quanto ritenuta adatta a verificare il raggiungimento dei risultati attesi. L'esame orale determinerà l'attribuzione del voto finale (da 0 a 30 punti con eventuale attribuzione della lode, tramite somma dei voti per ciascuna domanda). L'esame orale verterà su possibili ambiti/tipologie di domande legati a: 1. Impianti per fluidi in ambito industriale (da 0 a 8 punti); 2. Potabilizzazione delle acque (da 0 a 6 punti); 2. Gestione dei rifiuti urbani e speciali (da 0 a 8 punti); 3. Impianti di trattamento dei rifiuti (da 0 a 8 punti). Il voto finale sarà attribuito secondo il seguente criterio di valutazione: 30 – 30 e lode: conoscenza completa, approfondita e critica degli argomenti, ottima proprietà di linguaggio, completa ed originale capacità interpretativa, piena capacità di applicare autonomamente le conoscenze per risolvere i problemi proposti; 26 – 29: conoscenza completa e approfondita degli argomenti, piena proprietà di linguaggio, completa ed efficace capacità interpretativa, in grado di applicare autonomamente le conoscenze per risolvere i problemi proposti; 24 – 25: conoscenza degli argomenti con un buon grado di apprendimento, buona proprietà di linguaggio, corretta e sicura capacità interpretativa, capacità di applicare in modo corretto la maggior parte delle conoscenze per risolvere i problemi proposti; 21 – 23: conoscenza adeguata degli argomenti, ma mancata padronanza degli stessi, soddisfacente proprietà di linguaggio, corretta capacità interpretativa, limitata capacità di applicare autonomamente le conoscenze per risolvere i problemi proposti; 18 – 20: conoscenza di base degli argomenti principali, conoscenza di base del linguaggio tecnico, capacità interpretativa sufficiente, capacità di applicare le conoscenze basilari acquisite; Insufficiente: non possiede una conoscenza accettabile degli argomenti trattati durante il corso.			

Protezione idraulica del territorio			
<i>Attività Formativa:</i> Caratterizzante		<i>SSD:</i> CEAR-01/A	<i>CFU:</i> 6
<i>Articolazione in moduli:</i> No	<i>Propedeuticità:</i> nessuna	<i>Anno di corso:</i> 1	<i>Semestre:</i> I
<i>Obiettivi formativi:</i> Il corso fornisce gli strumenti per comprendere i fattori che generano il rischio in aree costiere, fluviali ed urbane e gli strumenti per dimensionare gli interventi di mitigazione del rischio. Pertanto, il corso sviluppa la capacità di integrare le conoscenze e gestire la complessità delle problematiche connesse alla protezione idraulica del territorio e sviluppa le abilità comunicative necessarie per comunicare, in modo chiaro e privo di ambiguità, le proprie conclusioni a professionisti, specialisti e non specialisti del settore della protezione idraulica del territorio. Inoltre, affina le capacità di apprendimento necessarie per approfondire la materia in maniera autonoma ed in contesti di ricerca. <i>Contenuti:</i> Nella prima parte del corso viene descritta l'azione delle onde sui litorali al fine di valutare run-up, set-up e trasporto solido litoraneo. Inoltre, vengono descritti i principali interventi di difesa costiera (ripascimenti, pennelli, barriere e misti) ed i relativi effetti sui litorali limitrofi. Nella seconda parte del corso viene definito il concetto di rischio in ambito costiero, fluviale ed urbano, insieme al relativo quadro normativo, e vengono descritte le principali metodologie di valutazione e mappatura. Inoltre, vengono descritte le interazioni tra la corrente idrica e le pile dei ponti e tra i bacini idrografici ed i litorali, analizzando le condizioni che favoriscono la contemporaneità tra alluvioni e mareggiate. Infine, l'ultima parte del corso è dedicata alla descrizione delle funzionalità dei principali software open source e free per la valutazione del rischio in ambito urbano e fluviale (QGIS, HEC-HMS, HEC-RAS e SWWM). <i>Metodi didattici:</i> Lezioni (36 ore) ed Esercitazioni (12 ore) <i>Modalità di accertamento e valutazione:</i> La prova d'esame consiste in una prova orale. Essa riguarderà un colloquio in cui verranno analizzati sia gli aspetti teorici sviluppati nel corso che quelli pratici mediante la valutazione delle esercitazioni svolte. La prova ha lo scopo di verificare il livello di conoscenza e di comprensione dei contenuti del corso e di valutare l'autonomia di giudizio, la capacità di apprendimento e l'abilità comunicativa. L'esito dell'esame dipenderà da una media pesata degli esiti della prova orale e della valutazione delle esercitazioni. Il voto finale sarà attribuito secondo il seguente criterio di valutazione: 30 e lode: conoscenza completa, approfondita e critica degli argomenti, eccellente proprietà di linguaggio, completa ed originale capacità interpretativa, piena capacità di applicare autonomamente le conoscenze per risolvere i problemi proposti; 28 - 30: conoscenza completa e approfondita degli argomenti, ottima proprietà di linguaggio, completa ed efficace capacità interpretativa, in grado di applicare autonomamente le conoscenze per risolvere i problemi proposti; 24 - 27: conoscenza degli argomenti con un buon grado di padronanza, buona proprietà di linguaggio, corretta e sicura capacità interpretativa, buona capacità di applicare in modo corretto la maggior parte delle conoscenze per risolvere i problemi proposti; 20 - 23: conoscenza adeguata degli argomenti ma limitata padronanza degli stessi, soddisfacente proprietà di linguaggio, corretta capacità interpretativa, più che sufficiente capacità di applicare autonomamente le conoscenze per risolvere i problemi proposti; 18 - 19: conoscenza di base degli argomenti principali, conoscenza di base del linguaggio tecnico, sufficiente capacità interpretativa, sufficiente capacità di applicare le conoscenze di base acquisite; Insufficiente: non possiede una conoscenza accettabile degli argomenti trattati durante il corso.			

Ingegneria Fluviale e Impianti Idroelettrici			
<i>Attività Formativa:</i> Caratterizzante		<i>SSD:</i> CEAR-01/B	<i>CFU:</i> 6
<i>Articolazione in moduli:</i> No	<i>Propedeuticità:</i> nessuna	<i>Anno di corso:</i> I	<i>Semestre:</i> II
<i>Obiettivi formativi:</i> Il corso di Ingegneria Fluviale e Impianti Idroelettrici approfondisce le conoscenze di base incontrate nel corso di Idraulica, ampliandone la visione teorico-interpretativa per arrivare a considerazioni essenziali per la figura dell'ingegnere. Al termine del corso lo studente avrà integrato la sua conoscenza delle discipline dell'idraulica e dell'impiantistica idraulica ed avrà una panoramica completa dei presupposti teorici alla base della progettazione degli impianti Idroelettrici ad alta caduta e piccola portata. <i>Contenuti:</i> I temi principali del corso sono le acque superficiali (Correnti a superficie libera) e il moto vario nelle correnti in pressione (Colpo d'ariete). Data l'importanza della sperimentazione di laboratorio nei problemi idraulici, un altro argomento centrale è la teoria della modellazione; sono previste delle lezioni ed esercitazioni relative alla modellazione fisica e numerica di fenomeni idraulici (Similitudine e Modelli). Metodi didattici Il corso prevede 48 ore di didattica (lezioni teoriche, esempi applicativi e svolgimento di esercitazione di carattere progettuale). <i>Modalità di accertamento e valutazione:</i> L'obiettivo della prova d'esame consiste nel verificare il livello di raggiungimento degli obiettivi formativi precedentemente indicati. L'esame consiste in una prova orale. La prova orale verte sugli argomenti del corso prima elencati e sulle esercitazioni svolte durante il corso. Il voto finale sarà attribuito secondo il seguente criterio di valutazione: 30 e lode: conoscenza completa, approfondita e critica degli argomenti, eccellente proprietà di linguaggio, completa ed originale capacità interpretativa, piena capacità di applicare autonomamente le conoscenze per risolvere i problemi proposti; 28 - 30: conoscenza completa e approfondita degli argomenti, ottima proprietà di linguaggio, completa ed efficace capacità interpretativa, in grado di applicare autonomamente le conoscenze per risolvere i problemi proposti; 24 - 27: conoscenza degli argomenti con un buon grado di padronanza, buona proprietà di linguaggio, corretta e sicura capacità interpretativa, buona capacità di applicare in modo corretto la maggior parte delle conoscenze per risolvere i problemi proposti; 20 - 23: conoscenza adeguata degli argomenti ma limitata padronanza degli stessi, soddisfacente proprietà di linguaggio, corretta capacità interpretativa, più che sufficiente capacità di applicare autonomamente le conoscenze per risolvere i problemi proposti; 18 - 19: conoscenza di base degli argomenti principali, conoscenza di base del linguaggio tecnico, sufficiente capacità interpretativa, sufficiente capacità di applicare le conoscenze di base acquisite; Insufficiente: non possiede una conoscenza accettabile degli argomenti trattati durante il corso.			

Impianti di trattamento sanitario-ambientale			
<i>Attività Formativa:</i> Caratterizzante		<i>SSD:</i> CEAR-02/A	<i>CFU:</i> 6
<i>Articolazione in moduli:</i> No	<i>Propedeuticità:</i> nessuna	<i>Anno di corso:</i> I	<i>Semestre:</i> II
<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 e industriale. Il corso muove dalla definizione di sostenibilità ambientale, di inquinamento, degli effetti dell'inquinamento stesso e delle strategie per il suo controllo, fornisce le conoscenze per impostare le equazioni di bilancio di massa per un reattore o per un impianto e quelle sugli elementi di base di microbiologia. Partendo dalla normativa di riferimento nel settore e dalla conoscenza delle caratteristiche dei flussi da trattare si analizzano i principali schemi impiantistici e le principali operazioni di trattamento di tipo chimico, fisico e biologico. Attraverso lo svolgimento di una esercitazione progettuale, lo studente acquisirà la capacità di effettuare il dimensionamento degli impianti per l'effettuazione delle principali operazioni di trattamento di tipo chimico, fisico e biologico. <i>Contenuti:</i> Introduzione all'Ingegneria sanitaria ambientale: definizione di sostenibilità ambientale, di inquinamento, degli effetti dell'inquinamento stesso e delle strategie per il suo controllo, equazioni di bilancio di massa, elementi di base di microbiologia. Normativa di settore. Principali operazioni di trattamento di tipo chimico, fisico e biologico negli impianti sanitario-ambientali. <i>Metodi didattici:</i> Lezioni Frontali, Esercitazioni progettuali, Esperienze di Laboratorio <i>Modalità di accertamento e valutazione:</i> La valutazione sarà effettuata sulla base di un esame orale che sarà prevalentemente rivolto alla verifica della padronanza, da parte dello studente, delle tematiche e del linguaggio tecnico relativi all'impiantistica sanitario-ambientale e delle competenze operative connesse. La modalità d'esame scelta è quella dell'esame orale, in quanto ritenuta adatta a verificare il raggiungimento dei risultati attesi. L'esame orale determinerà l'attribuzione del voto finale (da 0 a 30 punti con eventuale attribuzione della lode, tramite somma dei voti per ciascuna domanda). L'esame orale verterà su possibili ambiti/tipologie di domande legati a: 1. Sostenibilità ambientale ed economia circolare (da 0 a 10 punti); 2. Impiantistica sanitario-ambientale (da 0 a 20 punti). Il voto finale sarà attribuito secondo il seguente criterio di valutazione: 30 - 30 e lode: conoscenza completa, approfondita e critica degli argomenti, ottima proprietà di linguaggio, completa ed originale capacità interpretativa, piena capacità di applicare autonomamente le conoscenze per risolvere i problemi proposti; 26 - 29: conoscenza completa e approfondita degli argomenti, piena proprietà di linguaggio, completa ed efficace capacità interpretativa, in grado di applicare autonomamente le conoscenze per risolvere i problemi proposti; 24 - 25: conoscenza degli argomenti con un buon grado di apprendimento, buona proprietà di linguaggio, corretta e sicura capacità interpretativa, capacità di applicare in modo corretto la maggior parte delle conoscenze per risolvere i problemi proposti; 21 - 23: conoscenza adeguata degli argomenti, ma mancata padronanza degli stessi, sufficiente proprietà di linguaggio, corretta capacità interpretativa, limitata capacità di applicare le conoscenze per risolvere i problemi proposti; 18 - 20: conoscenza di base degli argomenti principali, conoscenza di base del linguaggio tecnico, capacità interpretativa sufficiente, capacità di applicare le conoscenze basilari acquisite; Insufficiente: non possiede una conoscenza accettabile degli argomenti trattati durante il corso.			

Principi di Geomatica e Tecniche di Telerivamento			
<i>Attività Formativa:</i> Affine		<i>SSD:</i> CEAR-04/A	<i>CFU:</i> 6
<i>Articolazione in moduli:</i> No	<i>Propedeuticità:</i> nessuna	<i>Anno di corso:</i> I	<i>Semestre:</i> I
<i>Obiettivi formativi:</i> - Obiettivi formativi qualificanti: specializzazione in Remote Sensing/Fotogrammetria/UAV, competenza nell'utilizzo del GIS, risoluzione di problemi geospaziali e della Geomatica in genere. - Obiettivi formativi specifici (con riferimento al tema del corso/laboratorio): Utilizzo di strumenti, metodi, algoritmi e software dedicati per raggiungere gli obiettivi formativi qualificanti. <i>Contenuti:</i> Remote Sensing/Fotogrammetria-Fotointerpretazione-Computer Vision, utilizzo del GIS, UAV. <i>Metodi didattici:</i> Lezioni frontali in aula ed esercitazioni applicative sui principali argomenti del corso. <i>Modalità di accertamento e valutazione:</i> Discussione finale orale sulle tematiche trattate durante il corso. Il voto finale sarà attribuito secondo il seguente criterio di valutazione: 30 - 30 e lode: conoscenza completa, approfondita e critica degli argomenti, ottima proprietà di linguaggio, completa ed originale capacità interpretativa, piena capacità di applicare autonomamente le conoscenze degli argomenti trattati durante il corso; 26 - 29: conoscenza completa e approfondita degli argomenti, piena proprietà di linguaggio, completa ed efficace capacità interpretativa, in grado di applicare autonomamente le conoscenze per risolvere i problemi proposti; 24 - 25: conoscenza degli argomenti con un buon grado di apprendimento, buona proprietà di linguaggio, corretta e sicura capacità interpretativa, capacità di applicare in modo corretto la maggior parte delle conoscenze degli argomenti trattati durante il corso; 21 - 23: conoscenza adeguata degli argomenti, ma mancata padronanza degli stessi, soddisfacente proprietà di linguaggio, corretta capacità interpretativa, limitata capacità di applicare autonomamente le conoscenze degli argomenti trattati durante il corso; 18 - 20: conoscenza di base degli argomenti principali, conoscenza di base del linguaggio scientifico, capacità interpretativa sufficiente, capacità di applicare le conoscenze basilari acquisite; Insufficiente: Importanti carenze nella conoscenza e nella comprensione degli argomenti trattati durante il corso. <u><i>Nota da linee guida ANVUR:</i></u> Le modalità di svolgimento delle verifiche dei singoli insegnamenti comprendono anche i criteri adottati per la graduazione dei voti			

Laboratorio di Progettazione Assistita al Calcolatore			
<i>Attività Formativa:</i> Affine		<i>SSD:</i> CEAR-04/A	<i>CFU:</i> 6
<i>Articolazione in moduli:</i> No	<i>Propedeuticità:</i> nessuna	<i>Anno di corso:</i> I	<i>Semestre:</i> I
<i>Obiettivi formativi:</i> - Obiettivi formativi qualificanti: competenza nella gestione di sistemi CAD e BIM. - Obiettivi formativi specifici (con riferimento al tema del corso/laboratorio): Utilizzo di strumenti, metodi, algoritmi e software dedicati per raggiungere gli obiettivi formativi qualificanti. <i>Contenuti:</i> Progettazione CAD, Principali funzioni del CAD, Progettazione BIM, gestione delle nuvole di punti, Ambiente Tridimensionale: 3D tecnico di base (prospettive, assonometrie, spaccati, sezioni ass.), Modellazione e stampa 3D <i>Metodi didattici:</i> Lezioni frontali in aula ed esercitazioni applicative sui principali argomenti del corso. <i>Modalità di accertamento e valutazione:</i> Discussione finale orale sulle tematiche trattate durante il corso – Esercitazione applicativa sulle tematiche del corso. Il voto finale sarà attribuito secondo il seguente criterio di valutazione: 30 - 30 e lode: conoscenza completa, approfondita e critica degli argomenti, ottima proprietà di linguaggio, completa ed originale capacità interpretativa, piena capacità di applicare autonomamente le conoscenze degli argomenti trattati durante il corso; 26 - 29: conoscenza completa e approfondita degli argomenti, piena proprietà di linguaggio, completa ed efficace capacità interpretativa, in grado di applicare autonomamente le conoscenze per risolvere i problemi proposti; 24 - 25: conoscenza degli argomenti con un buon grado di apprendimento, buona proprietà di linguaggio, corretta e sicura capacità interpretativa, capacità di applicare in modo corretto la maggior parte delle conoscenze degli argomenti trattati durante il corso; 21 - 23: conoscenza adeguata degli argomenti, ma mancata padronanza degli stessi, soddisfacente proprietà di linguaggio, corretta capacità interpretativa, limitata capacità di applicare autonomamente le conoscenze degli argomenti trattati durante il corso; 18 - 20: conoscenza di base degli argomenti principali, conoscenza di base del linguaggio scientifico, capacità interpretativa sufficiente, capacità di applicare le conoscenze basilari acquisite; Insufficiente: Importanti carenze nella conoscenza e nella comprensione degli argomenti trattati durante il corso. <u><i>Nota da linee guida ANVUR:</i></u> Le modalità di svolgimento delle verifiche dei singoli insegnamenti comprendono anche i criteri adottati per la graduazione dei voti			

Dinamica dei Terreni			
<i>Attività Formativa:</i> Caratterizzante		<i>SSD:</i> CEAR-05A	<i>CFU:</i> 6
<i>Articolazione in moduli:</i> No	<i>Propedeuticità:</i> nessuna	<i>Anno di corso:</i> 1	<i>Semestre:</i> II
<i>Obiettivi formativi:</i> Il corso si propone di fornire le conoscenze di base sul comportamento tensio-deformativo dei terreni in presenza di sollecitazioni dinamiche/cicliche. Le conoscenze maturate consentiranno di acquisire competenze specifiche utili per la soluzione di diversi problemi ingegneristici, quali lo studio degli effetti delle vibrazioni indotte dal traffico, il calcolo delle strutture di fondazione nelle zone sismiche, la prevenzione degli effetti locali dei terremoti, la progettazione di fondazioni di macchine vibranti, etc. <i>Contenuti:</i> I contenuti trattati riguardano: I) comportamento tensio-deformativo dei terreni in presenza di sollecitazioni cicliche; II) metodi di indagine in sito ed in laboratorio finalizzati alla caratterizzazione e modellazione dinamica dei terreni; III) metodologie e procedure di analisi per la valutazione della risposta sismica locale e degli effetti di sito; IV) instabilità di un sito nei confronti della liquefazione. Tutti gli argomenti sono trattati alla luce della normativa nazionale vigente (NTC 2018). <i>Metodi didattici:</i> Il corso di “Dinamica dei terreni” si articola in: a) Lezioni frontali, su tutti gli argomenti del programma, prevedendo un diretto confronto con studenti/esse mediante proposizione di quesiti su diversi aspetti dei problemi trattati; b) Esercitazioni guidate svolte durante le lezioni nella modalità classica (alla lavagna) o mediante l'uso di software applicativi dedicati. Sono previste anche visite nel laboratorio geotecnico ove saranno illustrate le apparecchiature e la strumentazione disponibile per l'esecuzione di prove dinamiche/cicliche. <i>Modalità di accertamento e valutazione:</i> La prova d'esame del corso di “Dinamica dei terreni” consiste in una prova orale finalizzata a verificare la capacità di apprendimento, il livello delle conoscenze acquisite e di comprensione dei contenuti del corso nonché di valutare la capacità di applicare le conoscenze nell'ambito di reali problemi applicativi. Il voto finale, in trentesimi, sarà attribuito sulla base dei seguenti elementi: conoscenza acquisita, grado di approfondimento, padronanza e analisi critica degli argomenti, valutazione delle esercitazioni svolte. In particolare, le modalità di attribuzione del voto finale seguiranno il seguente criterio di valutazione: -“30 - 30 e lode”: conoscenza completa, approfondita e critica degli argomenti, ottima proprietà di linguaggio, completa ed originale capacità interpretativa, piena capacità di applicare autonomamente le conoscenze per risolvere i problemi proposti; -“26 – 29”: conoscenza completa e approfondita degli argomenti, piena proprietà di linguaggio, completa ed efficace capacità interpretativa, in grado di applicare autonomamente le conoscenze per risolvere i problemi proposti; -“24 – 25”: conoscenza degli argomenti con un buon grado di apprendimento, buona proprietà di linguaggio, corretta e sicura capacità interpretativa, capacità di applicare in modo corretto la maggior parte delle conoscenze per risolvere i problemi proposti; -“21 – 23”: conoscenza adeguata degli argomenti, ma mancata padronanza degli stessi, soddisfacente proprietà di linguaggio, corretta capacità interpretativa, limitata capacità di applicare autonomamente le conoscenze per risolvere i problemi proposti; -“18 – 20”: conoscenza di base degli argomenti principali, conoscenza di base del linguaggio tecnico, capacità interpretativa sufficiente, capacità di applicare le conoscenze basilari acquisite; -“Insufficiente”: non possiede una conoscenza accettabile degli argomenti trattati durante il corso.			

Fondamenti di Geotecnica e Geotermia			
<i>Attività formativa:</i>	<i>Ambito disciplinare:</i> Geotecnica	<i>SSD:</i> CEAR-05/A	<i>CFU:</i> 6
<i>Articolazione in moduli:</i> No	<i>Propedeuticità:</i> nessuna	<i>Anno di corso:</i> II	<i>Semestre:</i> 2
<i>Obiettivi formativi:</i> Al termine del corso, lo studente avrà acquisito una solida conoscenza dei principi fondamentali della meccanica delle terre e delle metodologie sperimentali per la determinazione dei principali parametri fisici, meccanici e termoidraulici dei terreni. Tali conoscenze saranno estese agli aspetti tecnologici legati alla geotermia e alle geostrutture energetiche di tipo innovativo. Lo studente sarà in grado di applicare tali conoscenze per analizzare, descrivere e risolvere problemi di base in ambito geotecnico e geotermico, redigendo relazioni tecniche e presentando i risultati in contesti sia specialistici sia multidisciplinari. Il corso intende sviluppare capacità di giudizio autonomo, comunicazione efficace e competenze progettuali, anche originali, promuovendo un approccio critico ai temi della sostenibilità e dell'innovazione energetica nel sottosuolo. Le basi acquisite permetteranno allo studente di proseguire lo studio in modo autonomo e consapevole, anche in ambiti di ricerca avanzata. <i>Contenuti:</i> Il corso introduce i principi della meccanica delle terre, con particolare riferimento alla caratterizzazione e alle tecniche di laboratorio e in situ. Un'attenzione particolare è dedicata alle applicazioni geotecniche nell'ambito della geotermia a bassa entalpia e all'impiego di geostrutture termoattive (ad es. pali, diaframmi e tunnel energetici). Saranno analizzate le potenzialità delle geostrutture multifunzionali per il recupero energetico, con riferimento agli aspetti progettuali, prestazionali e ambientali. Verranno presentati casi studio e sviluppi recenti della ricerca nel settore, promuovendo una visione integrata tra ingegneria geotecnica e sostenibilità energetica. <i>Metodi didattici:</i> Il corso adotta un approccio integrato che combina lezioni frontali, esercitazioni pratiche, analisi di casi studio e attività di <i>problem solving</i>. Le lezioni teoriche sono supportate da testi di livello avanzato e letteratura scientifica internazionale. Le esercitazioni prevedono l'utilizzo di dati sperimentali al fine di consolidare le competenze pratiche e la capacità di risolvere problemi complessi. Le attività didattiche mirano a sviluppare una visione critica e interdisciplinare dei temi trattati. <i>Modalità di accertamento e valutazione:</i> L'esame consiste in una prova orale che verterà sugli argomenti trattati durante il corso. Sono oggetto della prova dei quesiti inerenti i contenuti del corso, descritti nel programma. L'obiettivo della prova è di valutare le conoscenze acquisite, la capacità di applicare la conoscenza in ambito professionale, la capacità di comprendere e discernere i limiti e le condizioni di applicazione delle soluzioni tecniche studiate. Le modalità di attribuzione del voto finale seguiranno il seguente criterio di valutazione: 30 - 30 e lode: conoscenza completa, approfondita e critica degli argomenti, ottima proprietà di linguaggio, completa ed originale capacità interpretativa, piena capacità di applicare autonomamente le conoscenze per risolvere i problemi proposti; 26 - 29: conoscenza completa e approfondita degli argomenti, piena proprietà di linguaggio, completa ed efficace capacità interpretativa, in grado di applicare autonomamente le conoscenze per risolvere i problemi proposti; 24 - 25: conoscenza degli argomenti con un buon grado di apprendimento, buona proprietà di linguaggio, corretta e sicura capacità interpretativa, capacità di applicare in modo corretto la maggior parte delle conoscenze per risolvere i problemi proposti; 21 - 23: conoscenza adeguata degli argomenti, ma mancata padronanza degli stessi, soddisfacente proprietà di linguaggio, corretta capacità interpretativa, limitata capacità di applicare autonomamente le conoscenze per risolvere i problemi proposti; 18 - 20: conoscenza di base degli argomenti principali, conoscenza di base del linguaggio tecnico, capacità interpretativa sufficiente, capacità di applicare le conoscenze basilari acquisite; Insufficiente: non possiede una conoscenza accettabile degli argomenti trattati durante il corso.			

Modelli per la Sicurezza			
<i>Attività Formativa:</i> Caratterizzante		<i>SSD:</i> CEAR-06/A	<i>CFU:</i> 6
<i>Articolazione in moduli:</i> No	<i>Propedeuticità:</i> nessuna	<i>Anno di corso:</i> I	<i>Semestre:</i> II
<i>Obiettivi formativi:</i> Lo studente acquisirà competenze sui concetti di rischio e sicurezza, e sarà in grado di fare valutazioni sul rischio effettivo e sull'impatto sociale. Verranno trattati argomenti sulle cause degli incidenti e sui modelli organizzativi e sociotecnici. <i>Contenuti:</i> Cenni ai metodi statistici e teoria della probabilità. Relazione tra aspetti operativi e aspetti probabilistici. Teorie sulle cause degli incidenti. Tecniche di analisi e valutazione del rischio. Alberi di eventi e alberi di guasto. Misura, percezione e accettabilità del rischio. Incertezza nell'analisi di rischio. Sicurezza funzionale e metodologia FRAM. Componenti principali di un Safety Management System ed approcci operativi. Analisi di sicurezza. La metodologia HERMES. <i>Metodi didattici:</i> Il corso è articolato in lezioni frontali e interattive, seminari su tematiche specifiche. <i>Modalità di accertamento e valutazione:</i> La prova d'esame consiste in una prova orale. La prova orale ha l'obiettivo di valutare le conoscenze teoriche e pratiche dello studente sulla gestione in sicurezza degli ambienti di lavoro. Il voto finale sarà attribuito secondo il seguente criterio di valutazione: 30 - 30 e lode: conoscenza completa, approfondita e critica degli argomenti, ottima proprietà di linguaggio, completa ed originale capacità interpretativa, piena capacità di applicare autonomamente le conoscenze degli argomenti trattati durante il corso; 26 - 29: conoscenza completa e approfondita degli argomenti, piena proprietà di linguaggio, completa ed efficace capacità interpretativa, in grado di applicare autonomamente le conoscenze per risolvere i problemi proposti; 24 - 25: conoscenza degli argomenti con un buon grado di apprendimento, buona proprietà di linguaggio, corretta e sicura capacità interpretativa, capacità di applicare in modo corretto la maggior parte delle conoscenze degli argomenti trattati durante il corso; 21 - 23: conoscenza adeguata degli argomenti, ma mancata padronanza degli stessi, soddisfacente proprietà di linguaggio, corretta capacità interpretativa, limitata capacità di applicare autonomamente le conoscenze degli argomenti trattati durante il corso; 18 - 20: conoscenza di base degli argomenti principali, conoscenza di base del linguaggio scientifico, capacità interpretativa sufficiente, capacità di applicare le conoscenze basilari acquisite; Insufficiente: Importanti carenze nella conoscenza e nella comprensione degli argomenti trattati durante il corso. <u><i>Nota da linee guida ANVUR:</i></u> Le modalità di svolgimento delle verifiche dei singoli insegnamenti comprendono anche i criteri adottati per la graduazione dei voti			

Impianti Termici e Certificazione Energetica			
<i>Attività Formativa:</i> Caratterizzante		<i>SSD:</i> IIND-07/B	<i>CFU:</i> 15
<i>Articolazione in moduli:</i> SI	<i>Propedeuticità:</i> nessuna	<i>Anno di corso:</i> 1	<i>Semestre:</i> I-II
<i>Obiettivi formativi:</i> <u>Impianti Termici (6 CFU)</u> Il modulo si prefigge di fornire le conoscenze dei problemi fisici e delle tecnologie necessarie per l'analisi dei carichi termici degli edifici e per il dimensionamento degli impianti di riscaldamento e di condizionamento. Quale obiettivo ci si prefigge di consentire agli studenti l'acquisizione di conoscenze specifiche: sulle relazioni intercorrenti tra clima esterno, involucro edilizio e microclima indoor, sulle modalità di scambio termico riferite all'energetica edilizia, sulle principali tipologie di impianti di riscaldamento e di condizionamento, sui criteri di dimensionamento degli impianti termici. Alla fine del corso lo studente sarà in grado di applicare le conoscenze avendo acquisito gli strumenti metodologici per intervenire con specifica competenza nella progettazione e nella gestione degli impianti termici. <u>Certificazione Energetica (9 CFU)</u> Il modulo è progettato in modo da fornire le necessarie conoscenze dei principi e delle leggi che governano il comportamento termico fisico degli edifici, in funzione delle condizioni climatiche del sito di ubicazione e della qualità dell'ambiente indoor. L'obiettivo è quello di fornire le necessarie competenze riguardanti i parametri e le procedure utilizzate per valutare la prestazione energetica globale degli edifici e verificare il rispetto dei requisiti previsti dalla legge per le costruzioni esistenti o di nuova realizzazione. Inoltre, argomento specifico del corso sono le procedure e metodologie finalizzate alla certificazione energetica degli edifici. Il fine ultimo è quello di dotare gli studenti delle conoscenze necessarie per applicare le principali procedure di progettazione di involucri edilizi capaci di ottimizzare l'efficienza energetica complessiva dell'edificio in relazione alle condizioni climatiche specifiche del sito, favorire il raggiungimento dei requisiti di comfort, verificare il rispetto dei requisiti di legge e redigere la relativa certificazione energetica. <i>Contenuti:</i> <u>Impianti Termici (6 CFU)</u> Il modulo è strutturato in modo da fornire ampie competenze riguardo al bilancio energetico degli edifici, ai carichi termici degli edifici in regime invernale ed in regime estivo, alle tipologie di impianti di riscaldamento e di condizionamento e al dimensionamento degli impianti di riscaldamento e di condizionamento. <u>Certificazione Energetica (9 CFU)</u> Argomento specifico del modulo sono le procedure e metodologie finalizzate alla certificazione energetica degli edifici e all'eventuale integrazione di fonti Rinnovabili. Il fine ultimo è quello di dotare gli studenti delle conoscenze necessarie per applicare le principali procedure di progettazione di involucri edilizi capaci di ottimizzare l'efficienza energetica complessiva dell'edificio in relazione alle condizioni climatiche specifiche del sito, favorire il raggiungimento dei requisiti di comfort, verificare il rispetto dei requisiti di legge e redigere la relativa certificazione energetica. <i>Metodi didattici:</i> Il corso viene erogato mediante lezioni frontali teoriche ed esercitazioni in aula o di laboratorio, quest'ultime volte ad approfondire e consolidare gli argomenti trattati durante le lezioni. <i>Modalità di accertamento e valutazione:</i> L'esame consiste in una prova orale su temi inerenti agli argomenti del corso durante la quale verrà anche discusso un elaborato progettuale sviluppato durante lo svolgimento del corso. La verifica mira a valutare se lo studente abbia conoscenza e comprensione degli argomenti trattati e se abbia acquisito capacità interpretativa e autonomia di giudizio in casi concreti. Lo studente dovrà inoltre dimostrare capacità espositive ed argomentative tali da consentire la trasmissione delle sue conoscenze all'esaminatore. La soglia di sufficienza si riterrà raggiunta quando lo studente mostri conoscenza e comprensione degli argomenti trattati almeno nelle linee generali e abbia mostrato conoscenze applicative utili per la risoluzione di casi concreti. Il voto finale sarà attribuito secondo il seguente criterio di valutazione:			

30 - 30 e lode: conoscenza completa, approfondita e critica degli argomenti, ottima proprietà di linguaggio, completa ed originale capacità interpretativa, piena capacità di applicare autonomamente le conoscenze per risolvere i problemi proposti;

26 - 29: conoscenza completa e approfondita degli argomenti, piena proprietà di linguaggio, completa ed efficace capacità interpretativa, in grado di applicare autonomamente le conoscenze per risolvere i problemi proposti;

24 - 25: conoscenza degli argomenti con un buon grado di apprendimento, buona proprietà di linguaggio, corretta e sicura capacità interpretativa, capacità di applicare in modo corretto la maggior parte delle conoscenze per risolvere i problemi proposti;

21 - 23: conoscenza adeguata degli argomenti, ma mancata padronanza degli stessi, soddisfacente proprietà di linguaggio, corretta capacità interpretativa, limitata capacità di applicare autonomamente le conoscenze per risolvere i problemi proposti;

18 - 20: conoscenza di base degli argomenti principali, conoscenza di base del linguaggio tecnico, capacità interpretativa sufficiente, capacità di applicare le conoscenze basilari acquisite;

Insufficiente: lo studente non possiede una conoscenza accettabile degli argomenti trattati durante il corso.

Geotecnica ambientale e Discariche controllate e Bonifiche dei siti contaminati			
<i>Attività Formativa:</i> Caratterizzante		<i>SSD:</i> CEAR-05A	<i>CFU:</i> 12
<i>Articolazione in moduli:</i> No	<i>Propedeuticità:</i> nessuna	<i>Anno di corso:</i> 2	<i>Semestre:</i> I&II
<i>Obiettivi formativi:</i> Specificare conoscenze e competenze acquisite <u>Geotecnica ambientale (6 CFU)</u> Il corso si prefigge di fornire le competenze geotecniche di base necessarie per supportare la progettazione delle discariche controllate e degli interventi di messa in sicurezza e bonifica di siti contaminati. In tale ambito il corso si propone di fornire all'allievo le conoscenze relative alla normativa ambientale, con riferimento alle discariche controllate e alla bonifica di siti contaminati, agli elementi costruttivi di una discarica controllata; alla caratterizzazione in situ e in laboratorio dei materiali utilizzati in discarica e ai metodi di caratterizzazione, bonifica e messa in sicurezza dei siti contaminati. Al termine del corso gli studenti saranno in grado di effettuare scelte progettuali in accordo alla normativa ambientale vigente, di selezionare i materiali più idonei per la realizzazione di discariche controllate, di programmare e interpretare prove di laboratorio e indagini in situ utili alla progettazione delle discariche, di predisporre un piano di indagini per la caratterizzazione di un sito contaminato, di selezionare l'intervento di bonifica o messa in sicurezza più idoneo in base alle caratteristiche del sito e della contaminazione. Gli studenti saranno in grado di utilizzare le conoscenze acquisite al fine di risolvere problemi geotecnici di media difficoltà per far fronte ai problemi di tutela dell'ambiente e di protezione del territorio. Le competenze acquisite potranno essere utilizzate sia in contesti professionali sia nell'ambito della ricerca. L'allievo sarà in grado di tenersi aggiornato e di integrare le proprie conoscenze, anche a livello internazionale, sulle tematiche ambientali. Lo studente sarà in grado di comunicare in forma orale gli argomenti del corso. In particolare, lo studente sarà in grado di schematizzare i principali elementi progettuali delle discariche controllate e degli interventi di messa in sicurezza e bonifica di siti contaminati, di interpretare relazioni tecniche e testi normativi. Lo studente sarà in grado di approfondire in autonomia le tematiche oggetto di studio. <u>Discariche controllate e bonifiche dei siti contaminati (6 CFU)</u> Il corso si prefigge di fornire all'allievo le conoscenze necessarie per la progettazione geotecnica di discariche controllate e di barriere permeabili reattive. Verranno approfondite le seguenti conoscenze: criteri di scelta del sito e della geometria della discarica; metodi di analisi di stabilità degli scavi di sbancamento, della stabilità generale della discarica e dei rivestimenti di sponda e di copertura, metodi di progettazione dei sistemi di impermeabilizzazione del fondo e delle sponde della discarica, del sistema di copertura e dei sistemi di ancoraggio, metodi di dimensionamento dei sistemi di raccolta e rimozione del percolato e del biogas. Il corso fornisce inoltre le conoscenze relative all'analisi di rischio sito specifica di un sito contaminato, delle tecnologie di bonifica e della progettazione di una barriera permeabile reattiva. Al termine del corso gli studenti saranno in grado di effettuare la progettazione geotecnica di una discarica controllata, di redigere una relazione tecnica dello stesso progetto, di svolgere l'analisi di rischio sito specifica per un sito contaminato e di progettare una barriera permeabile reattiva. Gli studenti saranno in grado di utilizzare le conoscenze acquisite al fine di risolvere problemi geotecnici di media/elevata difficoltà per far fronte ai problemi di tutela dell'ambiente e di protezione del territorio. Le competenze acquisite potranno essere utilizzate in contesti professionali e nell'ambito della ricerca. L'allievo sarà in grado di tenersi aggiornato e di integrare le proprie conoscenze, anche a livello internazionale sui metodi di progettazione degli interventi oggetto del corso. Lo studente sarà in grado di comunicare in forma orale gli argomenti del corso. In particolare, lo studente sarà in grado di eseguire i calcoli e redigere relazioni tecniche delle esercitazioni progettuali affrontate durante il corso. Lo studente sarà in grado di approfondire in autonomia le tematiche oggetto di studio. <i>Contenuti:</i> <u>Geotecnica ambientale (6CFU)</u> Aspetti normativi. Teoria del costipamento. Determinazione della permeabilità delle terre. Scelta del sito di una discarica. Sistemi barriera di una discarica. Comportamento meccanico dei rifiuti solidi urbani. Stabilità delle discariche. Geosintetici nelle discariche. Bonifica e messa in sicurezza di siti contaminati.			

Discariche controllate e bonifiche dei siti contaminati (6 CFU)

Scelta del sito e della geometria di una discarica. Analisi di stabilità e progettazione dei sistemi barriera di una discarica. Caratteristiche e funzioni dei geosintetici. Analisi di rischio sito-specifica sui siti contaminati e trattamenti di bonifica. Progetto di una barriera permeabile reattiva.

Metodi didattici:

Lezioni frontali, consultazione di libri di testo e/o pubblicazioni scientifiche specifiche, esercitazioni anche in laboratorio, svolgimento di esercitazioni progettuali.

Modalità di accertamento e valutazione:

L'esame consiste in una prova orale durante la quale si provvederà ad accertare le conoscenze acquisite dall'allievo sulle tematiche oggetto dei due moduli del corso. Durante l'esame verranno discusse le esercitazioni progettuali sviluppate durante il corso che si riferiscono: alla scelta del sito e della geometria della discarica; all'analisi di stabilità degli scavi di sbancamento e della discarica in condizioni statiche e sismiche, alla progettazione dei sistemi di impermeabilizzazione del fondo e delle sponde della discarica, alla progettazione del sistema di copertura e dei sistemi di ancoraggio, alla progettazione di una barriera permeabile reattiva.

La prova orale ha altresì l'obiettivo di valutare l'autonomia di giudizio, la capacità di apprendimento e l'abilità comunicativa. L'esito dell'esame risulterà da una media dei voti assegnati su ciascuna domanda posta allo studente. Il voto finale sarà attribuito secondo il seguente criterio di valutazione:

30 e lode: conoscenza completa, approfondita e critica degli argomenti, eccellente proprietà di linguaggio, completa ed originale capacità interpretativa, piena capacità di applicare autonomamente le conoscenze per risolvere i problemi proposti;

28 - 30: conoscenza completa e approfondita degli argomenti, ottima proprietà di linguaggio, completa ed efficace capacità interpretativa, in grado di applicare autonomamente le conoscenze per risolvere i problemi proposti;

24 - 27: conoscenza degli argomenti con un buon grado di padronanza, buona proprietà di linguaggio, corretta e sicura capacità interpretativa, buona capacità di applicare in modo corretto la maggior parte delle conoscenze per risolvere i problemi proposti;

20 - 23: conoscenza adeguata degli argomenti ma limitata padronanza degli stessi, soddisfacente proprietà di linguaggio, corretta capacità interpretativa, più che sufficiente capacità di applicare autonomamente le conoscenze per risolvere i problemi proposti;

18 - 19: conoscenza di base degli argomenti principali, conoscenza di base del linguaggio tecnico, sufficiente capacità interpretativa, sufficiente capacità di applicare le conoscenze di base acquisite;

Insufficiente: non possiede una conoscenza accettabile degli argomenti trattati durante il corso

Nota da linee guida ANVUR: Le modalità di svolgimento delle verifiche dei singoli insegnamenti comprendono anche i criteri adottati per la graduazione dei voti

Stabilità dei pendii e Consolidamento dei terreni e delle rocce			
<i>Attività Formativa:</i> Caratterizzante		<i>SSD:</i> CEAR-05A	<i>CFU:</i> 6+6
<i>Articolazione in moduli:</i> No	<i>Propedeuticità:</i> nessuna	<i>Anno di corso:</i> 1	<i>Semestre:</i> I e II
Stabilità dei pendii (6 CFU) <i>Obiettivi formativi:</i> I principali obiettivi formativi del corso sono l'acquisizione di conoscenze teoriche ed applicative per l'analisi e la modellazione del comportamento meccanico dei pendii (naturali, artificiali e fronti di scavo). <i>Contenuti:</i> I contenuti trattati riguardano: a) la modellazione geotecnica del pendio, b) i metodi generalmente utilizzati nella pratica per le analisi di stabilità dei pendii in condizioni statiche (LEM, FEM); c) le verifiche di sicurezza alla luce della normativa vigente; d) i principali strumenti di monitoraggio e controllo in sito dei pendii; e) cenni sugli interventi di stabilizzazione dei pendii. Tutti gli argomenti sono trattati alla luce della normativa nazionale vigente (NTC 2018). <i>Metodi didattici:</i> Il corso di "Stabilità dei pendii" si articola in: a) Lezioni frontali, su tutti gli argomenti del programma, prevedendo un diretto confronto con studenti/esse mediante formulazione di quesiti su diversi aspetti dei problemi trattati; b) Esercitazioni guidate svolte durante le lezioni nella modalità classica (alla lavagna) o mediante l'uso di software applicativi dedicati (SLOPE/W, SEEP/W). <i>Modalità di accertamento e valutazione:</i> La prova d'esame del corso di "Stabilità dei pendii" consiste in una prova orale finalizzata a verificare la capacità di apprendimento, il livello delle conoscenze acquisite e di comprensione dei contenuti del corso nonché di valutare la capacità di applicare le conoscenze nell'ambito di reali problemi applicativi. Il voto finale, in trentesimi, sarà attribuito sulla base dei seguenti elementi: conoscenza acquisita, grado di approfondimento, padronanza e analisi critica degli argomenti, valutazione delle esercitazioni svolte. In particolare, le modalità di attribuzione del voto finale seguiranno il seguente criterio di valutazione: - "30 - 30 e lode": conoscenza completa, approfondita e critica degli argomenti, ottima proprietà di linguaggio, completa ed originale capacità interpretativa, piena capacità di applicare autonomamente le conoscenze per risolvere i problemi proposti; - "26 - 29": conoscenza completa e approfondita degli argomenti, piena proprietà di linguaggio, completa ed efficace capacità interpretativa, in grado di applicare autonomamente le conoscenze per risolvere i problemi proposti; - "24 - 25": conoscenza degli argomenti con un buon grado di apprendimento, buona proprietà di linguaggio, corretta e sicura capacità interpretativa, capacità di applicare in modo corretto la maggior parte delle conoscenze per risolvere i problemi proposti; - "21 - 23": conoscenza adeguata degli argomenti, ma mancata padronanza degli stessi, soddisfacente proprietà di linguaggio, corretta capacità interpretativa, limitata capacità di applicare autonomamente le conoscenze per risolvere i problemi proposti; - "18 - 20": conoscenza di base degli argomenti principali, conoscenza di base del linguaggio tecnico, capacità interpretativa sufficiente, capacità di applicare le conoscenze basilari acquisite; - "Insufficiente": non possiede una conoscenza accettabile degli argomenti trattati durante il corso. Consolidamento dei terreni e delle rocce (6 CFU) <i>Obiettivi formativi:</i> Il corso si propone di fornire all'allievo le conoscenze fondamentali relative alle problematiche geotecniche di consolidamento dei terreni e delle rocce. In particolare, l'allievo dovrà approfondire le conoscenze teoriche ed applicative sui sistemi di miglioramento e rinforzo al fine di poter trattare con competenza e professionalità gli aspetti relativi alla progettazione degli interventi illustrati a lezione. L'acquisizione di tali conoscenze e capacità avverrà attraverso la frequentazione delle lezioni teoriche e pratiche e utilizzando testi di livello avanzato. Lo studente dovrà essere capace di applicare la conoscenza e la capacità di comprensione per interpretare, descrivere e risolvere i problemi complessi o che richiedono un approccio interdisciplinare nel settore dell'ingegneria geotecnica. Egli dovrà essere in grado di comunicare la propria conoscenza, esprimere giudizi e fornire soluzioni progettuali a interlocutori specialisti e non specialisti; dovrà essere in grado di redigere relazioni tecniche sulle attività svolte e di presentarle i risultati in discussioni collegiali; dovrà essere in grado di inserirsi con profitto in gruppi di progettazione e gestione.			

Contenuti:

Il corso introduce i principi della teoria e della pratica ingegneristica sugli ammassi rocciosi, dell'ingegneria con i geosintetici, coprendo inoltre aspetti progettuali e costruttivi associati con una serie di tecniche di miglioramento e rinforzo del terreno, tra le quali: precarico, dreni verticali, compattazione e rinforzo con i geosintetici. Ogni tecnica è trattata riferendosi a principi, stato dell'arte e casi pratici.

Metodi didattici:

Il corso adotta un approccio didattico integrato che combina lezioni teoriche, esercitazioni pratiche, attività di problem solving. Questo approccio mira a fornire agli studenti una solida comprensione dei concetti teorici e la capacità di applicarli in contesti pratici e realistici. Durante le lezioni teoriche, vengono presentati i principi, le teorie e le metodologie fondamentali relative alle problematiche geotecniche di consolidamento dei terreni e delle rocce. Le lezioni sono supportate da materiale didattico di livello avanzato, come libri di testo e articoli scientifici.

Le esercitazioni pratiche permettono agli studenti di applicare le conoscenze acquisite durante le lezioni teoriche a casi di studio realistici. Attraverso esercizi, simulazioni e analisi di dati, gli studenti sviluppano competenze pratiche e imparano a risolvere problemi complessi. Le attività di problem solving stimolano gli studenti a sviluppare capacità di pensiero critico e di risoluzione dei problemi. Gli studenti affrontano sfide realistiche legate al consolidamento dei terreni e delle rocce, proponendo soluzioni innovative e sostenibili.

Modalità di accertamento e valutazione:

L'esame consiste in una prova orale che verterà sugli argomenti trattati durante il corso. Sono oggetto della prova dei quesiti inerenti ai contenuti del corso, descritti nel programma. L'obiettivo della prova è di valutare le conoscenze acquisite, la capacità di applicare la conoscenza in ambito professionale, la capacità di comprendere e discernere i limiti e le condizioni di applicazione delle soluzioni tecniche studiate.

Le modalità di attribuzione del voto finale seguiranno il seguente criterio di valutazione:

30 - 30 e lode: conoscenza completa, approfondita e critica degli argomenti, ottima proprietà di linguaggio, completa ed originale capacità interpretativa, piena capacità di applicare autonomamente le conoscenze per risolvere i problemi proposti;

26 - 29: conoscenza completa e approfondita degli argomenti, piena proprietà di linguaggio, completa ed efficace capacità interpretativa, in grado di applicare autonomamente le conoscenze per risolvere i problemi proposti;

24 - 25: conoscenza degli argomenti con un buon grado di apprendimento, buona proprietà di linguaggio, corretta e sicura capacità interpretativa, capacità di applicare in modo corretto la maggior parte delle conoscenze per risolvere i problemi proposti;

21 - 23: conoscenza adeguata degli argomenti, ma mancata padronanza degli stessi, soddisfacente proprietà di linguaggio, corretta capacità interpretativa, limitata capacità di applicare autonomamente le conoscenze per risolvere i problemi proposti;

18 - 20: conoscenza di base degli argomenti principali, conoscenza di base del linguaggio tecnico, capacità interpretativa sufficiente, capacità di applicare le conoscenze basilari acquisite;

Insufficiente: non possiede una conoscenza accettabile degli argomenti trattati durante il corso.

Modelli per la progettazione avanzata di opere idrauliche e Costruzioni idrauliche			
<i>Attività Formativa:</i> Caratterizzante		<i>SSD:</i> CEAR-01/A & CEAR-01/B	<i>CFU:</i> 6+6
<i>Articolazione in moduli:</i>	<i>Propedeuticità:</i> nessuna	<i>Anno di corso:</i> II	<i>Semestre:</i> I&II
Modelli per la progettazione avanzata <i>Obiettivi formativi:</i> Il Corso si propone l'obiettivo di formare ingegneri operanti nel settore Civile, fornendo loro competenze specifiche nell'ambito della progettazione idraulica urbana e fluviale e di ingegneria marittima/costiera. Gli obiettivi formativi del corso mirano ad impartire le conoscenze necessarie all'impegno della modellistica matematica sottesa ai fenomeni di idraulica urbana sia bidimensionali sia monodimensionali, necessari al dimensionamento delle infrastrutture idrauliche urbane; ai fenomeni di idraulica costiera (interazione tra moto ondoso e litorali e moto ondoso e strutture), la cui conoscenza è indispensabile alla progettazione delle opere di difesa costiera; <i>Contenuti:</i> Il Corso illustra le equazioni fondamentali dei moti a superficie libera sia in regime stazionario sia non-stazionario. Vengono introdotte le equazioni di De Saint Venant ed i modelli semplificati da esse derivabili, nonché i metodi numerici risolutivi. Verranno esemplificati alcuni casi applicativi. Nell'ambito dell'idraulica costiera, si illustrerà la genesi del moto ondoso e i modelli matematici per calcolare le caratteristiche del moto ondoso sulle profondità tipiche delle opere di protezione costiera. Si passerà quindi ad analizzare i modelli per il calcolo della sollecitazione indotta dal moto ondoso sulle differenti tipologie costruttive di opere di difesa. Costruzioni Idrauliche <i>Obiettivi formativi:</i> Il corso fornisce gli strumenti per comprendere le leggi che governano l'idraulica fluviale ed i fattori che generano il rischio idraulico e fornisce gli strumenti per dimensionare gli interventi di sistemazione idraulica. Pertanto, il corso sviluppa la capacità di integrare le conoscenze e gestire la complessità delle problematiche connesse alle costruzioni idrauliche e sviluppa le abilità comunicative necessarie per comunicare, in modo chiaro e privo di ambiguità, le proprie conclusioni a professionisti, specialisti e non specialisti del settore delle costruzioni idrauliche. Inoltre, affina le capacità di apprendimento necessarie per approfondire la materia in maniera autonoma ed in contesti di ricerca. <i>Contenuti:</i> Nella prima parte del corso sono descritti i metodi di stima della massima portata di piena, le equazioni che governano il moto dell'acqua in un alveo fluviale e le leggi che governano il trasporto solido fluviale ed i principali interventi di sistemazione idraulica (dighe a gravità, ad arco ed in terra, casse d'espansione, repellenti e arginature) e gli interventi non strutturali. Nell'ultima parte vengono descritti i materiali utilizzati ed i criteri di posa e gli elementi caratteristici di una fognatura (condotte, sifoni, scaricatori di piena, cunette, caditoie e pozzetti di lavaggio), gli elementi per lo smaltimento delle acque meteoriche (grondaie e pluviali) ed analizzati i criteri di scelta della ventilazione primaria e secondaria negli edifici. <i>Metodi didattici:</i> Le lezioni saranno di tipo frontale, si svolgeranno in aula didattica assegnata, e includeranno guida alle applicazioni e discussioni sul tema. Sono previsti seminari di approfondimento su temi specifici. La prova scritta consiste in un'applicazione, della durata massima di 2 ore, finalizzata alla risoluzione di esercizi in linea con le esercitazioni svolte in aula durante il corso. La prova orale consiste in una interrogazione sui temi sviluppati durante il corso. <i>Modalità di accertamento e valutazione:</i> Il voto finale sarà attribuito secondo il seguente criterio di valutazione: 30 e lode: conoscenza completa, approfondita e critica degli argomenti, eccellente proprietà di linguaggio, completa ed originale capacità interpretativa, piena capacità di applicare autonomamente le conoscenze per risolvere i problemi proposti; 28 - 30: conoscenza completa e approfondita degli argomenti, ottima proprietà di linguaggio, completa ed efficace capacità interpretativa, in grado di applicare autonomamente le conoscenze per risolvere i problemi proposti; 24 - 27: conoscenza degli argomenti con un buon grado di padronanza, buona proprietà di linguaggio, corretta e sicura capacità interpretativa, buona capacità di applicare in modo corretto la maggior parte delle conoscenze per risolvere i problemi proposti; 20 - 23: conoscenza adeguata degli argomenti ma limitata padronanza degli stessi, soddisfacente proprietà di linguaggio, corretta capacità interpretativa, più che sufficiente capacità di applicare autonomamente le conoscenze per risolvere i problemi proposti; 18 - 19: conoscenza di base degli argomenti principali, conoscenza di base del linguaggio tecnico, sufficiente capacità interpretativa, sufficiente capacità di applicare le conoscenze di base acquisite; Insufficiente: non possiede una conoscenza accettabile degli argomenti trattati durante il corso.			

Ingegneria dei sistemi di mobilità sostenibile			
<i>Attività Formativa:</i> Caratterizzante		<i>SSD:</i> CEAR-03/B	<i>CFU:</i> 12
<i>Articolazione in moduli:</i> NO	<i>Propedeuticità:</i> nessuna	<i>Anno di corso:</i> 2	<i>Semestre:</i> I & II
<i>Obiettivi formativi:</i> Il corso ha l'obiettivo di approfondire il concetto di sostenibilità e di applicarlo nel contesto dei sistemi di trasporto. Nello specifico, il corso mira a trasferire allo studente le conoscenze inerenti agli obiettivi di sostenibilità e alle azioni per una mobilità sostenibile. <i>Contenuti:</i> I contenuti riguardano lo studio delle interazioni della mobilità con i goals dello sviluppo sostenibile. Vengono esaminati i modelli di sistema di trasporto, ed i modelli territoriali per lo studio della mobilità, che, a differenti scale temporali di piano e/o di programma, permettono di valutare gli impatti della mobilità sui differenti indicatori di sviluppo sostenibile. <i>Metodi didattici:</i> Lezioni frontali ed esercitazioni <i>Modalità di accertamento e valutazione:</i> L'esame consiste in una prova orale (colloquio), previo svolgimento di tre esercitazioni durante il corso. L'esito dell'esame risulterà dai punteggi assegnati alle risposte del candidato ai quesiti posti durante il colloquio e ai punteggi assegnati alle esercitazioni svolte. Il voto finale sarà attribuito secondo il seguente criterio di valutazione: 30 - 30 e lode: conoscenza completa, approfondita e critica degli argomenti, ottima proprietà di linguaggio, completa ed originale capacità interpretativa, piena capacità di applicare autonomamente le conoscenze degli argomenti trattati durante il corso; 26 - 29: conoscenza completa e approfondita degli argomenti, piena proprietà di linguaggio, completa ed efficace capacità interpretativa, in grado di applicare autonomamente le conoscenze per risolvere i problemi proposti; 24 - 25: conoscenza degli argomenti con un buon grado di apprendimento, buona proprietà di linguaggio, corretta e sicura capacità interpretativa, capacità di applicare in modo corretto la maggior parte delle conoscenze degli argomenti trattati durante il corso; 21 - 23: conoscenza adeguata degli argomenti, ma mancata padronanza degli stessi, soddisfacente proprietà di linguaggio, corretta capacità interpretativa, limitata capacità di applicare autonomamente le conoscenze degli argomenti trattati durante il corso; 18 - 20: conoscenza di base degli argomenti principali, conoscenza di base del linguaggio scientifico, capacità interpretativa sufficiente, capacità di applicare le conoscenze basilari acquisite; Insufficiente: Importanti carenze nella conoscenza e nella comprensione degli argomenti trattati durante il corso. <u><i>Nota da linee guida ANVUR:</i></u> Le modalità di svolgimento delle verifiche dei singoli insegnamenti comprendono anche i criteri adottati per la graduazione dei voti			

Gestione dei Rifiuti e Tecnologie dei Processi per l'Economia Circolare			
<i>Attività Formativa:</i> Caratterizzante	<i>Ambito Disciplinare:</i> Ingegneria ambientale e del territorio	<i>SSD:</i> ICAR/03	<i>CFU:</i> 12 (6+6)
<i>Propedeuticità:</i> -		<i>Anno di corso:</i> I	<i>Semestre:</i> I-II
<i>Gestione dei rifiuti</i> <i>Obiettivi formativi:</i> Il modulo di Gestione dei Rifiuti ha l'obiettivo di fornire conoscenze e competenze in materia Normativa e gestionale riguardanti i rifiuti con particolare riferimento. Viene fornita una descrizione dettagliata delle varie tecnologie (raccolta differenziata, impianti di selezione e produzione di CSS, compostaggio, digestione anaerobica, incenerimento, discarica), delle problematiche relative al loro dimensionamento, del loro inserimento nell'economia circolare e dei loro impatti ambientali. <i>Contenuti:</i> Generalità sui rifiuti urbani e speciali, classificazione, produzione, trasporto, operazioni di gestione, raccolta differenziata dei rifiuti urbani. Impianti di selezione e produzione di CSS. Impianti di compostaggio e digestione anaerobica. Impianti di incenerimento. Discariche controllate. <i>Tecnologie dei Processi per l'economia circolare</i> <i>Obiettivi formativi:</i> Il corso mira a fornire all'allievo ingegnere una panoramica dei processi chimici volti alla produzione di intermedi e prodotti chimici con tecnologie sostenibili e attraverso l'utilizzo di materie prime rinnovabili o sottoprodotti di altri processi. <i>Contenuti:</i> Gestione dei processi chimici promossi da catalizzatori e l'effetto dei principali parametri operativi sugli indicatori di prestazione del processo (temperatura, pressione, tempo). Caratteristiche chimico-fisiche della biomassa lignocellulosica e la sua trasformazione catalitica in prodotti ad alto valore aggiunto. La parte laboratoriale si concentrerà sulla trasformazione di uno scarto agroalimentare lignocellulosico in prodotti chimici ad alto valore aggiunto. <i>Metodi didattici (entrambi i moduli):</i> Lezioni Frontali, Esercitazioni progettuali, Esperienze di Laboratorio <i>Modalità di accertamento e valutazione (entrambi i moduli):</i> La valutazione sarà effettuata sulla base di un esame orale che sarà prevalentemente rivolto alla verifica della padronanza, da parte dello studente, delle tematiche e del linguaggio tecnico relativi all'impiantistica per l'ambiente e l'industria e alla gestione dei rifiuti. La modalità d'esame scelta è quella dell'esame orale, in quanto ritenuta adatta a verificare il raggiungimento dei risultati attesi. L'esame orale determinerà l'attribuzione del voto finale (da 0 a 30 punti con eventuale attribuzione della lode, tramite somma dei voti per ciascuna domanda). L'esame orale verterà su possibili ambiti/tipologie di domande legati a: 1. Normativa sulla gestione dei rifiuti e raccolta differenziata (da 0 a 3 punti); 2. Impiantistica per la gestione dei rifiuti (da 0 a 12 punti); 2. Gestione dei processi chimici (da 0 a 8 punti); 3. Tecnologie con materie prime rinnovabili (da 0 a 7 punti). Il voto finale sarà attribuito secondo il seguente criterio di valutazione: 30 – 30 e lode: conoscenza completa, approfondita e critica degli argomenti, ottima proprietà di linguaggio, completa ed originale capacità interpretativa, piena capacità di applicare autonomamente le conoscenze per risolvere i problemi proposti; 26 – 29: conoscenza completa e approfondita degli argomenti, piena proprietà di linguaggio, completa ed efficace capacità interpretativa, in grado di applicare autonomamente le conoscenze per risolvere i problemi proposti; 24 – 25: conoscenza degli argomenti con un buon grado di apprendimento, buona proprietà di linguaggio, corretta e sicura capacità interpretativa, capacità di applicare in modo corretto la maggior parte delle conoscenze per risolvere i problemi proposti; 21 – 23: conoscenza adeguata degli argomenti, ma mancata padronanza degli stessi, soddisfacente proprietà di linguaggio, corretta capacità interpretativa, limitata capacità di applicare autonomamente le conoscenze per risolvere i problemi proposti; 18 – 20: conoscenza di base degli argomenti principali, conoscenza di base del linguaggio tecnico, capacità interpretativa sufficiente, capacità di applicare le conoscenze basilari acquisite; Insufficiente: non possiede una conoscenza accettabile degli argomenti trattati durante il corso.			

Tecnica del Controllo Ambientale			
<i>Attività Formativa:</i> Caratterizzante		<i>SSD:</i> IIND-07/B	<i>CFU:</i> 9
<i>Articolazione in moduli:</i> SI	<i>Propedeuticità:</i> nessuna	<i>Anno di corso:</i> 2	<i>Semestre:</i> I-II
<i>Obiettivi formativi:</i> <u>Tecnica del Controllo Ambientale</u> Il modulo si prefigge di fornire le conoscenze dei problemi fisici e delle tecnologie necessarie per l'analisi delle condizioni di comfort all'interno degli ambienti confinati, relativamente agli aspetti termoigrometrico, di qualità dell'aria ed illuminotecnico, e di minimizzare i conseguenti impatti ambientali. Quale obiettivo ci si prefigge di consentire agli studenti l'acquisizione di conoscenze specifiche: sulle relazioni intercorrenti all'interno degli edifici civili e industriali tra microclima indoor e condizione termica degli occupanti, sui requisiti di ventilazione volti a garantire una opportuna qualità dell'aria all'interno degli ambienti, sui requisiti illuminotecnici da mantenere negli ambienti di vita e di lavoro, sui fenomeni e gli effetti connessi con la propagazione del suono e la variazione delle sue caratteristiche. Alla fine del corso lo studente sarà in grado di applicare le conoscenze avendo acquisito gli strumenti metodologici per intervenire con specifica competenza nel trattare problemi di controllo ambientale degli ambienti indoor. <i>Contenuti:</i> <u>Tecnica del Controllo Ambientale</u> Il modulo è strutturato in modo da fornire ampie competenze riguardo alla psicommetria, alla termoigrometria, agli ambienti termici moderati e severi, alla qualità dell'aria indoor ed all'illuminotecnica, alla propagazione delle onde sonore e al loro effetto sull'uomo e sull'ambiente e comprende le basi dell'acustica fisica, la psicoacustica, i meccanismi di propagazione del suono, le tecniche di simulazione, gli strumenti e tecniche di misura. <i>Metodi didattici:</i> Il corso viene erogato mediante lezioni frontali teoriche ed esercitazioni in aula o di laboratorio, quest'ultime volte ad approfondire e consolidare gli argomenti trattati durante le lezioni. <i>Modalità di accertamento e valutazione:</i> L'esame consiste in una prova orale su temi inerenti agli argomenti del corso durante la quale verrà anche discusso un elaborato progettuale sviluppato durante lo svolgimento del corso. La verifica mira a valutare se lo studente abbia conoscenza e comprensione degli argomenti trattati e se abbia acquisito capacità interpretativa e autonomia di giudizio in casi concreti. Lo studente dovrà inoltre dimostrare capacità espositive ed argomentative tali da consentire la trasmissione delle sue conoscenze all'esaminatore. La soglia di sufficienza si riterrà raggiunta quando lo studente mostri conoscenza e comprensione degli argomenti trattati almeno nelle linee generali e abbia mostrato conoscenze applicative utili per la risoluzione di casi concreti. Sarà attribuito un voto per ciascuno dei moduli del corso secondo i criteri di valutazione riportati nel seguito. Il voto finale sarà ottenuto come media delle valutazioni dei due moduli. 30 - 30 e lode: conoscenza completa, approfondita e critica degli argomenti, ottima proprietà di linguaggio, completa ed originale capacità interpretativa, piena capacità di applicare autonomamente le conoscenze per risolvere i problemi proposti; 26 - 29: conoscenza completa e approfondita degli argomenti, piena proprietà di linguaggio, completa ed efficace capacità interpretativa, in grado di applicare autonomamente le conoscenze per risolvere i problemi proposti; 24 - 25: conoscenza degli argomenti con un buon grado di apprendimento, buona proprietà di linguaggio, corretta e sicura capacità interpretativa, capacità di applicare in modo corretto la maggior parte delle conoscenze per risolvere i problemi proposti; 21 - 23: conoscenza adeguata degli argomenti, ma mancata padronanza degli stessi, soddisfacente proprietà di linguaggio, corretta capacità interpretativa, limitata capacità di applicare autonomamente le conoscenze per risolvere i problemi proposti; 18 - 20: conoscenza di base degli argomenti principali, conoscenza di base del linguaggio tecnico, capacità interpretativa sufficiente, capacità di applicare le conoscenze basilari acquisite; Insufficiente: lo studente non possiede una conoscenza accettabile degli argomenti trattati durante il corso.			

Micro e smart grids			
<i>Attività Formativa:</i> Caratterizzante		<i>SSD:</i> IIND-08/B	<i>CFU:</i> 6
<i>Articolazione in moduli:</i> No	<i>Propedeuticità:</i> nessuna	<i>Anno di corso:</i> 2	<i>Semestre:</i> II
<i>Obiettivi formativi:</i> Il corso si propone di fornire le conoscenze di base sulle micro e smart grid, fornire approfondimenti sulle loro architetture di rete, sulle loro modalità di gestione e controllo. <i>Contenuti:</i> Sistemi di produzione, trasmissione e distribuzione dell'energia elettrica. Fonti rinnovabili e generazione distribuita. Dispositivi di accumulo elettrico. Struttura generale di una microrete e delle diverse tipologie. Gestione e controllo delle microreti. Sistemi di interfacciamento alla rete elettrica. Smart grid. Casi studio. <i>Metodi didattici:</i> Il corso è organizzato in lezioni frontali sia di tipo prettamente teorico, sia in forma di esercitazioni software. <i>Modalità di accertamento e valutazione:</i> L'esame consiste nella redazione di un elaborato progettuale ed un colloquio orale inerenti gli argomenti del corso. Il voto finale sarà attribuito considerando il risultato ottenuto nella prova scritta e l'esito della discussione orale, secondo il seguente criterio di valutazione: 30 - 30 e lode: conoscenza completa, approfondita e critica degli argomenti, ottima proprietà di linguaggio, completa ed originale capacità interpretativa, piena capacità di applicare autonomamente le conoscenze per risolvere i problemi proposti; 27 - 29: conoscenza completa e approfondita degli argomenti, piena proprietà di linguaggio, completa ed efficace capacità interpretativa, in grado di applicare autonomamente le conoscenze per risolvere i problemi proposti; 24 - 26: conoscenza degli argomenti con un buon grado di apprendimento, buona proprietà di linguaggio, corretta e sicura capacità interpretativa, capacità di applicare in modo corretto la maggior parte delle conoscenze per risolvere i problemi proposti; 21 - 23: conoscenza adeguata degli argomenti, ma mancata padronanza degli stessi, soddisfacente proprietà di linguaggio, corretta capacità interpretativa, limitata capacità di applicare autonomamente le conoscenze per risolvere i problemi proposti; 18 - 20: conoscenza di base degli argomenti principali, conoscenza di base del linguaggio tecnico, capacità interpretativa sufficiente, capacità di applicare le conoscenze basilari acquisite; Insufficiente: non possiede una conoscenza accettabile degli argomenti trattati durante il corso.			

Conversione Statica dell'Energia Elettrica		
<i>Attività Formativa:</i> Caratterizzante	<i>SSD:</i> IIND-08/A	<i>CFU:</i> 6
<i>Propedeuticità:</i> nessuna	<i>Anno di corso:</i> 2°	<i>Semestre:</i> 2°
<i>Obiettivi formativi:</i> Il corso è finalizzato al completamento delle conoscenze maturate nei corsi di Elettrotecnica, Elettronica e di Sistemi Elettrici per l'Energia, con l'apprendimento di nozioni sui dispositivi elettronici di potenza e sulle configurazioni circuitali fondamentali per la conversione statica dell'energia elettrica, sia nel settore della utilizzazione che nel settore della generazione. I contenuti sono fortemente applicativi ed indirizzati alla comprensione del ruolo dell'elettronica di potenza nelle applicazioni elettriche moderne. <i>Contenuti</i> Configurazione circuitale, funzionamento e performances dei principali circuiti elettronici di potenza: Raddrizzatori (monofase e trifase, a diodi, a tiristori e a dispositivi total-controllabili); Convertitori continua/continua (buck-converter, boost-converter e buck/boost-converter); Inverter (monofase e trifase) a tensione impressa. <i>Metodi didattici</i> Lezioni frontali con inquadramento teorico dell'argomento ed analisi (analitica e/o semplificata) del funzionamento dei circuiti. Esercitazioni numeriche di verifica delle previsioni teoriche. <i>Modalità di accertamento e valutazione:</i> La prova d'esame consiste in una verifica scritta ed in una prova orale. A quest'ultima si può accedere anche nel caso di insufficienza della prova scritta, sia per accertare i motivi del mancato superamento della stessa sia per verificare se lo studente è comunque nelle condizioni di poter superare con esito positivo l'esame complessivo. L'esame scritto verterà su tre argomenti, scelti a caso e in modo personalizzato per ogni studente, tra i seguenti: 1. Applicazioni dell'elettronica di potenza, definizioni, significato e calcolo dei performance parameters più usati per la caratterizzazione delle performances dei circuiti elettronici di potenza (10 pt); 2. Diodi di potenza e circuiti a diodi (dal raddrizzatore ad una semionda al raddrizzatore esafase) (10 pt); 3. Il tiristore e i circuiti a tiristori (dal raddrizzatore monofase semi-controllato al dual-converter trifase) (10 pt); 4. Dispositivi elettronici totalmente controllabili (GT0, BJT e MOSFET) e relativi circuiti (dai raddrizzatori monofase agli inverter monofase e trifase a tensione impressa controllati in tecnica PWM) (10 pt); 5. Principio di funzionamento, costituzione e dimensionamento dei convertitori continua-continua (il buck converter, il boost converter e il buck-boost converter) (10 pt). La prova scritta è a domande aperte; 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 non può fare uso né di libri né di manuali. La prova orale consiste nella discussione della prova scritta e in un colloquio sugli argomenti del programma del corso; in essa 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 sarà attribuito secondo il seguente criterio di valutazione: 30 - 30 e lode: conoscenza completa, approfondita e critica degli argomenti, ottima proprietà di linguaggio, completa ed originale capacità interpretativa, piena capacità di applicare autonomamente le conoscenze per risolvere i problemi proposti; 26 - 29: conoscenza completa e approfondita degli argomenti, piena proprietà di linguaggio, completa ed efficace capacità interpretativa, in grado di applicare autonomamente le conoscenze per risolvere i problemi proposti; 24 - 25: conoscenza degli argomenti con un buon grado di apprendimento, buona proprietà di linguaggio, corretta e sicura capacità interpretativa, capacità di applicare in modo corretto la maggior parte delle conoscenze per risolvere i problemi proposti; 21 - 23: conoscenza adeguata degli argomenti, ma mancata padronanza degli stessi, soddisfacente proprietà di linguaggio, corretta capacità interpretativa, limitata capacità di applicare autonomamente le conoscenze per risolvere i problemi proposti; 18 - 20: conoscenza di base degli argomenti principali, conoscenza di base del linguaggio tecnico, capacità interpretativa sufficiente, capacità di applicare le conoscenze basilari acquisite; Insufficiente: non possiede una conoscenza accettabile degli argomenti trattati durante il corso.		

Trattamento dei Segnali Ambientali			
<i>Attività Formativa:</i> Affine		<i>SSD:</i> IET-01/A	<i>CFU:</i> 6
<i>Articolazione in moduli:</i> No	<i>Propedeuticità:</i> nessuna	<i>Anno di corso:</i> 2	<i>Semestre:</i> II
<i>Obiettivi formativi:</i> Il corso si propone di introdurre a gli studenti alle conoscenze di base ed applicative relative alla disciplina dell'elaborazione numerica dei segnali, con particolare riferimento ai segnali e dati di natura ambientale. L'impostazione formale del corso fa riferimento alle modalità d'insegnamento tipiche delle discipline del SSD ING-IND/31. La parte concettuale del corso si affianca all'attività di laboratorio che consente allo studente di impadronirsi delle tecniche di progettazione e sintesi di sistemi per l'elaborazione dei segnali ivi incluso l'utilizzo di MatLab e di toolboxes associati a tale codice. Con la frequenza al corso lo studente acquisisce le seguenti competenze: - Conoscenza e comprensione di tecniche avanzate per l'elaborazione del segnale. - Conoscenza dei fondamenti statistici e numerici dei segnali ambientali. - Competenze nella formulazione quantitativa di problemi ambientali data-driven. <i>Contenuti:</i> Il corso include le seguenti tematiche: regressione e approssimazione lineare uni- e multivariata; estrazione di caratteristiche (features) da dati ambientali provenienti da sensori (PCA,ICA); principi e algoritmi di clustering e classificazione; modellistica statistica Bayesiana; stima delle densità di probabilità; metrica di prestazioni di modelli studiati. <i>Metodi didattici:</i> Lo svolgimento del corso prevede: lezioni teoriche frontali, esercitazioni pratiche volte all'acquisizione dei metodi di classificazione. Le lezioni sono caratterizzate da una diretta interazione docente-studente volta a promuovere un apprendimento attivo. <i>Modalità di accertamento e valutazione:</i> L'accertamento delle competenze acquisite prevede la discussione di un lavoro scientifico su una delle principali tematiche presentate durante il corso. In tal modo, si valuta la capacità dello/a studente/studentessa di esporre sinteticamente ma in modo rigoroso lo svolgimento di un progetto/task che prevede l'utilizzo di dati ambientali. Nel corso della presentazione si valutano la qualità del linguaggio e la ricchezza dell'esposizione.			

Inquinamento di aria, acqua e suolo			
<i>Attività Formativa:</i> Affine		<i>SSD:</i> CHEM-06/A	<i>CFU:</i> 6
<i>Articolazione in moduli:</i> No	<i>Propedeuticità:</i> Nessuna	<i>Anno di corso:</i> 2°	<i>Semestre:</i> I
<i>Obiettivi formativi:</i> Il corso si propone di fornire allo studente i concetti di base per la comprensione delle sorgenti, delle reazioni, del trasporto, del destino, del monitoraggio di entità chimiche nell'aria, acqua e suolo come pure i loro effetti sulla salute umana e sull'ambiente naturale. Il corso mira alla conoscenza dei fenomeni di inquinamento più gravi che interessano in modo preoccupante il nostro pianeta. Inoltre, verrà dato qualche accenno sulle soluzioni tecnologiche ai problemi dell'inquinamento ambientale e sulla legislazione in merito al controllo e alla prevenzione dell'inquinamento. Al termine del corso lo studente sarà in grado di comunicare le conoscenze acquisite attraverso un linguaggio tecnico-scientifico adeguato e di accedere in modo autonomo alle fonti di letteratura primaria riguardanti un problema ambientale specifico e di inquadrarlo in modo critico attraverso l'applicazione dei concetti teorici del corso. <i>Contenuti:</i> Struttura e composizione dei tre comparti ambientali - Principali inquinanti concernenti i comparti aria, acqua e suolo – Monitoraggio e Tecniche di abbattimento degli inquinanti – Normativa – Metodologie di analisi degli inquinanti <i>Metodi didattici:</i> Lezioni frontali, studio individuale critico degli argomenti affrontati durante il corso. <i>Modalità di accertamento e valutazione:</i> La prova di esame consiste nella realizzazione di un elaborato e in un colloquio orale. L'elaborato si basa sulla descrizione di un particolare tipo di inquinamento, in cui lo studente dimostrerà di essere in grado di inquadrare e analizzare in modo sistematico un problema ambientale, esaminandone le sorgenti, gli effetti sull'uomo e sull'ambiente, le strategie di controllo e abbattimento dell'inquinante considerato, la relativa normativa e le tecniche analitiche e strumentali utili per la sua identificazione e composizione quantitativa. Il colloquio orale ha l'obiettivo di discutere in modo approfondito e critico l'elaborato realizzato e di verificare la preparazione dello studente sulle tematiche oggetto del corso. L'esito dell'esame risulterà da: realizzazione e discussione dell'elaborato (60%), colloquio orale sulle tematiche oggetto del corso (40%). Allo studente che abbia svolto in modo autonomo e corretto l'elaborato, ed abbia dimostrato durante il colloquio orale di saper discutere il proprio elaborato e di possedere sufficienti conoscenze sugli argomenti del corso è attribuito un voto compreso tra 18 e 26. Allo studente che abbia svolto in modo autonomo, corretto ed originale l'elaborato, ed abbia dimostrato durante il colloquio orale di saper discutere in modo chiaro e con un'ottima proprietà di linguaggio tecnico-scientifico il proprio elaborato e di possedere ottime ed approfondite conoscenze sugli argomenti del corso è attribuito un voto compreso tra 27 e 30. Verrà attribuita la valutazione di 30 e lode allo studente che si è distinto per una realizzazione particolarmente accurata, efficace ed originale dell'elaborato, un'eccellente proprietà di linguaggio e una conoscenza completa, approfondita e critica sia sul proprio elaborato che sugli argomenti del corso.			

Chimica per l'energia e l'ambiente			
<i>Attività Formativa:</i> Affine		<i>SSD:</i> CHEM-06/A	<i>CFU:</i> 6
<i>Articolazione in moduli:</i> No	<i>Propedeuticità:</i> nessuna	<i>Anno di corso:</i> 2	<i>Semestre:</i> II
<i>Obiettivi formativi:</i> Il corso si propone di fornire agli studenti le conoscenze e gli strumenti metodologici necessari per acquisire i concetti e le applicazioni fondamentali della chimica quale strumento strategico per la transizione ecologica e la green revolution. Particolare attenzione sarà dedicata alla conoscenza delle principali fonti energetiche attualmente impiegate e ai processi chimici necessari in tutto il ciclo di vita delle tecnologie trattate. Gli studenti saranno in grado di riconoscere e collocare le varie fonti energetiche, associandole ai rispettivi impatti ambientali. Inoltre, verranno fornite le conoscenze fondamentali riguardo la gestione delle risorse e degli scarti derivanti dalle tecnologie per la produzione e lo stoccaggio di energia, in accordo con i principi della Green Chemistry e dell'Economia Circolare. Al termine del corso, gli studenti avranno acquisito le competenze per comprendere i risvolti ambientali che una determinata tecnologia può avere e saranno in grado di formulare scenari di mix energetico plausibili. <i>Contenuti:</i> Definizione di Energia, storia ed attuali scenari della crisi energetica; Elementi di chimica e termodinamica; Fonti di energia: sorgenti rinnovabili e non rinnovabili. Principali tecnologie di produzione energetica e criticità tecnologiche, economiche e sociali. Inquinamento ambientale: le 7 industrie più inquinanti al mondo. <i>Metodi didattici:</i> Lezioni frontali. <i>Modalità di accertamento e valutazione:</i> La prova d'esame consiste in una prova orale finale. La prova orale consiste in un colloquio sugli argomenti del programma del corso e si valuta la capacità dello studente di comunicare ed esporre le nozioni acquisite attraverso un linguaggio scientifico adeguato, nonché la comprensione e la capacità di analizzare problemi rilevanti dal punto di vista ambientale, applicando nozioni e procedure trattate nell'insegnamento. Il voto finale sarà attribuito secondo il seguente criterio di valutazione: 30 - 30 e lode: conoscenza completa, approfondita e critica degli argomenti, ottima proprietà di linguaggio, completa ed originale capacità interpretativa, piena capacità di applicare autonomamente le conoscenze degli argomenti trattati durante il corso; 26 - 29: conoscenza completa e approfondita degli argomenti, piena proprietà di linguaggio, completa ed efficace capacità interpretativa, in grado di applicare autonomamente le conoscenze per risolvere i problemi proposti; 24 - 25: conoscenza degli argomenti con un buon grado di apprendimento, buona proprietà di linguaggio, corretta e sicura capacità interpretativa, capacità di applicare in modo corretto la maggior parte delle conoscenze degli argomenti trattati durante il corso; 21 - 23: conoscenza adeguata degli argomenti, ma mancata padronanza degli stessi, soddisfacente proprietà di linguaggio, corretta capacità interpretativa, limitata capacità di applicare autonomamente le conoscenze degli argomenti trattati durante il corso; 18 - 20: conoscenza di base degli argomenti principali, conoscenza di base del linguaggio scientifico, capacità interpretativa sufficiente, capacità di applicare le conoscenze basilari acquisite; Insufficiente: Importanti carenze nella conoscenza e nella comprensione degli argomenti trattati durante il corso. <i>Nota da linee guida ANVUR:</i> Le modalità di svolgimento delle verifiche dei singoli insegnamenti comprendono anche i criteri adottati per la graduazione dei voti			

Teoria e tecniche delle misure per l'energia e l'ambiente			
<i>Attività Formativa:</i> Affine		<i>SSD:</i> ING/INF 07	<i>CFU:</i> 6
<i>Articolazione in moduli:</i> No	<i>Propedeuticità:</i> nessuna	<i>Anno di corso:</i> II	<i>Semestre:</i> I
<i>Obiettivi formativi:</i> Obiettivo del corso è trasmettere agli allievi le conoscenze inerenti un processo di misura nella sua accezione più completa. A tale scopo, esso si articola a partire dai principi generali delle misure e dai fondamenti della metrologia primaria, cui fa seguito una esaustiva panoramica dei principali strumenti e metodi di misura. Lo studente acquisirà in tal modo una adeguata competenza sulle nozioni esposte nel corso delle lezioni, coniugata alla capacità di esprimersi con un compiuto linguaggio tecnico scientifico. <i>Contenuti:</i> Il corso è idealmente organizzato in quattro sezioni principali. La prima concerne i concetti generali della misura, la teoria degli errori, le unità di misura, i campioni metrici. Successivamente, viene affrontata la caratterizzazione degli strumenti analogici passivi ed attivi, in condizioni di funzionamento statiche e dinamiche. La terza parte del corso è dedicata alla logica digitale, il campionamento, la conversione e la trasmissione dei segnali digitali e ad una panoramica degli strumenti digitali. Infine, il corso affronta i sensori, la loro classificazione ed i relativi effetti fisici principali. <i>Metodi didattici:</i> Le lezioni si svolgono in aula alla lavagna e con l'ausilio di slides. <i>Modalità di accertamento e valutazione:</i> La prova d'esame consiste in una verifica orale. Alle domande del docente il candidato risponderà anche avvalendosi di formule scritte, grafici e schemi tecnici, esponendo le nozioni acquisite mediante un adeguato linguaggio tecnico e scientifico. Ai fini dell'attribuzione del voto finale, ciascuna domanda avrà un valore equivalente alle altre. Il voto finale sarà attribuito secondo il seguente criterio di valutazione: 30 - 30 e lode: conoscenza completa, approfondita e critica degli argomenti, ottima proprietà di linguaggio, completa ed originale capacità interpretativa, piena capacità di applicare autonomamente le conoscenze per rispondere ai quesiti proposti; 26 - 29: conoscenza completa e approfondita degli argomenti, piena proprietà di linguaggio, completa ed efficace capacità interpretativa, in grado di applicare autonomamente le conoscenze per rispondere ai quesiti proposti; 24 - 25: conoscenza degli argomenti con un buon grado di apprendimento, buona proprietà di linguaggio, capacità di applicare in modo corretto la maggior parte delle conoscenze per rispondere ai quesiti proposti; 21 - 23: conoscenza adeguata degli argomenti, ma mancata padronanza degli stessi, soddisfacente proprietà di linguaggio, limitata capacità di applicare autonomamente le conoscenze per rispondere ai quesiti proposti; 18 - 20: conoscenza di base degli argomenti principali, conoscenza di base del linguaggio tecnico, capacità interpretativa sufficiente, capacità di applicare le conoscenze basilari acquisite; Insufficiente: non possiede una conoscenza accettabile degli argomenti trattati durante il corso.			

Degrado e Protezione dei Materiali			
<i>Attività Formativa:</i> Affine		<i>SSD:</i> IMAT-01/A	<i>CFU:</i> 6
<i>Articolazione in moduli:</i> No	<i>Propedeuticità:</i> nessuna	<i>Anno di corso:</i> II	<i>Semestre:</i> I
<i>Obiettivi formativi:</i> Il corso si propone di fornire le conoscenze sui processi di corrosione e degrado delle principali famiglie di materiali e sulla progettazione dei sistemi di protezione nei settori dell'Ingegneria, in cui i materiali impiegati sono esposti ai più aggressivi ambienti di servizio, con continui e gravi danni. L'insegnamento mira ad approfondire i temi del degrado dei materiali e ad indicare gli strumenti tecnologici più idonei a valutarne e prevenirne gli effetti. Sono analizzate le forme e le cause di degrado di diverse tipologie di materiali <i>Contenuti:</i> Concetti base della corrosione nei materiali metallici: morfologia dei fenomeni corrosivi, velocità ed intensità dell'attacco corrosivo, tipologie di corrosione. Principali cause di degrado per i materiali ceramici. Degradazione da gas, liquidi e solidi. Degrado del vetro. Materiali Principali cause di degrado dei materiali polimerici: attacco da parte di solventi, ossidazione, degradazione da raggi UV, calore. <i>Metodi didattici:</i> Lezioni frontali ed esperienze laboratoriali <i>Modalità di accertamento e valutazione:</i> Prova scritta e orale. La valutazione si baserà sulla capacità dello studente ad analizzare le forme e le cause di degrado di diverse tipologie di materiali, al saper prevenire e/o ritardare un processo di degrado dovuto a particolari ambienti aggressivi. La soglia di sufficienza si riterrà raggiunta quando lo studente mostri conoscenza e comprensione degli argomenti trattati almeno nelle linee generali e abbia mostrato conoscenze applicative utili per la risoluzione di casi concreti. Il voto finale sarà attribuito secondo il seguente criterio di valutazione: 30 - 30 e lode: conoscenza completa approfondita e critica degli argomenti, ottima proprietà di linguaggio, completa ed originale capacità interpretativa, pienamente in grado di applicare autonomamente le conoscenze per risolvere i problemi proposti; 26-29: conoscenza completa e approfondita degli argomenti, piena proprietà di linguaggio, completa ed efficace capacità interpretativa, in grado di applicare autonomamente le conoscenze per risolvere i problemi proposti; 24-25: conoscenza degli argomenti con un buon grado di apprendimento, buona proprietà di linguaggio, corretta e sicura capacità interpretativa, capacità di applicare in modo corretto la maggior parte delle conoscenze per risolvere i problemi proposti; 21-23: conoscenza adeguata degli argomenti, ma mancata padronanza degli stessi, soddisfacente proprietà di linguaggio, corretta capacità interpretativa, limitata capacità di applicare autonomamente le conoscenze per risolvere i problemi proposti; 18-20: conoscenza di base degli argomenti principali, conoscenza di base del linguaggio tecnico, capacità interpretativa sufficiente, capacità di applicare le conoscenze basilari acquisite; Insufficiente: lo studente non possiede una conoscenza accettabile degli argomenti trattati durante il corso.			

Ingegneria Naturalistica			
<i>Attività Formativa:</i> Affine		<i>SSD:</i> AGR/08	<i>CFU:</i> 6
<i>Articolazione in moduli:</i> No	<i>Propedeuticità:</i> nessuna	<i>Anno di corso:</i> II	<i>Semestre:</i> II
<i>Obiettivi formativi:</i> Il corso si prefigge di trasferire allo studente le conoscenze relative ai principi e alle tecniche di ingegneria naturalistica e di sviluppare capacità di scelta e di definizione progettuale delle tecniche più idonee alle esigenze di conservazione del suolo e di mitigazione del rischio idrogeologico in ambiente mediterraneo. <i>Contenuti:</i> Richiami di “Idraulica e idrologia” e di “Sistemazioni dei bacini idrografici” Le tecniche di ingegneria naturalistica a scala di versante Le tecniche di ingegneria naturalistica a scala di bacino. <i>Metodi didattici:</i> Lezioni Frontali, Esercitazioni/Casi studio <i>Modalità di accertamento e valutazione:</i> La valutazione sarà effettuata sulla base di un esame orale che sarà prevalentemente rivolto alla verifica della padronanza delle tematiche e della terminologia tecnica relativi all’Ingegneria Naturalistica e delle competenze operative connesse. L’esame sarà svolto in modalità orale, ritenuta maggiormente adatta a verificare il raggiungimento dei risultati attesi. L’esame orale determinerà l’attribuzione del voto finale (da 0 a 30 punti con eventuale attribuzione della lode, tramite somma dei voti per ciascuna domanda). L’esame orale verterà su possibili ambiti/tipologie di domande legati a: 1. Processi di dissesto idrogeologico e mitigazione con tecniche di ingegneria naturalistica (da 0 a 10 punti); 2. Criteri di scelta di tecniche di ingegneria naturalistica a scala di versante (da 0 a 10 punti); 3. Criteri di progettazione/verifica di opere di ingegneria naturalistica nel reticolo idrografico (da 0 a 10 punti). Il voto finale sarà attribuito secondo il seguente criterio di valutazione: 30 - 30 e lode: conoscenza completa, approfondita e critica degli argomenti, ottima proprietà di linguaggio, completa ed originale capacità interpretativa, piena capacità di applicare autonomamente le conoscenze per risolvere i problemi proposti; 26 - 29: conoscenza completa e approfondita degli argomenti, piena proprietà di linguaggio, completa ed efficace capacità interpretativa, in grado di applicare autonomamente le conoscenze per risolvere i problemi proposti; 24 - 25: conoscenza degli argomenti con un buon grado di apprendimento, buona proprietà di linguaggio, corretta e sicura capacità interpretativa, capacità di applicare in modo corretto la maggior parte delle conoscenze per risolvere i problemi proposti; 21 - 23: conoscenza adeguata degli argomenti, ma mancata padronanza degli stessi, sufficiente proprietà di linguaggio, corretta capacità interpretativa, limitata capacità di applicare le conoscenze per risolvere i problemi proposti; 18 - 20: conoscenza di base degli argomenti principali, conoscenza di base del linguaggio tecnico, capacità interpretativa sufficiente, capacità di applicare le conoscenze basilari acquisite; Insufficiente: non possiede una conoscenza accettabile degli argomenti trattati durante il corso.			

Fondamenti chimici per la sensoristica			
<i>Attività Formativa:</i> Affine		<i>SSD:</i> CHEM-06/A	<i>CFU:</i> 6
<i>Articolazione in moduli:</i> No	<i>Propedeuticità:</i> nessuna	<i>Anno di corso:</i> 2	<i>Semestre:</i> II
<i>Obiettivi formativi:</i> Al termine del corso lo studente matura conoscenze di base per la comprensione e l'utilizzo di sensori e/o trasduttori. In particolare lo studente impara ad affrontare l'argomento da un punto di vista strutturale, enfatizzando gli elementi comuni delle diverse tipologie di sensori e la loro valutazione e caratterizzazione. Gli argomenti sono focalizzati evidenziando l'esigenza di un continuo sviluppo tecnologico, per soddisfare le crescenti richieste del mercato, per la realizzazione di "array" di sensori sempre più specifici e selettivi. L'attività didattica è quindi mirata anche ad illustrare i principi teorici delle nanotecnologie che sono alla base delle moderne tecniche di fabbricazione dei sensori. <i>Contenuti:</i> Aspetti generali sui sensori: definizione e componenti. I Nanomateriali di carbonio. Applicazioni CNTA nei sensori chimici. Sensori chimici basati su dispositivi elettronici a semiconduttore. I sensori di gas resistivi (chemiresistori). Metodi di trasduzione elettrochimica dinamica. Applicazioni dei sensori chimici. <i>Metodi didattici:</i> Lezioni frontali. <i>Modalità di accertamento e valutazione:</i> La prova d'esame consiste in una prova orale finale. La prova orale consiste in un colloquio sugli argomenti del programma del corso e si valuta la capacità dello studente di comunicare ed esporre le nozioni acquisite attraverso un linguaggio scientifico adeguato, nonché la comprensione e la capacità di analizzare problemi rilevanti dal punto di vista ambientale, applicando nozioni e procedure trattate nell'insegnamento. Il voto finale sarà attribuito secondo il seguente criterio di valutazione: 30 - 30 e lode: conoscenza completa, approfondita e critica degli argomenti, ottima proprietà di linguaggio, completa ed originale capacità interpretativa, piena capacità di applicare autonomamente le conoscenze degli argomenti trattati durante il corso; 26 - 29: conoscenza completa e approfondita degli argomenti, piena proprietà di linguaggio, completa ed efficace capacità interpretativa, in grado di applicare autonomamente le conoscenze per risolvere i problemi proposti; 24 - 25: conoscenza degli argomenti con un buon grado di apprendimento, buona proprietà di linguaggio, corretta e sicura capacità interpretativa, capacità di applicare in modo corretto la maggior parte delle conoscenze degli argomenti trattati durante il corso; 21 - 23: conoscenza adeguata degli argomenti, ma mancata padronanza degli stessi, soddisfacente proprietà di linguaggio, corretta capacità interpretativa, limitata capacità di applicare autonomamente le conoscenze degli argomenti trattati durante il corso; 18 - 20: conoscenza di base degli argomenti principali, conoscenza di base del linguaggio scientifico, capacità interpretativa sufficiente, capacità di applicare le conoscenze basilari acquisite; Insufficiente: Importanti carenze nella conoscenza e nella comprensione degli argomenti trattati durante il corso.			

Valutazione e gestione dei rischi e degli impatti ambientali			
<i>Attività Formativa:</i> Affine		<i>SSD:</i> CEAR-03/A – CEAR-04/A	<i>CFU:</i> 12
<i>Articolazione in moduli:</i> No	<i>Propedeuticità:</i> nessuna	<i>Anno di corso:</i> II	<i>Semestre:</i>
<i>Obiettivi formativi:</i> Acquisire gli elementi di base della valutazione e gestione di rischi e degli impatti ambientali derivanti dalle attività antropiche, utilizzando anche le tecniche e le metodologie trattate nel corso. Saper comprendere i contenuti della letteratura scientifica su questi temi e saper comunicare con adeguata padronanza di linguaggio i contenuti trattati nel corso. <i>Contenuti:</i> Il rischio ambientale e gli strumenti per la sua valutazione – Gli impatti ambientali ed i metodi per la loro valutazione – L'Analisi del Ciclo di Vita – I processi decisionale nella valutazione d'impatto ambientale (metodi AHP, metodi Electre, metodi fuzzy, ecc.) – Metodi di rilievo ambientale e territoriale per la valutazione e la gestione dei rischi e degli impatti ambientali – Elementi di Remote Sensing, GNSS, GIS, UAV e modellazione 3D – Digital Twin geospaziali e sistemi previsionali in ambito ambientale e territoriale. <i>Metodi didattici:</i> Lezioni frontali Gruppi di lavoro e presentazioni degli studenti su alcuni argomenti trattati nelle lezioni frontali Seminari su casi studio specifici <i>Modalità di accertamento e valutazione:</i> L'esame prevede una prova finale orale. Il voto finale sarà attribuito considerando la valutazione dell'elaborato di corso e l'esito della discussione orale, secondo il seguente criterio di valutazione: 30 - 30 e lode: conoscenza completa, approfondita e critica degli argomenti, ottima proprietà di linguaggio, completa ed originale capacità interpretativa, piena capacità di applicare autonomamente le conoscenze per risolvere i problemi proposti; 27 - 29: conoscenza completa e approfondita degli argomenti, piena proprietà di linguaggio, completa ed efficace capacità interpretativa, in grado di applicare autonomamente le conoscenze per risolvere i problemi proposti; 24 - 26: conoscenza degli argomenti con un buon grado di apprendimento, buona proprietà di linguaggio, corretta e sicura capacità interpretativa, capacità di applicare in modo corretto la maggior parte delle conoscenze per risolvere i problemi proposti; 21 - 23: conoscenza adeguata degli argomenti, ma mancata padronanza degli stessi, soddisfacente proprietà di linguaggio, corretta capacità interpretativa, limitata capacità di applicare autonomamente le conoscenze per risolvere i problemi proposti; 18 - 20: conoscenza di base degli argomenti principali, conoscenza di base del linguaggio tecnico, capacità interpretativa sufficiente, capacità di applicare le conoscenze basilari acquisite; Insufficiente: non possiede una conoscenza accettabile degli argomenti trattati durante il corso. <i>Questo insegnamento tratta argomenti connessi alla macroarea "Cambiamento climatico e energia" e concorre alla realizzazione dei relativi obiettivi ONU dell'Agenda 2030 per lo Sviluppo Sostenibile</i>			

Tecnologie elettriche per l'energia			
<i>Attività Formativa:</i> Caratterizzante		<i>SSD:</i> IIND-08/B	<i>CFU:</i> 9
<i>Articolazione in moduli:</i> No	<i>Propedeuticità:</i> nessuna	<i>Anno di corso:</i> 2	<i>Semestre:</i> I
<i>Obiettivi formativi:</i> L'insegnamento approfondisce gli aspetti applicativi in ambito energetico delle reti elettriche con particolare riferimento ai sistemi di conversione statica per le fonti di energia rinnovabili, gli strumenti metodologici per lo studio dei sistemi trifase ed introduce gli elementi di base della sicurezza elettrica. Con il superamento dell'esame lo studente acquisisce conoscenze sulle tecnologie elettriche innovative per l'energia, sulle applicazioni energetiche delle reti elettriche, sulla sicurezza elettrica e sulle reti elettriche intelligenti. <i>Contenuti:</i> Energia elettrica. Sistemi trifase. Produzione e distribuzione dell'energia elettrica. Sistemi elettrici distribuiti. Sistemi di immagazzinamento. Sicurezza elettrica. Sistemi di generazione elettrica. Conversione statica dell'energia elettrica. Sistemi di conversione statica per fonti di energia rinnovabili. Sistemi di interfacciamento alla rete elettrica. Casi studio. <i>Metodi didattici:</i> Il corso è organizzato in lezioni frontali sia di tipo prettamente teorico, sia in forma di esercitazioni software. <i>Modalità di accertamento e valutazione:</i> L'esame consiste nella redazione di un elaborato progettuale ed un colloquio orale inerenti gli argomenti del corso. Il voto finale sarà attribuito considerando il risultato ottenuto nella prova scritta e l'esito della discussione orale, secondo il seguente criterio di valutazione: 30 - 30 e lode: conoscenza completa, approfondita e critica degli argomenti, ottima proprietà di linguaggio, completa ed originale capacità interpretativa, piena capacità di applicare autonomamente le conoscenze per risolvere i problemi proposti; 27 - 29: conoscenza completa e approfondita degli argomenti, piena proprietà di linguaggio, completa ed efficace capacità interpretativa, in grado di applicare autonomamente le conoscenze per risolvere i problemi proposti; 24 - 26: conoscenza degli argomenti con un buon grado di apprendimento, buona proprietà di linguaggio, corretta e sicura capacità interpretativa, capacità di applicare in modo corretto la maggior parte delle conoscenze per risolvere i problemi proposti; 21 - 23: conoscenza adeguata degli argomenti, ma mancata padronanza degli stessi, soddisfacente proprietà di linguaggio, corretta capacità interpretativa, limitata capacità di applicare autonomamente le conoscenze per risolvere i problemi proposti; 18 - 20: conoscenza di base degli argomenti principali, conoscenza di base del linguaggio tecnico, capacità interpretativa sufficiente, capacità di applicare le conoscenze basilari acquisite; Insufficiente: non possiede una conoscenza accettabile degli argomenti trattati durante il corso.			

Acustica Applicata			
<i>Attività Formativa:</i> Caratterizzante		<i>SSD:</i> IIND-07/B	<i>CFU:</i> 6
<i>Articolazione in moduli:</i> No	<i>Propedeuticità:</i> nessuna	<i>Anno di corso:</i> II	<i>Semestre:</i> I
<i>Obiettivi formativi:</i> Il corso è finalizzato a fornire le conoscenze necessarie alla analisi, misura e valutazione dei parametri e processi legati alla propagazione delle onde sonore e al loro effetto sull'uomo e sull'ambiente. L'obiettivo è quello di formare tecnici che abbiano le principali conoscenze teoriche e pratiche di base della materia, in grado di comprendere e analizzare i fenomeni e gli effetti connessi con la propagazione del suono e la variazione delle sue caratteristiche, capaci di utilizzare le idonee tecniche progettuali e di misura finalizzate alla riduzione e controllo del rumore anche in ambito industriale e del terziario. <i>Contenuti:</i> Il programma è strutturato in modo da fornire ampie competenze riguardo all'analisi, misura e valutazione dei parametri e processi legati alla propagazione delle onde sonore e al loro effetto sull'uomo e sull'ambiente e comprende le basi dell'acustica fisica, la psicoacustica, i meccanismi di propagazione del suono, le tecniche di simulazione, gli strumenti e tecniche di misura ed è comprensivo di esercitazioni pratiche di laboratorio. <i>Metodi didattici:</i> Il corso viene erogato mediante lezioni frontali teoriche ed esercitazioni in aula o di laboratorio, quest'ultime volte ad approfondire e consolidare gli argomenti trattati durante le lezioni. <i>Modalità di accertamento e valutazione:</i> La prova d'esame consiste in una prova orale su temi inerenti gli argomenti del corso. Durante la prova verrà anche discusso un elaborato progettuale sviluppato durante lo svolgimento del corso La verifica mira a valutare se lo studente abbia conoscenza e comprensione degli argomenti trattati e se abbia acquisito capacità interpretativa e autonomia di giudizio in casi concreti. Lo studente dovrà inoltre dimostrare capacità espositive ed argomentative tali da consentire la trasmissione delle sue conoscenze all'esaminatore. La soglia di sufficienza si riterrà raggiunta quando lo studente mostri conoscenza e comprensione degli argomenti trattati almeno nelle linee generali e abbia mostrato conoscenze applicative utili per la risoluzione di casi concreti. Il voto finale sarà attribuito secondo il seguente criterio di valutazione: 30 - 30 e lode: conoscenza completa approfondita e critica degli argomenti, ottima proprietà di linguaggio, completa ed originale capacità interpretativa, pienamente in grado di applicare autonomamente le conoscenze per risolvere i problemi proposti; 26-29: conoscenza completa e approfondita degli argomenti, piena proprietà di linguaggio, completa ed efficace capacità interpretativa, in grado di applicare autonomamente le conoscenze per risolvere i problemi proposti; 24-25: conoscenza degli argomenti con un buon grado di apprendimento, buona proprietà di linguaggio, corretta e sicura capacità interpretativa, capacità di applicare in modo corretto la maggior parte delle conoscenze per risolvere i problemi proposti; 21-23: conoscenza adeguata degli argomenti, ma mancata padronanza degli stessi, soddisfacente proprietà di linguaggio, corretta capacità interpretativa, limitata capacità di applicare autonomamente le conoscenze per risolvere i problemi proposti; 18-20: conoscenza di base degli argomenti principali, conoscenza di base del linguaggio tecnico, capacità interpretativa sufficiente, capacità di applicare le conoscenze basilari acquisite; Insufficiente: lo studente non possiede una conoscenza accettabile degli argomenti trattati durante il corso.			

Nome Insegnamento: Fondamenti Chimici e Rischi dei Processi di Combustione			
Attività Formativa: AFFINE		SSD: CHIM /07	CFU: 6
Articolazione in moduli: No	Propedeuticità: Nessuna	Anno di corso: 2°	Semestre: II
<i>Obiettivi formativi:</i> Dallo sviluppo del corso lo studente matura conoscenze di base per la comprensione delle problematiche legate alla produzione energetica e alla salvaguardia ambientale. In particolare nel programma sono richiamati alcuni concetti base di chimica fisica e di chimica organica, queste nozioni sono essenziali per la comprensione dei processi e delle problematiche legate sia alla produzione energetica che alla salvaguardia ambientale in condizioni di sicurezza <i>Contenuti:</i> Lo sviluppo del corso ed il superamento dell'esame consente allo studente acquisire le nozioni e i principi fondamentali che sono necessari per lo sviluppo dei processi di produzione energetica e per la salvaguardia ambientale in condizioni di sicurezza. <i>Metodi didattici:</i> Lezioni in aula, utilizzo di slides powerpoint <i>Modalità di accertamento e valutazione:</i> La modalità di esame e di valutazione consiste: - in una prova orale, volta ad accertare la comprensione degli aspetti teorici e le problematiche chimico fisiche connesse con i processi di combustione e le tecnologie necessarie per garantire il funzionamento di impianti civili ed industriali nelle condizioni di sicurezza, voto massimo 30/30. - Al fine del superamento dell'esame con votazione minima di 18 - 19 è necessario che le conoscenze / competenze possedute dallo studente sui principali argomenti del corso siano almeno ad un livello di nozioni elementari di base, conoscenza di base del linguaggio tecnico, sufficiente capacità interpretativa, sufficiente capacità di applicare le conoscenze di base acquisite; - E' attribuito invece un voto compreso fra 20 e 23 quando lo studente possieda conoscenza adeguata degli argomenti ma limitata padronanza degli stessi, soddisfacente proprietà di linguaggio, corretta capacità interpretativa, più che sufficiente capacità di applicare autonomamente le conoscenze per risolvere i problemi proposti; - E' attribuito un voto compreso fra 24 – 27 quando lo studente dimostri buona conoscenza degli argomenti con un buon grado di padronanza, buona proprietà di linguaggio, corretta e sicura capacità interpretativa, buona capacità di applicare in modo corretto la maggior parte delle conoscenze per risolvere i problemi proposti; - E' attribuito un voto compreso fra 28 – 30 quando lo studente dimostri conoscenza completa e approfondita degli argomenti, ottima proprietà di linguaggio, completa ed efficace capacità interpretativa, in grado di applicare autonomamente le conoscenze per risolvere i problemi proposti; - E' attribuita la valutazione di 30 e lode quando lo studente possiede conoscenza completa, approfondita e critica degli argomenti, eccellente proprietà di linguaggio, completa ed originale capacità interpretativa, piena capacità di applicare autonomamente le conoscenze per risolvere i problemi proposti; - E' attribuita la valutazione di Insufficiente quando lo studente non possiede una conoscenza accettabile degli argomenti trattati durante il corso. <i>Nota da linee guida ANVUR: Le modalità di svolgimento delle verifiche dei singoli insegnamenti comprendono anche i criteri adottati per la graduazione dei voti</i>			

Reti Elettriche per Applicazioni Industriali			
<i>Attività Formativa:</i> Affine		<i>SSD:</i> IET-01/A	<i>CFU:</i> 6
<i>Articolazione in moduli:</i> No	<i>Propedeuticità:</i> nessuna	<i>Anno di corso:</i> 2	<i>Semestre:</i> I
<i>Obiettivi formativi:</i> Il corso di Reti Elettriche per Applicazioni Industriali si propone di completare la preparazione degli studenti iscritti alla Laurea Magistrale Interclasse in Ambiente e Territorio (Gestione Sostenibile dell'Energia) nel settore dell'Elettrotecnica e dell'Energia Elettrica, con particolare riferimento all'ambito dell'utilizzo dell'energia elettrica (ivi inclusa la produzione e trasformazione). Il corso è indirizzato altresì a far acquisire allo studente competenze pratiche ai fini dell'applicazione in diversi contesti d'interesse industriale relative all'implementazione di tecniche e metodi tipiche dell'analisi circuitale. Ciò viene realizzato finalizzando lo studio alla produzione progettuale autonoma e alle attività di gruppo ed inquadrando la disciplina nel più ampio contesto multidisciplinare dell'ingegneria. <i>Obiettivi di apprendimento:</i> Conoscenza e capacità di comprendere gli aspetti applicativi dei circuiti elettrici e dei campi a bassa frequenza, con particolare riferimento alle applicazioni d'interesse industriale. Capacità di indagine e progettazione di circuiti elettrici e di campi a bassa frequenza. Capacità di applicare la conoscenza nell'ambito di gruppi di progettazione di sistemi elettrici complessi. Capacità di individuare vantaggi e limiti di applicabilità delle diverse possibili soluzioni tecniche dei problemi, con particolare riferimento all'uso efficiente delle risorse. Capacità di consultare autonomamente e selezionare materiale anche in lingue diverse dall'italiano disponibile on-line. <i>Contenuti:</i> L'impostazione della parte relativa ai circuiti lineari (studio nel dominio della frequenza) e non lineari (studio nel dominio del tempo e dello spazio di stato) è di tipo applicativo. La parte che riguarda lo studio dei campi (finalizzata al regime quasi-stazionario e alla comprensione dei fenomeni tipici della sicurezza elettrica e della compatibilità elettrica e magnetica) ha un'impostazione metodologica-applicativa. <i>Metodi didattici:</i> Lo svolgimento del corso prevede: lezioni teoriche frontali ed esercitazioni pratiche volte all'acquisizione delle metodologie e delle principali applicazioni delle reti e dei circuiti elettrici nei diversi ambiti industriali, con particolare riferimento agli ambiti dell'ingegneria ambientale e della gestione energetica sostenibile. Lo svolgimento in aula dei differenti progetti impegna tutta la classe a seguire il lavoro individuale di ogni studente. <i>Modalità di accertamento e valutazione:</i> L'esame consta di un colloquio orale su elaborato di corso sugli argomenti assegnati a lezione. La prova orale verifica il livello di conoscenza e di comprensione dei contenuti del corso e valuta l'autonomia di giudizio, la capacità di apprendimento e l'abilità comunicativa dello studente. L'esame si ritiene superato se lo studente dimostra, nel corso della prova orale, di conoscere e di aver compreso i concetti fondamentali, esponendoli in modo comprensibile. Per conseguire una votazione elevata, lo studente deve dimostrare approfondita conoscenza e ampia comprensione degli argomenti trattati, deve essere in grado di utilizzarle in modo autonomo e di saper esporre le proprie conclusioni in modo chiaro. L'allievo dovrà essere in grado di presentare in forma verbale e scritta o su appositi strumenti informatici, i risultati ottenuti nell'ambito dei progetti individuali, o dei progetti coordinati svolti con altri colleghi in attività di gruppo.			