



CONSIGLIO INTERCLASSE DEI CORSI DI STUDIO IN
INGEGNERIA PER L'AMBIENTE E IL TERRITORIO
Dipartimento di Ingegneria

**REGOLAMENTO DIDATTICO DEL CORSO DI LAUREA IN INGEGNERIA
AMBIENTALE PER LO SVILUPPO SOSTENIBILE**

Classe di appartenenza: L-7 Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio
Sede didattica: Dipartimento di Ingegneria, Università degli Studi di Palermo

ALLEGATO n. 1
Schede di Trasparenza degli Insegnamenti del Corsi di Studi
(aggiornato al 16/07/2024 a seguito di delibera del CICS del 16/07/2024)



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PALERMO

DIPARTIMENTO	Ingegneria		
ANNO ACCADEMICO OFFERTA	2024/2025		
ANNO ACCADEMICO EROGAZIONE	2024/2025		
CORSO DILAUREA	INGEGNERIA AMBIENTALE PER LO SVILUPPO SOSTENIBILE		
INSEGNAMENTO	ANALISI MATEMATICA C.I.		
CODICE INSEGNAMENTO	19109		
MODULI	Si		
NUMERO DI MODULI	2		
SETTORI SCIENTIFICO-DISCIPLINARI	MAT/05		
DOCENTE RESPONSABILE	TORNATORE ELISABETTA	Professore Associato	Univ. di PALERMO
ALTRI DOCENTI	TORNATORE ELISABETTA	Professore Associato	Univ. di PALERMO
CFU	12		
PROPEDEUTICITA'			
MUTUAZIONI			
ANNO DI CORSO	1		
PERIODO DELLE LEZIONI	Annuale		
MODALITA' DI FREQUENZA	Facoltativa		
TIPO DI VALUTAZIONE	Voto in trentesimi		
ORARIO DI RICEVIMENTO DEGLI STUDENTI	TORNATORE ELISABETTA Mercoledì 13:00 14:00 Ed 8. ex Dipartimento di Metodi e modelli matematici		

PREREQUISITI	Competenza matematica e competenza in scienze, tecnologie e ingegneria. Argomenti di matematica della scuola secondaria di secondo grado come riportato sul manifesto.
RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI	<p>Conoscenza e capacita' di comprensione: Lo studente dovra' conoscere e comprendere i concetti basilari della materia, conoscere e saper lavorare nei diversi insiemi numerici, conoscere, comprendere le proprieta' delle successioni, delle funzioni elementari , le operazione di limite per successioni e per le funzioni, il calcolo differenziale ed integrale di una o piu' variabili. Deve inoltre conoscere comprendere i teoremi relativi agli argomenti trattati.</p> <p>Capacita' di applicare conoscenza e comprensione: Lo studente dovra' saper utilizzare il linguaggio matematico, applicare le conoscenze acquisite nella risoluzione di problemi proposti e in generale comprendere l'utilizzo degli strumenti matematici nelle scienze applicate. Saper lavorare nei diversi insiemi numerici tra cui l'insieme dei numeri complessi, calcolare limiti di successione e di funzione anche facendo uso dei teoremi studiati e dei limiti notevoli. Saper verificare la continuita' di una funzione, classificare le discontinuita, calcolare le derivate prime e le derivate successive, saper applicare il calcolo delle derivate alla ricerca dei punti di massimo e di minimo relativo di una funzione. Saper applicare il calcolo dei limiti e il calcolo differenziale nello studio di una funzione. Saper calcolare integrali di una variabile e applicarli nel problema di calcolo di aree.Capacita' che lo metteranno nelle condizioni di fare uso delle conoscenze teoriche e pratiche acquisite per affrontare lo studio di problematiche, anche complesse, inerenti: la teoria dell'ottimizzazione di funzioni reali di piu' variabili; le equazioni differenziali e lo studio di alcuni sistemi dinamici; il calcolo integrale ed il calcolo di aree di domini piani ovvero di volumi di domini tridimensionali.</p> <p>Autonomia di giudizio: Al termine del corso lo studente avra' sviluppato una specifica capacita' critica nell' identificare le soluzioni tecniche piu' pertinenti in relazione ai diversi problemi proposti. allo stesso tempo comprendera' come utilizzare le competenze acquisite nello studio delle altre discipline.</p> <p>Abilita' comunicative: Nel corso delle lezioni frontali e delle esercitazioni lo studente sara' sollecitato ad interagire ed intervenire con domande pertinenti per chiarire eventuali dubbi e per sviluppare le sue capacita' di applicare le tecniche acquisite alle altre materie di carattere scientifico.</p> <p>Capacita' d'apprendimento: Durante il corso lo studente comprendera' come i fondamenti teorici e concettuali della disciplina vadano progressivamente riformulati per essere utilizzati nelle diverse discipline di carattere scientifico. Oltre ad essere fornito delle fonti basilari necessarie alla propria preparazione, lo studente sara' indirizzato alle fonti informative e documentali che si riterranno piu' utili per lo svolgimento delle esercitazioni.</p>
VALUTAZIONE DELL'APPRENDIMENTO	<p>La verifica finale consiste in una prova scritta ed una prova orale. Nella prova scritta finale e nelle prove scritte in itinere si richiedera' la risoluzione di quesiti riguardanti i vari argomenti affrontati durante il corso (grafici di funzioni, calcolo di limiti e derivate, studio di funzioni di una variabile, serie numeriche, numeri complessi, derivate parziali, ottimizzazione di funzioni di piu' variabili, calcolo di integrali di funzioni di una o piu' variabili, risoluzione di equazioni differenziali, calcolo di potenziali). In questa sede verranno valutati sia le capacita' di calcolo acquisite dallo Studente, sia il livello di apprendimento dei risultati teorici che giustificano le risoluzioni proposte. In particolare, alcuni quesiti posso essere di natura prettamente teorica. La valutazione delle prove scritte sara' espressa in forma di giudizio sintetico, distinguendo sei possibili fasce: A = ottimo, B = buono, C = discreto, D = sufficiente, E = quasi sufficiente, F = insufficiente.</p> <p>La prova orale finale (alla quale si potra' accedere a seguito del superamento di quella scritta) avra' la finalita' di approfondire la verifica del livello di maturazione delle conoscenze della materia, nonche' della capacita' di esposizione dei contenuti teorici (definizioni, enunciati e dimostrazione dei risultati proposti durante il corso). La valutazione finale terra' conto dell'esito sia della prova scritta, che di quella orale. Il voto finale sara' espresso in trentesimi, secondo il seguente schema di valutazione</p> <p>Ottimo (30- 30 e lode) :Ottima conoscenza e comprensione degli argomenti trattati. Ottima capacita' di applicare le conoscenze acquisite per risolvere gli</p>

	<p>esercizi proposti e per affrontare nuove problematiche. Eccellenti capacita' espositive.</p> <p>Molto buono (26-29): Buona conoscenza e comprensione degli argomenti trattati. Buona capacita' di applicare le conoscenze acquisite per risolvere gli esercizi proposti e per affrontare nuove problematiche. Ottime capacita' espositive.</p> <p>Buono - (24-25): Buona conoscenza e comprensione degli argomenti trattati. Discreta capacita' di applicare le conoscenze acquisite per risolvere gli esercizi proposti e per affrontare nuove problematiche. Buone capacita' espositive.</p> <p>Discreto (21-23): Discreta conoscenza e comprensione degli argomenti trattati. Sufficiente capacita' di applicare le conoscenze acquisite per risolvere gli esercizi proposti e per affrontare nuove problematiche.</p> <p>Sufficiente (18-20) : Sufficiente Conoscenza degli argomenti trattati e limitata capacita' di applicare le conoscenze acquisite per risolvere gli esercizi proposti .</p> <p>Insufficiente: Manca di una conoscenza accettabile degli argomenti trattati e dimostra un' insufficiente capacita' di applicare le conoscenze acquisite per risolvere gli esercizi proposti.</p> <p>Per gli studenti con disabilità e neurodiversità saranno garantiti gli strumenti compensativi e le misure dispensative individuate, dal CeNDis - Centro di Ateneo per la disabilità e la neurodiversità, in base alle specifiche esigenze e in attuazione della normativa vigente</p>
ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA	<p>Il corso e' suddiviso in due moduli, si svolge nei due periodi didattici del primo anno. La didattica e' erogata attraverso lezioni frontali ed esercitazioni. Alla fine di ciascun modulo didattico e' prevista una prova scritta in itinere, valutata secondo i criteri dettagliati nella sezione "Valutazione dell'apprendimento". Il superamento di tali prove in itinere puo' esonerare lo Studente, del tutto o anche solo parzialmente, dall'obbligo di dover sostenere la prova scritta finale.</p>

**MODULO
MODULO ANALISI MATEMATICA 1**

Prof.ssa ELISABETTA TORNATORE

TESTI CONSIGLIATI

M. Bertsch, R. Dal Passo, L. Giacomelli, *Analisi Matematica (2Ed)* McGraw-Hill
ISBN 978 -88- 386- 6894-4

Per Approfondimenti:

C. Canuto, .A. Tabacco *Mathematical Analysis I*, Springer 2008 ISBN 978-88-470-0875-5

M. Bramanti, C. Pagani, S. Salsa *Analisi Matematica I*, Zanichelli ISBN 978-88-080-6485-1

P. Marcellini, C. Sbordone , *Elementi di Analisi Matematica I*. Zanichelli ISBN 978-88-207-3383-4

Per le esercitazioni:

C. Marcelli, *Analisi matematica 1 esercizi con richiami di teoria*, Pearson. ISBN 978-88-919-0489-8

TIPO DI ATTIVITA'	A
AMBITO	50279-matematica, informatica e statistica
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE	98
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLE ATTIVITA' DIDATTICHE ASSISTITE	52

OBIETTIVI FORMATIVI DEL MODULO

Il modulo si propone l'acquisizione dei fondamenti del calcolo differenziale ed integrale per funzioni di una variabile e di sviluppare nello studente la capacità di applicare le conoscenze acquisite per lo studio della seconda parte del corso e in ambito scientifico.

PROGRAMMA

ORE	Lezioni
4	Assiomi dei numeri reali. Numeri naturali, interi, razionali. Teoria degli insiemi. Massimo, minimo, estremo superiore ed estremo inferiore di un insieme. Teorema di unicità del massimo e del minimo di un insieme. Teorema di esistenza dell'estremo superiore e dell'estremo inferiore di un insieme. Topologia sulla retta reale.
2	Insieme dei numeri complessi. Costruzione dell'insieme dei numeri complessi, struttura di campo. Rappresentazione algebrica, trigonometrica ed esponenziale dei numeri complessi. Operazioni con i numeri complessi, formule di De Moivre, teorema fondamentale dell'algebra.
6	Le funzioni. Definizione di funzione, dominio e co-dominio di una funzione, rappresentazione cartesiana. Funzioni suriettive, iniettive, biunivoche. Funzioni composte. Funzioni invertibili. Funzioni monotone. Funzioni lineari, funzione valore assoluto, la funzione potenza, esponenziale, logaritmo. Le funzioni trigonometriche e le funzioni trigonometriche inverse. Funzioni iperboliche e funzioni iperboliche inverse.
4	Definizione di limite di una funzione. Proprietà dei limiti di funzioni. Operazioni con i limiti. Teorema di unicità del limite. Teorema di permanenza del segno. Teorema del confronto. Limiti notevoli.
2	Funzioni continue su un intervallo: il teorema di esistenza degli zeri, il teorema dei valori intermedi, il teorema di Weierstrass, la continuità della funzione inversa.
6	Definizione di derivata. Operazioni con le derivate. Derivate delle funzioni elementari, di funzioni composte e delle funzioni inverse. Significato geometrico della derivata. Retta tangente. Massimi e minimi relativi. Teorema di Fermat. Teorema di Rolle e di Lagrange. Conseguenze del Teorema di Lagrange. Funzioni crescenti e decrescenti. Funzioni concave e convesse. Il teorema di L'Hopital. Formula di Taylor con resto di Lagrange e di Peano.
4	Primitiva di una funzione. Integrale secondo Riemann. L'integrale indefinito e proprietà. La funzione integrale. Integrazione per decomposizione. Integrazione delle funzioni razionali. Integrazione per parti. Integrazione per sostituzione. Integrali definiti Integrali definiti e proprietà. Teorema della media integrale. Teorema fondamentale del calcolo integrale. Formula fondamentale del calcolo. Calcolo di aree di figure piane.
ORE	Esercitazioni

3	Esercizi su insiemi numerici: estremi di un insieme, risoluzione di equazioni in campo complesso.
3	Esercizi sulle funzioni elementari.
6	Esercizi sul calcolo di limiti e sulle funzioni continue. Ricerca degli asintoti.
6	Esercizi sulla continuità e derivabilità. Studio di funzioni.
6	Esercizi sugli integrali indefiniti e definiti. Calcolo di aree.

**MODULO
MODULO ANALISI MATEMATICA 2**

Prof.ssa ELISABETTA TORNATORE

TESTI CONSIGLIATI

M. Bertsch, R. Dal Passo, L. Giacomelli, Analisi Matematica (2Ed) McGraw-Hill

ISBN 978-88-386-6894-4

Per Approfondimenti:

C. Canuto, .A. Tabacco Mathematical Analysis I, Springer 2008 ISBN 978-88-470-0875-5

M. Bramanti, C. Pagani, S. Salsa Analisi Matematica II, Zanichelli ISBN 978-88-08-12281-0

P. Marcellini, C. Sbordone , Elementi di Analisi Matematica I I Zanichelli ISBN 978-88-207-3137-3

TIPO DI ATTIVITA'	A
AMBITO	50279-matematica, informatica e statistica
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE	98
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLE ATTIVITA' DIDATTICHE ASSISTITE	52

OBIETTIVI FORMATIVI DEL MODULO

Il modulo si propone l'acquisizione dei fondamenti del calcolo differenziale e integrale di piu' variabili reali e lo sviluppo della capacita' di applicarli in ambito scientifico.

PROGRAMMA

ORE	Lezioni
2	Topologia degli spazi euclidei R^n
2	Limiti e funzioni continue.
4	Calcolo differenziale per funzioni reali e vettoriali di piu' variabili reali.
4	Applicazioni (aspetti geometrici del calcolo; estremi liberi per funzioni reali di piu' variabili reali; formula di Taylor)
4	Integrazione secondo Riemann per funzioni reali di due variabili reali.
6	Curve; Campi vettoriali. Integrali curvilinei di I e II specie.
6	Equazioni differenziali

ORE	Esercitazioni
4	Esercizi sul concetto di continuita' e differenziabili di funzioni di piu' variabili reali.
4	Esercizi su aspetti geometrici del calcolo differenziale e punti critici di funzioni di piu' variabili reali.
6	Esercizi sull'integrazione secondo Riemann per funzioni di piu' variabili reali. Cambiamento di variabili.
4	Esercizi sulle curve e gli integrali curvilinei. Calcolo del potenziale.
6	Esercizi sulle equazioni differenziali



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PALERMO

DIPARTIMENTO	Ingegneria
ANNO ACCADEMICO OFFERTA	2024/2025
ANNO ACCADEMICO EROGAZIONE	2024/2025
CORSO DILAUREA	INGEGNERIA AMBIENTALE PER LO SVILUPPO SOSTENIBILE
INSEGNAMENTO	CHIMICA GEN.ED INORG.CON EL.DI ORGAN.
TIPO DI ATTIVITA'	A
AMBITO	50280-Fisica e chimica
CODICE INSEGNAMENTO	07844
SETTORI SCIENTIFICO-DISCIPLINARI	CHIM/07
DOCENTE RESPONSABILE	GARCIA LOPEZ ELISA Professore Associato Univ. di PALERMO ISABEL
ALTRI DOCENTI	
CFU	9
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE	144
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLA DIDATTICA ASSISTITA	81
PROPEDEUTICITA'	
MUTUAZIONI	
ANNO DI CORSO	1
PERIODO DELLE LEZIONI	1° semestre
MODALITA' DI FREQUENZA	Facoltativa
TIPO DI VALUTAZIONE	Voto in trentesimi
ORARIO DI RICEVIMENTO DEGLI STUDENTI	GARCIA LOPEZ ELISA ISABEL Venerdi 10:00 13:00 Stanza S06P1004. Primo piano. Edificio 6.

DOCENTE: Prof.ssa ELISA ISABEL GARCIA LOPEZ

PREREQUISITI	<p>-Competenza alfabetica funzionale; -Competenza basica di matematica e competenza in scienze, tecnologie e ingegneria -Nozioni basiche di calcolo e trigonometria</p>
RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI	<p>-Conoscenza e capacita' di comprensione: Conoscenza delle problematiche inerenti la struttura della materia e i principi che regolano le sue trasformazioni chimico-fisiche (trasformazioni di fase, reazioni chimiche ecc..). In particolare lo studente sara' in grado di comprendere i principi fondamentali della struttura atomica e del legame chimico. Sara' inoltre in grado di valutare l'influenza dei parametri operativi (quali ad esempio temperatura e pressione) sulle reazioni chimiche. La verifica sara' effettuata con le prove scritta e orale.</p> <p>-Capacita' di applicare conoscenza e comprensione: Capacita' di utilizzare gli strumenti relativi alla conoscenza della struttura della materia per correlare in modo qualitativo le sue proprieta' con la struttura. La verifica sara' effettuata con le prove scritta e orale.</p> <p>-Autonomia di giudizio: Capacita' di valutare autonomamente sia la validita' e i limiti di approssimazione dei modelli interpretativi della struttura della materia, sia gli ambiti di utilizzo dei principi della termodinamica e della cinetica delle reazioni chimiche. La verifica sara' effettuata con le prove scritta e orale.</p> <p>-Abilita' comunicative: Capacita' di comunicare ed esprimere problematiche inerenti l'oggetto gli aspetti fondamentali della disciplina (struttura atomica, termodinamica e cinetica delle reazioni chimiche). La verifica sara' effettuata con le prove scritta e orale.</p> <p>-Capacita' d'apprendimento: Lo studente avra' appreso i principi fondamentali della struttura della materia e della conduzione delle reazioni chimiche. Queste conoscenze contribuiranno alla formazione del suo bagaglio di conoscenza delle discipline fenomenologiche (fisiche e chimiche) e questo gli consentira' di proseguire gli studi ingegneristici con maggiore autonomia e discernimento. La verifica sara' effettuata con le prove scritta e orale.</p>
VALUTAZIONE DELL'APPRENDIMENTO	<p>Due prove: Una prova scritta della durata di due ore consistente in minimo 10 domande di carattere teorico e numerico che prevedono risposte concise. La valutazione sara' espressa in trentesimi. Gli studenti che ottengono un voto allo scritto uguale o superiore a diciotto trentesimi potranno accedere alla prova orale. L'esame non verra' superato se lo studente non mostrera' una conoscenza accettabili di tutti gli argomenti.</p> <p>La prova orale consistera' in un colloquio, basato sul compito scritto e sul programma in generale, volto ad accertare il possesso delle competenze e delle conoscenze disciplinari previste dal programma. Le domande all'orale possono prevedere anche risposte di carattere aperto e discorsivo.</p> <p>Il voto finale sara' formulato tenendo conto sia dell'esame scritto che di quello orale. La valutazione finale e' su base 30, secondo i seguenti criteri: 30-30 +: ottima conoscenza degli argomenti, il linguaggio e il vocabolario sono eccellenti. Buona capacita' di analisi, lo studente e' in grado di applicare le conoscenze per risolvere i problemi proposti. 26-29: Una buona gestione degli argomenti, linguaggio e vocabolario. Lo studente e' in grado di applicare le conoscenze per risolvere i problemi proposti. 24-25: conoscenza di base degli argomenti. Linguaggio giusto, limitata capacita' di applicare autonomamente le conoscenze per risolvere i problemi proposti. 21-23: lo studente non mostra la completa gestione dei temi principali pur possedendo la conoscenza, in modo soddisfacente di lingua e vocabolario. Scarsa capacita' di applicare autonomamente le conoscenze acquisite. 18-20: minima conoscenza di base dei principali temi e del linguaggio e vocabolario tecnico. Scarsa o nessuna capacita' di applicare autonomamente le conoscenze acquisite.</p> <p>Per gli studenti con disabilità e neurodiversità saranno garantiti gli strumenti compensativi e le misure dispensative individuate, dal CeNDis - Centro di Ateneo per la disabilità e la neurodiversità, in base alle specifiche esigenze e in attuazione della normativa vigente.</p>
OBIETTIVI FORMATIVI	<p>L'obiettivo e' l'apprendimento dei principi fondamentali della chimica, evidenziandone l'importanza dei criteri metodologici che possono essere utili per il proseguimento degli studi ingegneristici.</p>
ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA	<p>Lezioni frontali ed esercitazioni in aula</p>
TESTI CONSIGLIATI	<p>Testo principale in italiano: "Elementi di chimica" di L. Palmisano, G. Marci, A. Costantini, EDISES, 2° Edizione Agosto 2020. ISBN: 8836230237</p>

	<p>Tavola periodica degli elementi con proprietà. Versione avanzata. ISBN: 8836230725</p> <p>Main text in English: "Chemistry: The Molecular Nature of Matter and Change" By M. Silberberg and P. Amateis. McGraw-Hill. 9th Edition 2021. ISBN10: 1260240215; ISBN13: 9781260240214</p> <p>Testi di approfondimento: "Chimica ambientale" Colin Baird, Michael Cann. Zanichelli, 3° Edizione, ISBN: 880817378X</p> <p>Testo facoltativo per esercitazione numerica: "Stechiometria" G. Marci, L. Palmisano, F. Ruffo, EDISES, 1° Edizione, ISBN: 9788836231058</p>
--	---

PROGRAMMA

ORE	Lezioni
4	Elementi, composti, miscele, molecole, ioni. Concetto di mole. Reazioni chimiche e calcoli stechiometrici
1	Sistema termodinamico, funzioni di stato ed equazioni di stato; definizione di fase, sistemi omogenei ed eterogenei
1	Unita' di misura delle concentrazioni dei sistemi omogenei: molarita, normalita, molalita, frazione molare, percentuale in peso ed in volume.
5	Modelli atomici per l'atomo di idrogeno. Cenni di meccanica ondulatoria. Equazione di Schroedinger. Orbitali atomici per l'atomo di idrogeno e per sistemi polielettronici. Numeri quantici. Configurazione degli elementi e tavola periodica. Proprieta' periodiche: energia di ionizzazione, affinita' elettronica.
5	Legame chimico. Legame ionico. Legame covalente omeopolare ed eteropolare. Legami sigma e pi greca. Elettronegativita. Geometria molecolare ed orbitali ibridi. Legame dativo. Legame di idrogeno. Legame metallico. Metalli, isolanti e semiconduttori.
3	Numero di ossidazione. Differenza fra chimica organica ed inorganica. Nomenclatura della chimica inorganica. Reazioni di ossido riduzione. Combustione
3	Sistemi gassosi. Gas ideali: equazione di stato. Cenni di teoria cinetica dei gas, distribuzione delle velocita' molecolari. Gas reali: equazione di Van der Waals. Diagramma di Andrews
2	Lo stato solido – Solidi amorfi e solidi cristallini. Struttura dei solidi e loro proprietà. Cella unitaria. Impacchettamento. Celle di Bravais. Tipi di solidi cristallini: ionici, molecolari, metallici, macromolecolari
2	Equilibrio liquido-vapore: tensione di vapore di un liquido. Ebollizione di un liquido. Diagrammi di stato per sistemi ad un componente.
4	Termodinamica: Sistema stato e funzione di stato. Forme d'energia e loro equivalenza. 1° Principio. Entalpia. Legge di Hess. 2° Principio. Entropia. Energia libera. Criteri di spontaneita. Relazione di Gibbs. Applicazioni delle funzioni termodinamiche. 3° Principio della Termodinamica.
3	Sistemi a due componenti. Proprieta' colligative. Legge di Raoult. Crioscopia ed ebullioscopia. Osmosi e pressione osmotica. Cambiamenti di fase nei sistemi a due componenti. Equilibri liquido-vapore. Azeotropi. Equilibri solido-liquido. Eutettici.
2	Cinetica chimica – Reazioni omogenee. Velocita' di reazione, ordine di reazione, meccanismo di reazione e stato cineticamente determinante. Influenza della temperatura sulla velocita' di reazione; relazione di Arrhenius. Catalizzatori
2	Equilibrio chimico. Costante di equilibrio per reazioni in sistemi omogenei ideali. Principio di Le Chatelier-Braun. Costante di equilibrio per reazioni eterogenee
4	Equilibri in soluzione acquosa: acidi e basi. Definizione di acido e di base secondo Arrhenius, Lowry-Bronsted e Lewis. Calcolo del pH per soluzioni di acidi e basi forti e deboli. Idrolisi dei sali. Soluzioni tampone. Prodotto di solubilita.
3	Elettrochimica. Pile, semielementi galvanici, potenziali standard di riduzione e criteri per stabilire la forza ossidante o riducente di una coppia redox. Legge di Nernst. Elettrolisi e leggi di Faraday.
6	Tavola periodica degli elementi, descrizione dei gruppi. Idruri. Ossidi basici, acidi ed anfoteri. Acidi inorganici piu' comuni. Sali. Cenni di chimica organica. Nomenclatura di: idrocarburi (alcani, alcheni, alchini ed aromatici), alcoli, aldeidi e chetoni, acidi carbossilici, ammine. Cenni di reattività fra molecole di natura organica.
1	Cenni di biochimica: Carboidrati, lipidi, aminoacidi e proteine. Enzimi. Gli acidi nucleici. L'energia della cellula: la molecola di ATP.
1	Inquinanti gassosi e nelle acque. Elementi metallici e specie inorganiche inquinanti. Inquinanti organici (pesticidi, composti alogenati, idrocarburi aromatici policiclici, diossine).
ORE	Esercitazioni
4	Esercizi di stechiometria
2	Applicazioni numeriche: Unita' di misura delle concentrazioni dei sistemi omogenei: molarita, normalita, molalita, frazione molare, percentuale in peso ed in volume.
3	Applicazioni numeriche: Reazioni di ossido riduzione e combustione
3	Legame chimico: strutture molecolari di Lewis

ORE	Esercitazioni
3	Tipi di soluzioni: solubilità e soluzioni sature. Solubilità dei gas nei liquidi: legge di Henry. Proprietà colligative delle soluzioni: legge di Raoult. Innalzamento ebullioscopico, abbassamento crioscopico e pressione osmotica. Diagrammi di stato per sistemi a due componenti.
2	Applicazioni numeriche: termochimica
2	Applicazioni numeriche delle proprietà colligative
2	Equilibrio chimico: Caratteristiche di una reazione chimica all'equilibrio. Legge di massa. Costanti di equilibrio. Spostamento dell'equilibrio. Dipendenza della costante di equilibrio dalla temperatura. Legge di van't Hoff. Equilibri eterogenei. Principio dell'equilibrio mobile o di Le Chatelier.
5	Equilibri ionici: Elettroliti deboli e forti, grado di dissociazione. Effetto della dissociazione sulle proprietà colligative: il binomio di van't Hoff. Ionizzazione dell'acqua, pH e pOH. Soluzioni di acidi e di basi forti. Soluzioni di acidi e basi deboli monoprotici. Acidi poliprotici. Soluzioni tampone. Equilibrio acido-base nelle soluzioni saline. Equilibri di solubilità: prodotto di solubilità
3	Elettrochimica. Reazioni di ossido-riduzione, semielementi e loro rappresentazione, pile. Potenziali normali di riduzione. Equazione di Nernst. Pile a concentrazione. Elettrolisi. Leggi di Faraday. Sovratensione



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PALERMO

DIPARTIMENTO	Ingegneria
ANNO ACCADEMICO OFFERTA	2024/2025
ANNO ACCADEMICO EROGAZIONE	2024/2025
CORSO DILAUREA	INGEGNERIA AMBIENTALE PER LO SVILUPPO SOSTENIBILE
INSEGNAMENTO	DISEGNO E CAD
TIPO DI ATTIVITA'	B
AMBITO	50277-Ingegneria civile
CODICE INSEGNAMENTO	07873
SETTORI SCIENTIFICO-DISCIPLINARI	ICAR/17
DOCENTE RESPONSABILE	
ALTRI DOCENTI	
CFU	9
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE	144
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLA DIDATTICA ASSISTITA	81
PROPEDEUTICITA'	
MUTUAZIONI	
ANNO DI CORSO	1
PERIODO DELLE LEZIONI	1° semestre
MODALITA' DI FREQUENZA	Facoltativa
TIPO DI VALUTAZIONE	Voto in trentesimi
ORARIO DI RICEVIMENTO DEGLI STUDENTI	

DOCENTE:

PREREQUISITI	Conoscenza della geometria piana elementare. Competenza digitale.
RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI	<p>Conoscenza e capacita' di comprensione: abilita' nel leggere le differenze tra i metodi della rappresentazione e abilita' nel leggere una rappresentazione dell'ambiente attraverso il riconoscimento degli elementi naturali e artificiali nelle loro differenze fisiche e individuare le norme grafiche di riferimento.</p> <p>Capacita' di applicare conoscenza e comprensione: sapere leggere, interpretare e avere la capacita' di produrre un elaborato completo nelle due dimensioni.</p> <p>Autonomia di giudizio: possedere autonomia nella valutazione critica rispetto all'utilizzo dei metodi della rappresentazione alle diverse scale.</p> <p>Abilita' comunicative: abilita' nella comunicazione grafica, attraverso l'uso dei metodi di rappresentazione e delle varie scale, in proiezione ortogonale e in assonometria, della rappresentazione, di una porzione di territorio e di un manufatto semplice di ingegneria civile legato alla salvaguardia dell'ambiente.</p> <p>Capacita' d'apprendimento: Analizzare criticamente le varie rappresentazioni e disegnare in modo autonomo.</p>
VALUTAZIONE DELL'APPRENDIMENTO	<p>Prova Orale. Consiste in un colloquio relativo alla verifica dell'apprendimento dei metodi della rappresentazione; allo studente vengono formulate cinque domande; la valutazione e' espressa in trentesimi.</p> <p>Valutazione di prove in itinere. La valutazione e' espressa in trentesimi ed e' inerente alle prove che si svolgono in aula riguardante la costruzione di 50 figure geometriche piane e la costruzione di una figura assegnata in proiezione ortogonale e in assonometria.</p> <p>Valutazione degli elaborati relativi alle esercitazioni. Vengono valutati in trentesimi gli elaborati grafici relativi al ridisegno di un manufatto di ingegneria ambientale ridisegnata in proiezione ortogonale e in assonometria. La valutazione fara' riferimento soprattutto alla capacita' di rappresentare correttamente secondo i codici della rappresentazione.</p> <p>La valutazione sara' eccellente (da 30/30 a 30 e lode) se lo studente nelle tre valutazioni avra' dimostrato ottima conoscenza degli argomenti e dei modi della rappresentazione, sara' molto buona (da 26/30 a 29/30) se lo studente nelle tre valutazioni avra' dimostrato buona padronanza degli argomenti e dei modi della rappresentazione, sara' buona (da 24/30 a 25/30) se lo studente nelle tre valutazioni avra' dimostrato una discreta conoscenza, soddisfacente (da 21/30 a 23/30) se la conoscenza degli argomenti non e' del tutto adeguata, sufficiente (da 18/30 a 20/30) se la conoscenza è appena adeguata.</p> <p>Per gli studenti con disabilità e neurodiversità saranno garantiti gli strumenti compensativi e le misure dispensative individuate, dal CeNDis - Centro di Ateneo per la disabilità e la neurodiversità, in base alle specifiche esigenze e in attuazione della normativa vigente</p>
OBIETTIVI FORMATIVI	Il corso di "Disegno e CAD" intende fornire agli allievi gli strumenti essenziali per l'analisi, l'interpretazione, la conoscenza e la rappresentazione dello spazio tridimensionale e delle sue modificazioni. In e' particolare l'esperienza formativa e' finalizzata alla lettura critica di una cartografia assegnata, con riferimento ai valori esistenti e in relazione alle modificazioni introdotte nell'ambiente attraverso i processi antropici. Una parte del corso sara' dedicata alla conoscenza e all'uso dei software che, interagendo fra di loro, permettono il disegno di un manufatto di ingegneria civile nell'ambiente antropizzato; un'altra parte delle lezioni riguardera' l'osservazione critica del territorio anche attraverso lo strumento della visione fotografica e del disegno dal vero.
ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA	Lezioni frontali, Esercitazioni
TESTI CONSIGLIATI	<p>Astori B., Chiabrando R. (1984). Scale di Rappresentazione. In Enciclopedia di Urbanistica e Pianificazione Territoriale, vol. 8, Rappresentazioni, Milano, IT: Franco Angeli.</p> <p>Docci M., Maestri D., Gaiani M. (2011). Scienza del disegno, Milano, IT: Citta' Studi.</p> <p>Cardone V. (2015), Modelli grafici dell'architettura e del territorio, Sant'Arcangelo di Romagna, IT: Maggioli.</p>

PROGRAMMA

ORE	Lezioni
4	Gli strumenti del disegno; Il disegno dal vero.
6	Proiezioni ortogonali, la pianta, il profilo e la sezione.
4	La rappresentazione dell'ambiente e del territorio nella storia.
6	Assonometria - La prospettiva rapida
3	I metodi della rappresentazione tra tradizione e innovazione.
4	La discretizzazione delle cartografie alle varie scale, Estrapolazione di temi e questioni.
6	Ridisegnare alle varie scale. Operazioni critiche di sottrazione.

ORE	Esercitazioni
30	<p>Esercitazioni in aula con il docente.</p> <p>In particolare: analisi di una cartografia assegnata attraverso una sequenza di sezioni. Ridisegno critico della cartografia in proiezione ortogonale. Estrapolazione di temi preminenti dell'analisi e discretizzazione degli elementi. Disegno assonometrico di una parte significativa. Disegno in proiezione ortogonale e in assonometria di un'opera di ingegneria assegnata sia con i metodi tradizionali (a riga e squadra) che in CAD.</p>
ORE	Laboratori
18	<p>Il CAD. Interfaccia e potenzialita. Le primitive. I layer. La costruzione del file per la stampa alle diverse scale. I layout. L'impaginato.</p>



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PALERMO

DIPARTIMENTO	Ingegneria
ANNO ACCADEMICO OFFERTA	2024/2025
ANNO ACCADEMICO EROGAZIONE	2024/2025
CORSO DILAUREA	INGEGNERIA AMBIENTALE PER LO SVILUPPO SOSTENIBILE
INSEGNAMENTO	ECOLOGIA APPLICATA
TIPO DI ATTIVITA'	B
AMBITO	50278-Ingegneria ambientale e del territorio
CODICE INSEGNAMENTO	02670
SETTORI SCIENTIFICO-DISCIPLINARI	BIO/07
DOCENTE RESPONSABILE	GIANGUZZA PAOLA Professore Associato Univ. di PALERMO
ALTRI DOCENTI	
CFU	6
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE	102
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLA DIDATTICA ASSISTITA	48
PROPEDEUTICITA'	
MUTUAZIONI	
ANNO DI CORSO	1
PERIODO DELLE LEZIONI	1° semestre
MODALITA' DI FREQUENZA	Facoltativa
TIPO DI VALUTAZIONE	Voto in trentesimi
ORARIO DI RICEVIMENTO DEGLI STUDENTI	GIANGUZZA PAOLA Mercoledì 12:00 13:00

DOCENTE: Prof.ssa PAOLA GIANGUZZA

PREREQUISITI	Competenza alfabetica funzionale; conoscenza di base di biologia, zoologia, botanica ed ecologia
RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI	L'ecologia è quella scienza che studia le interazioni che spiegano la distribuzione e l'abbondanza delle specie. L'ecologia applicata affronta tematiche che sfociano nella gestione ambientale e su come risolvere importanti criticità ambientali del nostro secolo, vedi la conservazione delle specie e degli habitat prioritari, il ripristino dei paesaggi, la mitigazione degli impatti ambientali soprattutto in ambiente marino. Il corso ha lo scopo di affrontare in maniera sinergica aspetti importanti della conservazione e della gestione delle risorse ambientali. Questo corso spiegherà le tecniche ed i metodi più attuali per affrontare una ricerca scientifica secondo il metodo ipotetico-deduttivo. Gli studenti saranno in grado di raccogliere, secondo un appropriato disegno sperimentale, dati di campo e di elaborarli in maniera autonoma.
VALUTAZIONE DELL'APPRENDIMENTO	Prova Orale. Lo studente sarà valutato in base al livello di conoscenza degli argomenti trattati e alla capacità di collegamento tra essi, la chiarezza espositiva e l'uso di un linguaggio scientifico specialistico. CRITERI DI VALUTAZIONE - valutazione: eccellente, voto: 30 - 30 e lode, ottima conoscenza degli argomenti del corso, ottima proprietà di linguaggio, ottima capacità analitica, lo studente è in grado di applicare le conoscenze per risolvere i problemi proposti; - valutazione: molto buono, voto: 26-29, buona conoscenza degli argomenti del corso, piena proprietà di linguaggio, buona capacità analitica, lo studente è in grado di applicare le conoscenze per risolvere i problemi proposti; - valutazione: buono, voto: 24-25, buona conoscenza dei principali argomenti del corso, discreta proprietà di linguaggio, con limitata capacità di applicare autonomamente le conoscenze alla soluzione dei problemi proposti; - valutazione: soddisfacente, voto: 21-23, conoscenza parziale dei principali argomenti del corso, soddisfacente proprietà linguaggio, scarsa capacità di applicare autonomamente le conoscenze acquisite; - valutazione: sufficiente, voto: 18-20, minima conoscenza di base degli argomenti principali dell'insegnamento e del linguaggio tecnico, scarsa o nulla capacità di applicare autonomamente le conoscenze acquisite; - valutazione: insufficiente, non possiede una conoscenza accettabile dei contenuti degli argomenti trattati nell'insegnamento. Per gli studenti con disabilità e neurodiversità saranno garantiti gli strumenti compensativi e le misure dispensative individuate, dal CeNDis - Centro di Ateneo per la disabilità e la neurodiversità, in base alle specifiche esigenze e in attuazione della normativa vigente.
OBIETTIVI FORMATIVI	Fornire in un contesto interdisciplinare principi e strumenti per la conoscenza della ecologia applicata e della conservazione Integrare in maniera appropriata concetti ecologici, matematici e statistici, al fine di capire, interpretare dati sulla protezione ambientale Fornire una conoscenza estesa sulle tecniche di campionamento più rilevanti nel campo della conservazione marina e terrestre
ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA	Lezioni frontali
TESTI CONSIGLIATI	Conservation Biology. Chapman & Hall, New York. Frankham R. et al., 2002. Ecologia di Antonio Pusceddu, Gianluca Sarà, Pierluigi Viaroli UTET UNIVERSITA' 2020

PROGRAMMA

ORE	Lezioni
10	Concetti di base: L'ambiente energetico ed il flusso di energia. La conversione biologica dell'energia solare. Produzione primaria e secondaria negli ecosistemi. Conversione microbica dei principali elementi nell'ambiente. Struttura, dimensione, dispersione e distribuzione. Areali di distribuzione. Modelli di crescita delle popolazioni e fattori di controllo (fattori estrinseci ed intrinseci). Interazioni simbiotiche: competizione, predazione e parassitismo, amensalismo, commensalismo, mutualismo. Il sistema demostatico. L'equazione logistica. Dinamica delle popolazioni. Piramidi di eta. Strategie r e K. Capacita' portante. Resilienza e resistenza.
7	Approccio agli ecosistemi acquatici: Elementi di limnologia: La rete fluvio lacustre. Morfologia e morfometria della conca lacustre. Proprieta' ottiche dei laghi Proprieta' termiche dei laghi Movimenti delle acque lacustri - Caratteristiche chimiche delle acque lacustri Classificazione degli ecosistemi acquicoli ed analisi della componente biotica. Ecosistema Fluviale: le quattro dimensioni, il metabolismo, processi di spiralizzazione. L'ecosistema marino: Elementi di oceanografia fisica e chimica. Zonazione in Mediterraneo : piani e cinture nel sistema fitale Comunita' dell'ambiente marino lungo la fascia costiera : comunita' di substrato duro e mobile. Eutrofizzazione dei corpi idrici superficiali e tutela delle risorse idriche: fattori responsabili. Individuazione dei carichi provenienti da sorgenti puntiformi e diffuse. Classificazione delle acque interne.
4	La teoria ecologica e sua applicazione nella conservazione della natura
6	Definizione del concetto di sviluppo sostenibile, politiche e implicazioni operative
2	Ecologia, conservazione ed estinzioni
6	Minacce alla diversita' biologica- Perdita di diversita' biologica- Distruzione, frammentazione e degradazione di habitat- Introduzione di specie aliene- Popolazioni minime vitali e processi di estinzione di specie- Vulnerabilita' all'estinzione

PROGRAMMA

ORE	Lezioni
2	Accordi internazionali, Fondi internazionali
3	Impatto dei cambiamenti climatici
4	Il problema delle invasioni di specie aliene e loro gestione
4	Praterie a fanerogame marine: Dinamica ed evoluzione. Ruolo nell'equilibrio della fascia costiera. Importanza sotto l'aspetto energetico, dinamico-strutturale e nel mantenimento della biodiversità. Cause di regressione naturali e antropiche. Analisi strutturale, fenologica e lepidocronologica– Recupero dei fondali mobili degradati – Interventi e problemi di trapianto e di riforestazione



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PALERMO

DIPARTIMENTO	Ingegneria
ANNO ACCADEMICO OFFERTA	2024/2025
ANNO ACCADEMICO EROGAZIONE	2024/2025
CORSO DILAUREA	INGEGNERIA AMBIENTALE PER LO SVILUPPO SOSTENIBILE
INSEGNAMENTO	FISICA I
TIPO DI ATTIVITA'	A
AMBITO	50280-Fisica e chimica
CODICE INSEGNAMENTO	03295
SETTORI SCIENTIFICO-DISCIPLINARI	FIS/01
DOCENTE RESPONSABILE	BUSCARINO Professore Associato Univ. di PALERMO GIANPIERO
ALTRI DOCENTI	
CFU	9
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE	147
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLA DIDATTICA ASSISTITA	78
PROPEDEUTICITA'	
MUTUAZIONI	FISICA 1 - Corso: CIVIL ENGINEERING FISICA 1 - Corso: INGEGNERIA CIVILE
ANNO DI CORSO	1
PERIODO DELLE LEZIONI	2° semestre
MODALITA' DI FREQUENZA	Facoltativa
TIPO DI VALUTAZIONE	Voto in trentesimi
ORARIO DI RICEVIMENTO DEGLI STUDENTI	BUSCARINO GIANPIERO Lunedì 13:00 15:00 Dipartimento di Fisica e Chimica, Via Archirafi n. 36, Palermo Giovedì 13:00 15:00 Dipartimento di Fisica e Chimica, Via Archirafi n. 36, Palermo

DOCENTE: Prof. GIANPIERO BUSCARINO

PREREQUISITI	Competenza alfabetica funzionale. Competenza matematica e competenza in scienze. Competenza personale, sociale e capacità di imparare a imparare.
RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI	<p>Conoscenza e capacità di comprensione: Lo studente al termine del Corso avrà conoscenza delle leggi fondamentali della meccanica e dei modelli che la descrivono. In particolare avrà compreso e conoscerà le problematiche riguardanti la meccanica del punto materiale, dei sistemi di punti materiali e del corpo rigido.</p> <p>Capacità di applicare conoscenza e comprensione: Lo studente sarà in grado di utilizzare le leggi della fisica e le equazioni matematiche che le descrivono per risolvere semplici problemi di meccanica. Sarà in grado di schematizzare un fenomeno fisico individuandone l'evoluzione e stimando i valori delle grandezze fisiche coinvolte. Lo studente sarà infine in grado di valutare la validità e i limiti delle leggi e dei modelli usati.</p> <p>Autonomia di giudizio: Lo studente sarà in grado di osservare i fenomeni naturali e riconoscere le leggi che li governano; sarà in grado di schematizzare un processo, di individuare le cause dominanti che determinano la sua evoluzione e di stimare i valori delle grandezze fisiche coinvolte. Lo studente sarà in grado di stabilire se in un dato problema va utilizzato un approccio "dinamico" (analisi del sistema in termini di forze) o, diversamente, un approccio "energetico" (analisi del sistema attraverso l'applicazione del principio di conservazione dell'energia).</p> <p>Abilità comunicative: Lo studente avrà acquisito la capacità di esporre con coerenza e proprietà di linguaggio le problematiche inerenti gli argomenti del corso, sapendo cogliere le connessioni con gli argomenti trattati nei corsi frequentati in precedenza o nello stesso semestre. Sarà in grado di sostenere conversazioni su argomenti della Meccanica, riferendosi ai principi e alle leggi su cui essa si fonda e facendo considerazioni qualitative su specifici problemi.</p> <p>Capacità d'apprendimento: Lo studente avrà appreso le leggi fondamentali della meccanica e le metodologie tipiche delle scienze fisiche da applicare alle problematiche dell'ingegneria, in modo critico ed autonomo.</p>
VALUTAZIONE DELL'APPRENDIMENTO	<p>L'esame, sia per gli studenti frequentanti sia per gli studenti non frequentanti, consiste in una prova scritta e, in caso di superamento di questa, di una prova orale. Quest'ultima è facoltativa nei casi in cui lo scritto risulti sufficiente a fornire al docente elementi validi per la valutazione dello studente. Nel caso in cui non sia necessario lo svolgimento della prova orale, viene verbalizzato il risultato della prova scritta. La prova scritta consiste nello svolgimento di quattro esercizi, molto simili a quelli affrontati durante le lezioni, e nel rispondere per iscritto a due domande teoriche.</p> <p>I criteri adottati per la valutazione saranno i seguenti: Valutazione: Eccellente; Voto: 30-30 e lode; Esito: Ottima conoscenza degli argomenti, ottima proprietà di linguaggio, buona capacità analitica, lo studente è in grado di applicare le conoscenze acquisite per risolvere i problemi proposti. Valutazione: Molto buono; Voto: 26-29; Esito: Buona padronanza degli argomenti, piena proprietà di linguaggio, lo studente è in grado di applicare le conoscenze per risolvere i problemi proposti. Valutazione: Buono; Voto: 24-25; Esito: Conoscenza di base dei principali argomenti, discreta proprietà di linguaggio, lo studente possiede limitata capacità di applicare autonomamente le conoscenze alla soluzione dei problemi proposti. Valutazione: Soddisfacente; Voto: 21-23; Esito: Non ha piena padronanza degli argomenti principali dell'insegnamento ma ne possiede le conoscenze, soddisfacente proprietà di linguaggio, scarsa capacità di applicare autonomamente le conoscenze acquisite. Valutazione: Sufficiente; Voto: 18-20; Esito: Minima conoscenza di base degli argomenti principali dell'insegnamento e del linguaggio tecnico, scarsissima capacità di applicare autonomamente le conoscenze acquisite. Valutazione: Insufficiente; Esito: Non possiede una conoscenza accettabile dei contenuti degli argomenti trattati nell'insegnamento.</p> <p>Per gli studenti con disabilità e neurodiversità saranno garantiti gli strumenti compensativi e le misure dispensative individuate, dal CeNDis - Centro di Ateneo per la disabilità e la neurodiversità, in base alle specifiche esigenze e in attuazione della normativa vigente</p>
OBIETTIVI FORMATIVI	Acquisire i principi fondamentali della meccanica, delle oscillazioni e dei fluidi. Risolvere semplici esercizi di meccanica.
ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA	Lezioni frontali ed esercitazioni numeriche svolte in aula
TESTI CONSIGLIATI	Testo adottato: Mazzoldi-Nigro-Voci, Elementi di FISICA "Meccanica e Termodinamica", III Edizione, EdiSES-Napoli (ISBN 978-88-3623-0365) Ulteriori testi suggeriti: Resnick-Halliday-Krane, FISICA vol.I, V Edizione, Editrice Ambrosiana- Milano (ISBN 978-88-08-08611-2)

Resnick-Halliday-Krane, Physics Vol.I, V edition, Wiley (English version) (ISBN 978-0-471-32057-9)
 J.Serway, FISICA per Scienze ed Ingegneria, Volume I , V Edizione, EdiSES-Napoli (ISBN 978-88-7959-834-7)

PROGRAMMA

ORE	Lezioni
1	Misure e grandezze fisiche: La fisica e il metodo scientifico. Misura di una grandezza fisica. Misura diretta e indiretta. Grandezze fondamentali e derivate. Sistemi di unita' di misura ed equazioni dimensionali. Il Sistema Internazionale.
2	Sistemi di coordinate. Algebra vettoriale: Grandezze scalari e vettoriali. Scomposizione e addizione di vettori: metodo geometrico e analitico. Prodotto tra vettori: prodotto scalare e prodotto vettoriale. Derivata ed integrale di una funzione vettoriale: posizione, velocita' ed accelerazione.
4	Cinematica del punto materiale: Sistema di riferimento. Gradi di liberta. La legge oraria di un punto materiale. Moto rettilineo uniforme e uniformemente accelerato. Moto vario. Moti rettilinei esemplari: moto di caduta libera dei corpi; moto armonico semplice; moto rettilineo smorzato esponenzialmente.
4	Moti piani: traiettorie, velocita', accelerazione tangenziale e centripeta. Composizione di moti. Moti piani esemplari: moto di un proiettile; moto circolare uniforme e vario. Grandezze angolari. Relazioni tra le grandezze lineari e angolari. Moto tridimensionale. Relazione tra le velocita' e le accelerazioni di un punto materiale misurate in due sistemi di riferimento in moto relativo.
4	Dinamica del punto materiale: Principio d'inerzia e sistemi di riferimento inerziali. Interazioni e forze. Leggi di Newton. Massa inerziale. Esempi di forze: forza peso (massa gravitazionale); forze di attrito; forze elastiche. Reazioni vincolari.
4	Dinamica del moto circolare. Leggi della dinamica in un sistema di riferimento non inerziale. Impulso e quantita' di moto. Prodotto vettoriale. Momento di una forza applicata. Impulso angolare e momento angolare.
5	Lavoro ed energia: Prodotto scalare tra vettori. Lavoro di una forza. Energia cinetica e teorema dell'energia cinetica. Potenza. Forze conservative ed Energia potenziale. Relazione forza-energia potenziale. Energia meccanica e sua conservazione. Forze non conservative e legge di variazione dell'energia meccanica.
5	Sistemi di punti materiali: quantita' di moto, momento angolare ed energia cinetica di un sistema di punti materiali. Centro di massa. Sistema di riferimento del centro di massa. Teoremi di Koenig. Risultante e momento risultante di un sistema di forze applicate. Sistemi di forze parallele e baricentro. Sistema di forze applicate equilibrato. Forze interne e forze esterne. Teorema del moto del centro di massa e sue conseguenze. Legge di variazione e conservazione della quantita' di moto. Legge di variazione e conservazione del momento angolare. Legge di variazione e conservazione dell'energia meccanica. Urti tra punti materiali. Sistemi a massa variabile.
5	Meccanica del corpo rigido: Gradi di liberta'. Cinematica dei corpi rigidi: moto traslatorio, rotatorio con asse fisso, rototraslatorio e moto rigido con un punto fisso. Puro rotolamento. Dinamica dei sistemi rigidi liberi e vincolati. Leggi di conservazione del momento e del momento angolare. Energia cinetica di un sistema rigido. Momento d'inerzia. Teorema di Huygens-Steiner. Lavoro delle forze agenti sui sistemi rigidi. Legge di conservazione e variazione della energia meccanica di un corpo rigido. Urti tra punti materiali e corpi rigidi e tra corpi rigidi. Equilibrio statico del corpo rigido.
4	Oscillazioni: L'oscillatore armonico semplice. Considerazioni energetiche sul moto armonico semplice. Pendolo semplice e composto. Oscillazioni smorzate. Oscillazioni forzate.
4	Proprieta' meccaniche dei fluidi. Generalita' sui fluidi. Densita'. Pressione. Equilibrio statico di un fluido. Legge di Stevino e legge di Pascal. Equazione barometrica. Principio di Archimede. Fluidi ideali e reali. Dinamica dei fluidi. Teorema di Bernoulli e sue applicazioni. Moto laminare. Viscosita'. Moto in un mezzo viscoso

ORE	Esercitazioni
2	Sistemi di coordinate. Algebra vettoriale.
6	Cinematica del punto materiale.
6	Dinamica del punto materiale.
6	Lavoro ed energia.
6	Sistemi di punti materiali.
6	Meccanica del corpo rigido.
4	Oscillazioni, Fluidi



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PALERMO

DIPARTIMENTO	Ingegneria
ANNO ACCADEMICO OFFERTA	2024/2025
ANNO ACCADEMICO EROGAZIONE	2024/2025
CORSO DILAUREA	INGEGNERIA AMBIENTALE PER LO SVILUPPO SOSTENIBILE
INSEGNAMENTO	FONDAMENTI DI INFORMATICA
TIPO DI ATTIVITA'	A
AMBITO	50279-matematica, informatica e statistica
CODICE INSEGNAMENTO	03475
SETTORI SCIENTIFICO-DISCIPLINARI	ING-INF/05
DOCENTE RESPONSABILE	
ALTRI DOCENTI	
CFU	6
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE	96
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLA DIDATTICA ASSISTITA	54
PROPEDEUTICITA'	
MUTUAZIONI	
ANNO DI CORSO	1
PERIODO DELLE LEZIONI	2° semestre
MODALITA' DI FREQUENZA	Facoltativa
TIPO DI VALUTAZIONE	Voto in trentesimi
ORARIO DI RICEVIMENTO DEGLI STUDENTI	

DOCENTE:

PREREQUISITI	Competenza alfabetica funzionale; competenza digitale
RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI	<p>Conoscenza e capacita' di comprensione Lo studente acquisira' conoscenze di informatica di base relative alla codifica digitale delle informazioni, ai sistemi operativi e all'architettura dei calcolatori. Lo studente acquisira' inoltre conoscenze di base per programmare in linguaggio Octave/Matlab e per poter utilizzare semplici fogli di calcolo e l'uso della linea di comando. Sarà in grado di descrivere e utilizzare semplici algoritmi e strutture dati.</p> <p>Capacita' di applicare conoscenza e comprensione Lo studente sara' in grado di valutare problemi di base relativi all'informatica, nonche' le possibili soluzioni software a semplici problemi pratici. Sara' inoltre capace di implementare tali soluzioni utilizzando strumenti e ambienti di sviluppo per la programmazione in linguaggio Octave.</p> <p>Autonomia di giudizio Lo studente sara' in grado di affrontare in autonomia l'analisi, la progettazione e l'implementazione di semplici sistemi software. Sara' in grado di valutare la qualita' del software in termini di semplicita', leggibilita', efficienza e riutilizzabilita'.</p> <p>Abilita' comunicative Lo studente sara' in grado di esporre analisi e soluzioni di problemi affrontabili con l'ausilio di un calcolatore.</p> <p>Capacita' di apprendimento Lo studente sara' in grado di affrontare in maniera autonoma problemi di programmazione anche individuando e integrando soluzioni parziali disponibili. Sara' in grado di approfondire la conoscenza dei linguaggi di programmazione, dei sistemi operativi e delle architetture di calcolo.</p>
VALUTAZIONE DELL'APPRENDIMENTO	<p>L'esame consiste in una prova scritta e una prova orale Valutazione della capacità di comprensione del codice Valutazione della capacità di produzione del codice Scrittura di un programma utilizzando il linguaggio Octave/Matlab. Valutazione eccellente: 30 e 30 Lode. Ottima conoscenza della teoria, ottima capacità nella analisi dei problemi e delle soluzioni nello sviluppo di strumenti software. Valutazione molto buona: 26-29. Buona capacità di sviluppare semplici soluzioni software. Buona conoscenza della teoria. Valutazione buona: 24-25. Discreta conoscenza della teoria, e della sintassi del linguaggio Octave. Valutazione sufficiente: 21-23. Sufficiente conoscenza della teoria, e sufficiente capacità nell'implementazione di semplici programmi. Valutazione appena sufficiente: 18-20. Conoscenza di base della teoria, limitata capacità nell'utilizzo degli strumenti software.</p> <p>Per gli studenti con disabilità e neurodiversità saranno garantiti gli strumenti compensativi e le misure dispensative individuate, dal CeNDis - Centro di Ateneo per la disabilità e la neurodiversità, in base alle specifiche esigenze e in attuazione della normativa vigente</p>
OBIETTIVI FORMATIVI	Al termine del corso lo studente acquisira' alcuni concetti di base nell'ambito della programmazione in un linguaggio interpretato e le basi per l'uso dei fogli di calcolo e della linea di comando del S.O. Linux. Durante il corso vengono affrontate le tecniche di sviluppo di programmi con l'uso del linguaggio Octave/Matlab. L'approccio sara' orientato alla codifica di algoritmi e alla strutturazione e gestione dei dati.
ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA	Lezioni frontali, esercitazioni
TESTI CONSIGLIATI	<p>TESTI CONSIGLIATI</p> <p>Angelo Morzenti, "Introduzione alla programmazione in Matlab" Esculapio Ed., ISBN 8874884621 Jasper Schmidt Hansen, "GNU Octave Beginner's guide", Packt Publishing Ed., ISBN 1849513325 Lukas Worsley, "Linux per Principianti", ISBN 979-8386288716 Materiale fornito dal docente</p>

PROGRAMMA

ORE	Lezioni
2	Informatica di base – Sistemi di numerazione binaria, esadecimale e logica booleana
2	Codifica digitale delle informazioni - codifica ascii
2	Sistemi operativi, architettura dei calcolatori, file system
3	Linea di comando (bash). Breve introduzione al S.O. Linux
2	Linguaggi di programmazione interpretati e compilati. Introduzione al linguaggio Octave/Matlab.
2	Variabili numeriche e stringhe

PROGRAMMA

ORE	Lezioni
4	Vettori e matrici
2	Istruzioni condizionali e cicliche
3	Operazioni di Input/output, gestione dei file
2	Funzioni - parametri di una funzione
2	Espressioni regolari e gestione delle stringhe
6	Algoritmi di ordinamento. Funzioni ricorsive. Ricerca dicotomica. Calcolo della complessità computazionale di un algoritmo.
4	Introduzione all'uso di un foglio di calcolo
ORE	Esercitazioni
2	Utilizzo della linea dei comandi (Shell Linux)
11	Sviluppo programmi in linguaggio Octave/Matlab
5	Esercitazioni sull'uso di un foglio elettronico



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PALERMO

DIPARTIMENTO	Ingegneria
ANNO ACCADEMICO OFFERTA	2024/2025
ANNO ACCADEMICO EROGAZIONE	2024/2025
CORSO DILAUREA	INGEGNERIA AMBIENTALE PER LO SVILUPPO SOSTENIBILE
INSEGNAMENTO	GEOMETRIA
TIPO DI ATTIVITA'	A
AMBITO	50279-matematica, informatica e statistica
CODICE INSEGNAMENTO	03675
SETTORI SCIENTIFICO-DISCIPLINARI	MAT/03
DOCENTE RESPONSABILE	
ALTRI DOCENTI	
CFU	6
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE	98
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLA DIDATTICA ASSISTITA	52
PROPEDEUTICITA'	
MUTUAZIONI	
ANNO DI CORSO	1
PERIODO DELLE LEZIONI	2° semestre
MODALITA' DI FREQUENZA	Facoltativa
TIPO DI VALUTAZIONE	Voto in trentesimi
ORARIO DI RICEVIMENTO DEGLI STUDENTI	

DOCENTE:

PREREQUISITI	Competenza matematica e competenza in scienze, tecnologie e ingegneria; competenza alfabetica funzionale
RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI	<p>Conoscenza e capacità di comprensione: Gli studenti e le studentesse acquisiranno le conoscenze dei principali argomenti svolti di algebra e di geometria lineare. In particolare, definizioni e teoremi riguardanti i concetti fondamentali degli spazi vettoriali, applicazioni lineari ed endomorfismi, costruzioni di base e teoremi riguardanti rette e piani nello spazio.</p> <p>Capacità di applicare conoscenza e comprensione: Le studentesse e gli studenti saranno in grado di utilizzare i metodi e gli strumenti teorici introdotti durante il corso per risolvere problemi quali saper calcolare il rango di una matrice, sapere studiare uno spazio vettoriale, sapere studiare un'applicazione lineare, saper determinare gli autovalori e gli autovettori di un endomorfismo, sapere diagonalizzazione una matrice, essere in grado di risolvere problemi di geometria lineare inerenti punti, rette e piani nello spazio.</p> <p>Autonomia di giudizio: Gli studenti e le studentesse saranno stimolati a svolgere autonomamente esercizi sugli argomenti trattati al fine di monitorare criticamente il proprio processo di apprendimento. Saranno in grado di elaborare autonomamente soluzioni ai principali problemi oggetto del corso; sceglieranno la strategia più efficace sulla base dei risultati appresi. Saranno incentivati al confronto costruttivo tra pari e con il docente.</p> <p>Abilità comunicative: Le studentesse e gli studenti acquisiranno il rigore del linguaggio matematico e del linguaggio specifico della geometria tramite la frequenza delle lezioni e lo studio del materiale didattico consigliato. Impareranno a comunicare con rigore e chiarezza le conoscenze acquisite, sia in forma orale che scritta. Al termine del corso saranno consapevoli che il linguaggio matematico è fondamentale per comunicare con chiarezza in ambito scientifico.</p> <p>Capacità d'apprendimento: Obiettivo del corso è di fornire a studenti e studentesse un metodo di studio e il rigore logico che saranno necessari nel proseguimento degli studi ingegneristici. In particolare, saranno in grado di utilizzare i metodi appresi applicandoli a nuovi argomenti.</p>
VALUTAZIONE DELL'APPRENDIMENTO	<p>L'esame consiste di una prova scritta obbligatoria e una prova orale facoltativa. Prova scritta: Verranno proposti quesiti a risposta aperta. I criteri adottati per la valutazione saranno i seguenti: Valutazione: eccellente. Voto: 30-30 e lode. Ottima conoscenza degli argomenti, ottima proprietà di linguaggio, buona capacità analitica, lo studente è in grado di applicare le conoscenze per risolvere i problemi proposti.</p> <p>Valutazione: molto buono. Voto: 26-29. Buona padronanza degli argomenti, piena proprietà di linguaggio, lo studente è in grado di applicare le conoscenze per risolvere i problemi proposti.</p> <p>Valutazione: buono. Voto: 24-25. Conoscenza di base dei principali argomenti, discreta proprietà di linguaggio, con limitata capacità di applicare autonomamente le conoscenze alla soluzione dei problemi proposti.</p> <p>Valutazione: soddisfacente. Voto: 21-23. Non ha piena padronanza degli argomenti principali dell'insegnamento ma ne possiede le conoscenze, soddisfacente proprietà linguaggio, di applicare autonomamente le conoscenze acquisite.</p> <p>Valutazione: sufficiente. Voto: 18-20. Minima conoscenza di base degli argomenti principali dell'insegnamento e del linguaggio tecnico, minima capacità di applicare autonomamente le conoscenze acquisite.</p> <p>Valutazione: insufficiente. Non possiede una conoscenza accettabile dei contenuti degli argomenti trattati nell'insegnamento. L'eventuale esame orale sarà incentrato sulle definizioni date durante il corso, sulla dimostrazione dei teoremi principali e sugli esempi significativi studiati.</p> <p>Dopo la prova orale verrà data una nuova valutazione, indipendente dalla prima, seguendo sempre i criteri sopra riportati.</p> <p>Per gli studenti con disabilità e neurodiversità saranno garantiti gli strumenti compensativi e le misure dispensative individuate, dal CeNDis - Centro di Ateneo per la disabilità e la neurodiversità, in base alle specifiche esigenze e in attuazione della normativa vigente.</p>

OBIETTIVI FORMATIVI	<p>Conoscere gli elementi di base dell'algebra lineare e le relative applicazioni alla geometria.</p> <p>Conoscere le dimostrazioni dei principali teoremi.</p> <p>Saper definire uno spazio vettoriale attraverso una base.</p> <p>Stabilire la dipendenza lineare di un sistema di vettori attraverso la determinazione del rango.</p> <p>Saper definire una trasformazione lineare attraverso il calcolo matriciale.</p> <p>Saper stabilire la struttura di un sistema lineare e metterla in relazione con la struttura geometrica dell'insieme delle soluzioni.</p> <p>Saper determinare gli autovalori e i relativi autospazi di un endomorfismo.</p> <p>Saper determinare un ente geometrico soggetto a condizioni.</p> <p>Saper studiare la mutua posizione di due sottospazi affini.</p> <p>Saper impostare correttamente un ragionamento ipotetico-deduttivo</p>
ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA	L'attività didattica prevede lezioni frontali ed esercitazioni. Durante le lezioni frontali gli argomenti del corso verranno presentati ed analizzati in modo formale con esempi significativi, applicazioni ed esercizi. Gli studenti saranno anche invitati a svolgere autonomamente alcuni esercizi proposti.
TESTI CONSIGLIATI	<p>G. Vaccaro, A.Carfagna, L. Piccolella, Lezioni di geometria e algebra lineare, Zanichelli, ISBN 978-8808092151</p> <p>E. Schlesinger, Algebra lineare e geometria - seconda edizione, Zanichelli, ISBN 978-8808520692</p> <p>S. Lang, Algebra lineare, Bollati-Boringhieri, ISBN 978-8833950358</p>

PROGRAMMA

ORE	Lezioni
3	Strutture algebriche: definizione di gruppo, anello e campo. Il campo dei numeri complessi.
6	Spazi vettoriali. Spazio vettoriale delle matrici
6	Determinante di una matrice. Inversa di una matrice, Teorema di Binet, metodi per il calcolo della matrice inversa. Matrici di passaggio da una base ad un'altra. Autovalori ed autovettori. Diagonalizzazione.
4	Trasformazioni lineari
5	Rango di una matrice, teorema del rango e cambiamento di base. Sistemi lineari, matrice associata ad un sistema
4	Geometria Euclidea dello spazio: vettori geometrici, segmenti orientati, prodotto scalare, prodotto vettoriale, disuguaglianza di Cauchy-Schwarz), disuguaglianza triangolare, prodotto vettoriale e sue proprietà, prodotto misto. Definizione di piani e rette nello spazio (equazioni cartesiane e parametriche). Mutua posizione nello spazio: retta-retta, piano-piano, e retta-piano.

ORE	Esercitazioni
2	Potenze dell'unità. Numero complesso in forma polare, forma algebrica e forma trigonometrica. Risoluzione di equazioni di secondo grado con discriminante negativo. Inverso di un numero complesso.
4	Base canonica dello spazio vettoriale dei polinomi di grado massimo 2 e n. Vettori linearmente indipendenti, sottospazi vettoriali (intersezione, somma)
4	Matrici inverse (complementi algebrici e algoritmo di Gauss). Esprimere un vettore di uno spazio vettoriale come combinazione lineare degli elementi rispetto ad una base non canonica. Operazioni tra matrici (addizione e moltiplicazione), matrici inverse 3x3 e 4x4 (metodo dei complementi algebrici e metodo di Gauss-Jordan), completamento a base di uno spazio vettoriale, matrici di passaggio da una base arbitraria a quella canonica.
6	Applicazioni lineari: determinare la matrice associata, determinare il nucleo e l'immagine di un omomorfismo di spazi vettoriali.
6	Sistemi lineari, compatibilità, risoluzione, sistemi di Cramer e sistemi lineari con parametro.
2	Rette e piani nello spazio



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PALERMO

DIPARTIMENTO	Ingegneria
ANNO ACCADEMICO OFFERTA	2024/2025
ANNO ACCADEMICO EROGAZIONE	2024/2025
CORSO DILAUREA	INGEGNERIA AMBIENTALE PER LO SVILUPPO SOSTENIBILE
INSEGNAMENTO	LINGUA INGLESE
TIPO DI ATTIVITA'	E
AMBITO	10744-Per la conoscenza di almeno una lingua straniera
CODICE INSEGNAMENTO	04677
SETTORI SCIENTIFICO-DISCIPLINARI	
DOCENTE RESPONSABILE	
ALTRI DOCENTI	
CFU	3
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE	48
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLA DIDATTICA ASSISTITA	27
PROPEDEUTICITA'	
MUTUAZIONI	
ANNO DI CORSO	1
PERIODO DELLE LEZIONI	2° semestre
MODALITA' DI FREQUENZA	Facoltativa
TIPO DI VALUTAZIONE	Giudizio
ORARIO DI RICEVIMENTO DEGLI STUDENTI	

DOCENTE:

PREREQUISITI	Livello di conoscenza equiparabile a A2
RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI	Superamento del Test di Abilità Linguistica di livello B1 Preparazione all' Open Badge Erasmus
VALUTAZIONE DELL'APPRENDIMENTO	Test di livello
OBIETTIVI FORMATIVI	L'insegnamento si prefigge lo studio e l'analisi dei principali regole sintattiche della lingua con obiettivi correlati con capacità di Comprensione, Lettura, Scrittura e Traduzione di semplici testi in lingua
ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA	Laboratorio ed esercitazioni frontali con esperti linguistici: 35 ore Autoapprendimento: Si consiglia di dedicare almeno 60 ore all'autoapprendimento su piattaforma e-learning accessibile tramite sito del CLA.
TESTI CONSIGLIATI	Rivolgersi al collaboratore esperto linguistico assegnato al laboratorio e consultare il sito del CLA. Contact the language expert staff member assigned to the lab and consult the CLA website.

PROGRAMMA

ORE	Lezioni
10	Laboratorio Linguistico
ORE	Esercitazioni
25	Esercitazioni
ORE	Altro
60	Autoapprendimento consigliato su piattaforma



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PALERMO

DIPARTIMENTO	Ingegneria		
ANNO ACCADEMICO OFFERTA	2024/2025		
ANNO ACCADEMICO EROGAZIONE	2025/2026		
CORSO DILAUREA	INGEGNERIA AMBIENTALE PER LO SVILUPPO SOSTENIBILE		
INSEGNAMENTO	CARTOGRAFIA E TELERILEVAMENTO C.I.		
CODICE INSEGNAMENTO	21117		
MODULI	Si		
NUMERO DI MODULI	2		
SETTORI SCIENTIFICO-DISCIPLINARI	ICAR/06, ICAR/02		
DOCENTE RESPONSABILE	CIRAOLO GIUSEPPE	Professore Ordinario	Univ. di PALERMO
ALTRI DOCENTI	CIRAOLO GIUSEPPE MALTESE ANTONINO	Professore Ordinario Ricercatore a tempo determinato	Univ. di PALERMO Univ. di PALERMO
CFU	12		
PROPEDEUTICITA'			
MUTUAZIONI			
ANNO DI CORSO	2		
PERIODO DELLE LEZIONI	Annuale		
MODALITA' DI FREQUENZA	Facoltativa		
TIPO DI VALUTAZIONE	Voto in trentesimi		
ORARIO DI RICEVIMENTO DEGLI STUDENTI	CIRAOLO GIUSEPPE Martedì 11:00 13:00 Ufficio del Professore (II piano Ed. 8 - blocco "Idraulica") Giovedì 11:00 13:00 Ufficio del Professore (II piano Ed. 8 - blocco "Idraulica") Venerdì 9:00 14:00 Per gli studenti del CdS in Biotecnologie e Innovazione Tecnologica, presso le strutture del polo didattico di Trapani. I ricevimenti, su richiesta, possono essere svolti anche su piattaforma teams. Ulteriori o differenti incontri possono essere concordati con il docente MALTESE ANTONINO Lunedì 15:00 16:00 Viale delle Scienze, Dipartimento di Ingegneria, Ed. 8, II piano, Area Trasporti e Geomatica, Stanza 2051 Martedì 15:00 16:00 Viale delle Scienze, Dipartimento di Ingegneria, Ed. 8, II piano, Area Trasporti e Geomatica, Stanza 2051 Mercoledì 15:00 16:00 Viale delle Scienze, Dipartimento di Ingegneria, Ed. 8, II piano, Area Trasporti e Geomatica, Stanza 2051 Giovedì 15:00 16:00 Viale delle Scienze, Dipartimento di Ingegneria, Ed. 8, II piano, Area Trasporti e Geomatica, Stanza 2051		

PREREQUISITI	Conoscenze di informatica
RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI	<p>Conoscenza e capacità di comprensione Lo studente al termine del Corso avrà conoscenza delle problematiche inerenti alla cartografia digitale ai SIT e al monitoraggio dell'ambiente tramite tecniche di telerilevamento. In particolare lo studente sarà in grado di comprendere e utilizzare tutte le tecniche di base per la costruzione di un Sistema informativo territoriale e per il trattamento delle immagini digitali multispettrali, acquisite da aereo e da satellite. Particolare riguardo sarà riservato alla cartografia digitale, alle varie fonti di dati, all'interazione energia elettromagnetica-oggetto, alla risposta spettrale degli oggetti e alle tecniche di derivazione di variabili bio-fisiche a partire da dati radiometrici.</p> <p>Capacità di applicare conoscenza e comprensione Lo studente sarà in grado di utilizzare strumenti avanzati per l'implementazione di un SIT, per l'analisi delle immagini digitali, telerilevamento e software di digital image processing per affrontare i problemi legati al monitoraggio di variabili ambientale; sarà in grado di utilizzare le tecniche e le metodologie del remote sensing per la valutazione dello stato di inquinamento dei corpi idrici recettori e per la messa punto di sistemi di supporto alle decisioni nel campo della gestione della risorsa idrica in campo agricolo. Inoltre lo studente sarà in grado di mettere a punto sistemi informativi territoriali utilizzando i più comuni software GIS.</p> <p>Autonomia di giudizio Lo studente sarà in grado di analizzare ed esplorare dati spazialmente distribuiti e dati acquisiti da sensori remoti; sarà in grado di raccogliere ed organizzare un campionamento di dati ambientali nei SIT, di integrare tali dati con le informazioni spazialmente distribuite acquisite da piattaforma remota e di formalizzare giudizi circa l'eventuale presenza di emergenze ambientali.</p> <p>Abilità comunicative lo studente acquisirà la capacità di comunicare ed esprimere problematiche inerenti l'oggetto del corso. Sarà in grado di sostenere conversazioni sull'implementazione dei SIT, sulla cartografia, sui dati acquisiti da piattaforme remote e in situ, e di evidenziare problemi relativi alla integrazione di tali dati nella modellistica e di offrire diverse soluzioni.</p> <p>Capacità di apprendere lo studente avrà appreso l'importanza dei software di digital image processing e dei metodi di osservazione della terra nel campo del monitoraggio ambientale e territoriale e nella risoluzione di problematiche ambientali (sia in campo terrestre che marino) e questo gli consentirà di proseguire gli studi ingegneristici con maggiore autonomia e discernimento.</p>
VALUTAZIONE DELL'APPRENDIMENTO	<p>Il corso si svolge in 2 moduli. Il modulo di Cartografia e SIT si svolge nel primo semestre; il modulo di Telerilevamento Ambientale si svolge nel secondo semestre.</p> <p>Prova in itinere scritta (studenti frequentanti): Alla fine del primo modulo, l'esaminando potrà sostenere una prova in itinere, in questo caso dovrà rispondere a 5/10 domande a risposta multipla ed a risposta aperta concernenti gli argomenti trattati durante le lezioni frontali e dovrà risolvere una esercizio su piattaforma GIS.</p> <p>L'esame si svolge in forma orale, anche per gli studenti non frequentanti. L'esaminando deve rispondere a minimo tre domande, poste oralmente, sull'elaborato sviluppato durante le esercitazioni e su tutti gli argomenti previsti nel programma e trattati durante il corso. La verifica finale mira a valutare se lo studente abbia conoscenza e comprensione degli argomenti e abbia acquisito competenza interpretativa e autonomia di giudizio di casi concreti. La soglia della sufficienza sarà raggiunta quando lo studente mostri conoscenza e comprensione degli argomenti almeno nelle linee generali e abbia competenze applicative in ordine alla risoluzione di casi concreti; lo studente deve ugualmente possedere capacità espositive e argomentative tali da consentire la trasmissione delle sue conoscenze all'esaminatore. Al di sotto di tale soglia, l'esame risulta insufficiente. Quanto più, invece, l'esaminando con le sue capacità argomentative ed espositive riesce a interagire con l'esaminatore e quanto più le sue conoscenze e capacità applicative vanno nel dettaglio della disciplina oggetto di verifica, tanto più la valutazione sarà positiva. La valutazione avviene in trentesimi.</p> <p>Dettaglio dei metodi di valutazione: Eccellente: 30 - 30 e lode Esito: ottima conoscenza degli argomenti; ottima proprietà di linguaggio; buona capacità analitica; lo studente e' in grado di applicare le conoscenze per risolvere i problemi proposti.</p>

	<p>Molto buono: 26 - 29 Esito: buona padronanza degli argomenti, piena proprietà di linguaggio, lo studente e' in grado di applicare le conoscenze per risolvere i problemi proposti.</p> <p>Buono: 24 - 25 Esito: conoscenza di base dei principali argomenti, discreta proprietà di linguaggio, con limitata capacità di applicare autonomamente le conoscenze alla soluzione dei problemi proposti.</p> <p>Soddisfacente: 21 - 23 Esito: il candidato non ha piena padronanza degli argomenti principali dell'insegnamento ma ne possiede le conoscenze, soddisfacente proprietà di linguaggio, scarsa capacità di applicare autonomamente le conoscenze acquisite.</p> <p>Sufficiente: 18 - 20 Esito: minima conoscenza di base degli argomenti principali dell'insegnamento e del linguaggio tecnico, scarsissima o nulla capacità di applicare autonomamente le conoscenze acquisite.</p> <p>Insufficiente Esito: il candidato non possiede una conoscenza accettabile dei contenuti degli argomenti.</p> <p>Per gli studenti con disabilità e neurodiversità saranno garantiti gli strumenti compensativi e le misure dispensative individuate, dal CeNDis - Centro di Ateneo per la disabilità e la neurodiversità, in base alle specifiche esigenze e in attuazione della normativa vigente</p>
ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA	Lezioni frontali, Esercitazioni in aula, Visite in campo

**MODULO
CARTOGRAFIA E SIT**

Prof. ANTONINO MALTESE

TESTI CONSIGLIATI

In Italiano

R. Cannarozzo, L. Cucchiarini, W. Meschieri, Zanichelli, Bologna, Edizione 2017. Misure, rilievo, progetto. Per costruzioni, ambiente e territorio., ISBN-10 8808520900

F. Migliaccio, D. Carrion, Sistemi informativi territoriali. Principi e applicazioni. Ed. UTET Università, 2019, ISBN: 8860086078, 9788860086075

In English

Engineering Surveying Manual, American Society of Civil Engineers, 1985. 978-0-87262-460-3 (ISBN-13) | 0-87262-460-9 (ISBN-10),

Hoffmann-Wellenhof B., Lichtenegger H., Collins J. Global Positioning System, Springer Verlag Wien New York. ISBN 978-3-7091-6199-9

P. A. Longley, D. J. Maguire, M. F. Goodchild, D. W. Rhind. Geographic Information Systems and Science (Vol. 1), Wiley, John & Sons. ISBN: 0471-33132-5 (Volume 1)

TIPO DI ATTIVITA'	B
AMBITO	50282-Ingegneria della sicurezza e protezione civile, ambientale e del territorio
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE	96
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLE ATTIVITA' DIDATTICHE ASSISTITE	54

OBIETTIVI FORMATIVI DEL MODULO

Acquisizione di conoscenze teoriche e le metodologie necessarie per l'acquisizione e l'elaborazione dei dati, effettuare valutazioni critiche dei risultati. Creare rappresentazioni cartografiche del territorio attraverso tecniche SIT.

PROGRAMMA

ORE	Lezioni
5	Fondamenti di geodesia e sistemi di riferimento
4	Elementi di cartografia, georeferenziazione mappe digitali
3	Accenni sulle tecniche di rilievo geodetico tramite sistemi di posizionamento globale (GPS, GLONASS, GALILEO), rete CORS, rilievo NRTK
3	Elementi di fotogrammetria, acquisizione UAV ed algoritmo "structure from motion"
1	Introduzione ai Sistemi informativi territoriali
8	Modello raster: dati da sensori ad immagini, modelli digitali delle elevazioni, tematismi derivati, analisi morfologica di base
3	Modello vettoriale e TIN
3	Gli attributi alfanumerici e le query
4	Operazioni di base su dati vettoriali: Buffering. Overlay.
2	Operazioni di base su dati raster: map algebra

ORE	Esercitazioni
2	Cartografia
1	Rilievo GNSS
2	Creazione di un piano di volo UAV
1	Introduzione ad una piattaforma SIT open source
12	Project work di SIT

**MODULO
TELERILEVAMENTO AMBIENTALE**

Prof. GIUSEPPE CIRAOLLO

TESTI CONSIGLIATI

Giuseppe Ciraolo. – Dispense e slides del corso di Telerilevamento Ambientale.
Shunlin Liang. Quantitative Remote Sensing of Land Surfaces. WILEY ISBN: 978-0-471-28166-5

TIPO DI ATTIVITA'	B
AMBITO	50278-Ingegneria ambientale e del territorio
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE	96
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLE ATTIVITA' DIDATTICHE ASSISTITE	54

OBIETTIVI FORMATIVI DEL MODULO

Scopo del corso e' quello di fornire agli studenti le conoscenze teoriche e le metodologie operative che li rendano in grado di processare immagini digitali multispettrali e iperspettrali telerilevate e di applicare le metodologie di monitoraggio ambientale. L'integrazione e la sinergia dei dati telerilevati e di pieno campo costituisce un obiettivo specifico della materia.

PROGRAMMA

ORE	Lezioni
1	Introduzione al telerilevamento
3	Leggi fondamentali della fisica della radiazione
3	Interazione tra materia e energia elettromagnetica – Firma spettrale
2	Piattaforme e sensori per acquisizione di dati telerilevati
2	Le risoluzioni di un sistema di telerilevamento
2	Radiometria e colorimetria
2	Radiometria e colorimetria
2	Calibrazione in radianza e riflettanza
2	Interazione con l'atmosfera e correzione dei suoi effetti
2	Tecniche di miglioramento delle immagini
3	Metodi di georeferenziazione
4	Metodi di classificazione
2	Indici di vegetazione per applicazioni agricole e forestali
3	Tecniche di monitoraggio della qualita' delle acque mediante telerilevamento
3	I sistemi RADAR: principi e elementi di base
ORE	Esercitazioni
3	Acquisizione di firme spettrali in campo ed elaborazioni
2	Filtraggio, manipolazione degli istogrammi, composizioni in falsi colori
4	Calibrazione e correzione di una immagine telerilevata
3	Georeferenziazione di una immagine telerilevata
3	Creazione di mappe di albedo, LST, indici di vegetazione
3	Classificazione di una immagine multispettrale



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PALERMO

DIPARTIMENTO	Ingegneria		
ANNO ACCADEMICO OFFERTA	2024/2025		
ANNO ACCADEMICO EROGAZIONE	2025/2026		
CORSO DILAUREA	INGEGNERIA AMBIENTALE PER LO SVILUPPO SOSTENIBILE		
INSEGNAMENTO	CHIMICA APPLICATA ALL'AMBIENTE		
TIPO DI ATTIVITA'	C		
AMBITO	10653-Attività formative affini o integrative		
CODICE INSEGNAMENTO	12017		
SETTORI SCIENTIFICO-DISCIPLINARI	ING-IND/22		
DOCENTE RESPONSABILE	MISTRETTA MARIA CHIARA	Ricercatore a tempo determinato	Univ. di PALERMO
ALTRI DOCENTI			
CFU	6		
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE	96		
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLA DIDATTICA ASSISTITA	54		
PROPEDEUTICITA'			
MUTUAZIONI			
ANNO DI CORSO	2		
PERIODO DELLE LEZIONI	1° semestre		
MODALITA' DI FREQUENZA	Facoltativa		
TIPO DI VALUTAZIONE	Voto in trentesimi		
ORARIO DI RICEVIMENTO DEGLI STUDENTI	MISTRETTA MARIA CHIARA Martedì 10:00 11:00 Terzo piano Ed.6 Giovedì 10:00 11:00 Terzo piano Ed.6		

DOCENTE: Prof.ssa MARIA CHIARA MISTRETTA

PREREQUISITI	<p>Al fine di comprendere i contenuti del corso e di potere conseguire agevolmente gli obiettivi di apprendimento del corso, lo studente deve padroneggiare le conoscenze ottenute nei corsi di: Chimica Generale ed Inorganica con elementi di Chimica Organica e Fisica</p>
RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI	<p>Conoscenza e capacità di comprensione</p> <p>Al termine del corso lo studente avrà acquisito conoscenze inerenti le principali proprietà chimico-fisiche delle acque, i concetti di solubilità, alcalinità e durezza. Avrà anche appreso i diversi metodi di addolcimento e demineralizzazione delle acque.</p> <p>Inoltre lo studente avrà piena conoscenza di diverse classi di materiali, dei principali metodi di lavorazione dei materiali e delle loro applicazioni. In particolare, avrà appreso conoscenze inerenti la struttura dei principali materiali e sarà in grado di comprendere la correlazione tra composizione chimica, struttura e proprietà degli stessi. Un particolare approfondimento sarà fatto sul riciclo e sulle soluzioni adottate per l'utilizzo di materiali a basso impatto ambientale.</p> <p>Capacità di applicare conoscenza e comprensione</p> <p>Lo studente sarà in grado di definire e di calcolare la durezza delle acque. Svilupperà la capacità di effettuare un ragionamento logico per affrontare i problemi in modo scientificamente rigoroso. Lo studente sarà in grado di intervenire sui materiali in termini di composizione, produzione e proprietà sviluppando la capacità di trovare le relazioni proprietà-struttura. Potrà verificare la bontà e la durabilità di un materiale, conoscendo le caratteristiche iniziali e le prove necessarie per valutarne le proprietà. Allo stesso tempo, sarà in grado di valutare la scelta migliore di un materiale per una specifica applicazione in base alle prestazioni richieste.</p> <p>Autonomia di giudizio</p> <p>Lo studente sarà in grado di scegliere un metodo adatto per l'addolcimento delle acque o per la loro demineralizzazione. Lo studente sarà in grado di scegliere il materiale più adatto per una determinata applicazione in base alle caratteristiche richieste. Sarà, inoltre, in grado di scegliere gli strumenti e le prove necessarie per definire il campo di applicabilità di un materiale e le sue prestazioni.</p> <p>Abilità comunicative</p> <p>Lo studente acquisirà la capacità di comunicare ed esprimere problematiche inerenti l'oggetto del corso. Saprà esprimere le problematiche relative all'addolcimento e alla demineralizzazione delle acque e sarà in grado di individuare problemi relativi alla preparazione e lavorazione di diversi materiali, trasmettendo le informazioni in adeguato linguaggio tecnico.</p> <p>Capacità d'apprendimento</p> <p>Al termine del corso lo studente avrà appreso come determinare la durezza delle acque e come scegliere il metodo adatto per l'addolcimento e la demineralizzazione delle acque. Le conoscenze apprese all'interno del corso inoltre gli daranno la possibilità di gestire problemi riguardanti la preparazione e la caratterizzazione di materiali e gli consentiranno di proseguire gli studi con maggiore autonomia e dinamicità e con la consapevolezza di essere in grado di effettuare scelte ragionate e motivate al momento della realizzazione di eventuali progetti.</p>
VALUTAZIONE DELL'APPRENDIMENTO	<p>La valutazione si svolgerà sulla base di due prove: esame scritto e prova orale. La prova d'esame scritta, che tende a verificare le abilità e le conoscenze relative all'ambito disciplinare del corso, sarà costituita da quattro quesiti sia numerici che teorici. La durata massima prevista della prova scritta è di due ore. La prova orale sarà costituita da un colloquio volto ad accertare il possesso delle competenze e delle conoscenze disciplinari previste dal corso, le capacità elaborative ed espositive.</p> <p>La valutazione finale prevede un voto in trentesimi secondo i criteri sotto riportati:</p> <p>30- 30 e lode: ottima conoscenza degli argomenti, ottima proprietà di linguaggio, buona capacità analitica, lo studente è in grado di applicare le conoscenze per risolvere i problemi proposti;</p> <p>26-29: buona padronanza degli argomenti, piena proprietà di linguaggio, lo studente è in grado di applicare le conoscenze per risolvere i problemi proposti</p> <p>24-25: conoscenza di base dei principali argomenti, discreta proprietà di linguaggio, con limitata capacità di applicare autonomamente le conoscenze alla soluzione dei problemi proposti</p> <p>21-23: non ha piena padronanza degli argomenti principali dell'insegnamento</p>

	<p>ma ne possiede le conoscenze, soddisfacente proprietà di linguaggio, scarsa capacità di applicare autonomamente le conoscenze acquisite</p> <p>18-20: minima conoscenza di base degli argomenti principali dell'insegnamento e del linguaggio tecnico, scarsissima o nulla capacità di applicare autonomamente le conoscenze acquisite</p> <p>La prova non sarà superata nel caso in cui l'esaminando dimostri di non possedere una conoscenza accettabile dei contenuti degli argomenti trattati nell'insegnamento.</p> <p>Per gli studenti con disabilità e neurodiversità saranno garantiti gli strumenti compensativi e le misure dispensative individuate, dal CeNDis - Centro di Ateneo per la disabilità e la neurodiversità, in base alle specifiche esigenze e in attuazione della normativa vigente.</p>
OBIETTIVI FORMATIVI	<p>Il corso si prefigge di approfondire tematiche inerenti alle principali proprietà fisico-chimiche delle acque, alle sostanze solide, liquide e gassose disciolte e ai possibili trattamenti di addolcimento e demineralizzazione utilizzabili. Sarà in grado di risolvere problemi applicativi relativi ai vari argomenti trattati.</p> <p>Ulteriore obiettivo che si pone il corso è quello di approfondire lo studio della struttura e delle proprietà di diverse tipologie di materiali e di stabilire le principali relazioni proprietà – struttura – lavorazione.</p>
ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA	Lezioni, Esercitazioni
TESTI CONSIGLIATI	<ul style="list-style-type: none"> • G. Polizotti, "L'Acqua", Ambrosiana • C. Brisi, "Chimica Applicata", Levrotto e Bella • W.F. Smith, "Scienza e Tecnologia dei Materiali", Mc Graw Hill

PROGRAMMA

ORE	Lezioni
8	L'ACQUA: Proprietà chimiche e fisiche dell'acqua e delle soluzioni acquose. Solubilità di solidi, liquidi e gas. Analisi e classificazione delle acque. Durezza dell'acqua. Trattamenti delle acque: addolcimento, demineralizzazione, deferrizzazione e demanganizzazione.
6	STRUTTURA DEI MATERIALI: Stato solido - impacchettamento atomico e struttura cristallina, reticoli di Bravais, materiali amorfi. Caratterizzazioni strutturali e morfologiche. Proprietà meccaniche e prova di trazione in condizioni statiche: sforzo, deformazione e modulo elastico.
8	MATERIALI POLIMERICI: Macromolecole: sintesi, classificazione e applicazioni. Caratteristiche chimiche e fisiche, proprietà principali. Fine vita, riciclo e possibili riutilizzi. Cenni sulle bioplastiche.
6	MATERIALI METALLICI: classificazione e proprietà fisiche, materiali ferrosi e non ferrosi, le leghe metalliche, alluminio e acciai. Riciclo e recupero dei materiali metallici. Acciai speciali, inossidabili e ghise. Cenni su corrosione dei materiali metallici.
4	MATERIALI CERAMICI: Struttura e principali proprietà. I vetri, proprietà chimiche e caratteristiche. Cenni sul riciclo del vetro.
6	MATERIALI LEGANTI: Leganti aerei: gesso e calce aerea, Leganti idraulici: Cemento Portland, cenni sul cemento pozzolanico e cemento d'altoforno. Geopolimeri.
ORE	Esercitazioni
6	L'ACQUA: calcolo durezza dell'acqua, calcolo dei reagenti per addolcimento acqua.
4	STRUTTURA DEI MATERIALI: calcolo del Modulo Elastico e delle proprietà a rottura.
2	STRUTTURA DEI MATERIALI: le celle cristalline-direzioni e piani cristallini
2	MATERIALI METALLICI: diagramma ferro-carbonio semplificato
2	MATERIALI POLIMERICI: calcolo delle principali proprietà meccaniche dei polimeri



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PALERMO

DIPARTIMENTO	Ingegneria
ANNO ACCADEMICO OFFERTA	2024/2025
ANNO ACCADEMICO EROGAZIONE	2025/2026
CORSO DILAUREA	INGEGNERIA AMBIENTALE PER LO SVILUPPO SOSTENIBILE
INSEGNAMENTO	ELEMENTI DI FISICA MATEMATICA
TIPO DI ATTIVITA'	A
AMBITO	50279-matematica, informatica e statistica
CODICE INSEGNAMENTO	21119
SETTORI SCIENTIFICO-DISCIPLINARI	MAT/07
DOCENTE RESPONSABILE	SCIACCA VINCENZO Professore Ordinario Univ. di PALERMO
ALTRI DOCENTI	
CFU	6
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE	96
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLA DIDATTICA ASSISTITA	54
PROPEDEUTICITA'	
MUTUAZIONI	
ANNO DI CORSO	2
PERIODO DELLE LEZIONI	1° semestre
MODALITA' DI FREQUENZA	Facoltativa
TIPO DI VALUTAZIONE	Voto in trentesimi
ORARIO DI RICEVIMENTO DEGLI STUDENTI	SCIACCA VINCENZO Giovedì 15:00 18:00 Dipartimento di Matematica e Informatica, via Archirafi 34, Ufficio n° 216 (2° piano)

PREREQUISITI	Calcolo delle espressioni algebriche; proprietà dei polinomi, delle potenze e dei logaritmi; soluzioni di equazioni e disequazioni; trigonometria: principali relazioni. Concetti base dell'analisi matematica. Non c'è alcuna propedeuticità formale con altri corsi.
RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI	<p>Conoscenza e capacità di comprensione Lo studente al termine del corso avrà acquisito conoscenze sulle principali tematiche, motivazioni e metodi base della meccanica razionale. Conoscera, inoltre, i principali metodi per la modellizzazione matematica sia dei sistemi meccanici che di alcuni sistemi dinamici per l'ecologia, saprà determinarne le condizioni di equilibrio e stabilità. Gli studenti conseguono conoscenza e capacità di comprensione con la frequenza delle lezioni, la partecipazione alle esercitazioni, l'attività di studio individuale.</p> <p>Capacità di applicare conoscenza e comprensione Capacità di scrivere le equazioni di moto di un sistema meccanico in presenza di vincoli. Calcolo di equilibri e analisi della loro stabilità. Capacità di formalizzare matematicamente problemi di moderata difficoltà applicati all'ecologia e di estrarre informazioni qualitative da dati quantitativi.</p> <p>Autonomia di giudizio In funzione dei dati e del grado di conoscenze disponibili, essere in grado di scegliere gli strumenti matematici più idonei a descrivere ed analizzare un problema. Fare esperienza di lavoro di gruppo durante le esercitazioni.</p> <p>Abilità comunicative Possedere strumenti e competenze adeguati per la comunicazione, in particolare saper esporre e discutere criticamente un problema.</p> <p>Capacità di apprendimento Capacità di comprendere l'applicabilità degli strumenti acquisiti in questo corso a problemi che verranno presentati in altri corsi.</p>
VALUTAZIONE DELL'APPRENDIMENTO	<p>La verifica finale mira a valutare se lo studente ha conoscenza e comprensione degli argomenti, se ha acquisito la capacità di applicare tale conoscenza, se ha sviluppato competenza interpretativa e autonomia di giudizio di casi concreti, e valuta infine le abilità comunicative e la proprietà di linguaggio relativamente agli argomenti trattati.</p> <p>La verifica finale consisterà di una prova scritta e di una prova orale. Nella prova scritta verrà richiesta la risoluzione di due o quattro esercizi relativi ai diversi argomenti oggetto del programma e conformi agli esempi e alle esercitazioni svolti durante il corso. La valutazione della prova scritta sarà espressa in trentesimi.</p> <p>In alternativa alla prova scritta, è facoltà degli studenti sostenere 2 prove in itinere, il cui superamento esonera dalla prova scritta finale. In ciascuna prova in itinere verrà richiesta la risoluzione di due esercizi conformi agli esempi e alle esercitazioni svolti durante il corso. La valutazione di ciascuna prova in itinere verrà espressa in trentesimi e la media aritmetica dei voti riportati nelle prove in itinere verrà utilizzata come votazione della prova scritta.</p> <p>Durante la prova orale lo studente dovrà rispondere correttamente ad un minimo di due domande, poste oralmente, su tutte le parti oggetto del programma e dovrà discutere in maniera critica lo svolgimento degli esercizi proposti nella prova scritta. La valutazione della prova orale avverrà in trentesimi.</p> <p>La valutazione finale verrà espressa in trentesimi e verrà calcolata come media aritmetica dei voti riportati nella prova scritta (o media dei voti delle prove in itinere) e nella prova orale. Il voto verrà formulato sulla base delle seguenti condizioni:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) non possiede una conoscenza accettabile dei contenuti degli argomenti trattati nell'insegnamento (insufficiente); b) minima conoscenza di base degli argomenti principali dell'insegnamento e del linguaggio tecnico, minima capacità di applicare autonomamente le conoscenze acquisite (18-20); c) non ha piena padronanza degli argomenti principali dell'insegnamento ma ne possiede le conoscenze, soddisfacente proprietà di linguaggio, modesta capacità di applicare autonomamente le conoscenze acquisite (21-23); d) conoscenza di base dei principali argomenti, discreta proprietà di linguaggio, con limitata capacità di applicare autonomamente le conoscenze alla soluzione dei problemi proposti (24-25); e) buona padronanza degli argomenti, piena proprietà di linguaggio, lo studente è in grado di applicare le conoscenze per risolvere i problemi proposti (26-29); f) ottima conoscenza degli argomenti, ottima proprietà di linguaggio, buona capacità analitica, lo studente è in grado di applicare le conoscenze per risolvere i problemi proposti (30-30 e lode). <p>Per gli studenti con disabilità e neurodiversità saranno garantiti gli strumenti compensativi e le misure dispensative individuate, dal CeNDis - Centro di Ateneo per la disabilità e la neurodiversità, in base alle specifiche esigenze e in attuazione della normativa vigente.</p>
OBIETTIVI FORMATIVI	L'obiettivo del corso è quello di fornire agli studenti i fondamenti per un approccio rigoroso ai problemi della meccanica dei sistemi vincolati e allo studio

	dei sistemi dinamici. Gli studenti acquisiranno le seguenti conoscenze: - Vettori applicati. - Sistemi dinamici vincolati. - Ricerca degli equilibri e analisi della loro stabilita'.
ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA	L'attivita' didattica prevede lezioni frontali ed esercitazioni in aula. Durante le lezioni frontali gli argomenti del corso verranno presentati ed analizzati. Le esercitazioni saranno volte a far acquisire maggiore comprensione e padronanza degli argomenti trattati. In particolare, verranno proposte prove scritte parziali, durante lo svolgimento del corso stesso, per preparare lo studente alla prova scritta finale prevista per l'esame.
TESTI CONSIGLIATI	Libri di testo (Textbook): T.Ruggeri, G.Saccomandi, M.Vianello, P.Biscari: Meccanica razionale per l'ingegneria, Monduzzi (II ed. ISBN-10 : 8865210214) E. Di Benedetto, Classical Mechanics: Theory and Mathematical Modeling, Birkhäuser (2011 ed. ISBN 978-0-8176-4648-6) Libri di consultazione (reference books): F. Brini, A.Muracchini, T.Ruggeri, L.Seccia: Esercizi e temi d'esame di meccanica razionale, Esculapio (V ed. ISBN-10 : 8893851180) C.Cercignani: Spazio, tempo, movimento. Introduzione alla meccanica razionale, Zanichelli (1976 ISBN-10 : 8808026205)

PROGRAMMA

ORE	Lezioni
3	Cinematica del punto: velocita, accelerazione, moti rettilinei, moti piani, moti centrali.
3	Cinematica del corpo rigido: configurazioni rigide, rotazione, angoli di Eulero.
4	Vettori applicati: momento polare di un vettore applicato, sistemi di vettori applicati, sistemi equivalenti, asse centrale. Baricentro. Momenti di inerzia, ellissoide di inerzia.
4	Principi fondamentali della meccanica. Sistemi vincolati, spostamenti e velocita' virtuali, gradi di liberta. Lavoro di una forza, forze conservative, potenziale ed energia potenziale.
8	Statica: legge di Coulomb-Morin, vincoli ideali, principio dei lavori virtuali. Equilibrio e stabilita'. Equazioni cardinali della statica.
10	Equazioni cardinali della dinamica, teorema dell'energia cinetica, integrali primi del moto. Moti circolari. Moto armonico. Modelli per l'ecologia.
ORE	Esercitazioni
6	Vettori applicati. Baricentri. Momenti d'inerzia.
8	Statica
8	Dinamica e sistemi dinamici.



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PALERMO

DIPARTIMENTO	Ingegneria
ANNO ACCADEMICO OFFERTA	2024/2025
ANNO ACCADEMICO EROGAZIONE	2025/2026
CORSO DILAUREA	INGEGNERIA AMBIENTALE PER LO SVILUPPO SOSTENIBILE
INSEGNAMENTO	STATISTICA AMBIENTALE
TIPO DI ATTIVITA'	C
AMBITO	10653-Attività formative affini o integrative
CODICE INSEGNAMENTO	07933
SETTORI SCIENTIFICO-DISCIPLINARI	SECS-S/01
DOCENTE RESPONSABILE	D'ANGELO NICOLETTA Ricercatore a tempo determinato Univ. di PALERMO
ALTRI DOCENTI	
CFU	6
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE	98
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLA DIDATTICA ASSISTITA	52
PROPEDEUTICITA'	
MUTUAZIONI	
ANNO DI CORSO	2
PERIODO DELLE LEZIONI	1° semestre
MODALITA' DI FREQUENZA	Facoltativa
TIPO DI VALUTAZIONE	Voto in trentesimi
ORARIO DI RICEVIMENTO DEGLI STUDENTI	D'ANGELO NICOLETTA Lunedì 11:00 13:00 Stanza 222 Mercoledì 11:00 13:00 Stanza 222

DOCENTE: Prof.ssa NICOLETTA D'ANGELO

PREREQUISITI	Calcolo differenziale e integrale a una e più variabili. Limiti e successioni. Ottimizzazione.
RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI	Conoscenza e capacità di comprensione. Conoscenza delle metodologie di base della statistica descrittiva e inferenziale. Acquisizione del linguaggio e della terminologia propri della disciplina. Capacità di comprensione delle derivazioni, delle proprietà teoriche e dei nessi interni dei metodi presentati. Capacità di applicare conoscenza e comprensione Capacità di specificare il modello statistico pertinente e le procedure inferenziali da realizzare. Capacità di affrontare problemi concreti con i metodi acquisiti durante le lezioni frontali. Capacità di utilizzare l'ambiente statistico R per applicare i metodi acquisiti durante le lezioni frontali e per verificare per via simulativi i risultati teorici. Autonomia di giudizio Essere in grado di comprendere criticamente caratteristiche, potenzialità e limiti dei metodi descrittivi e inferenziali presentati. Essere in grado di inquadrare uno specifico problema inferenziale nel più ampio contesto della disciplina. Abilità comunicative Essere in grado di discutere le caratteristiche di un dato problema, dal punto di vista descrittivo e inferenziale. Essere in grado di usare la terminologia statistica e la formalizzazione dei problemi in un'esposizione scritta. Capacità di apprendimento Essere in grado di consultare la letteratura scientifica sull'argomento; capacità di apprendere le estensioni dei modelli studiati a lezione; capacità di apprendimento di software statistico specialistico anche diverso da quello impiegato in aula.
VALUTAZIONE DELL'APPRENDIMENTO	La verifica dell'apprendimento avviene attraverso un colloquio orale, subordinato al superamento della prova in itinere e della prova scritta. Lo studente frequentante, o almeno iscritto all'insegnamento sulla piattaforma Unipa, sarà avvisato, in aula e via e-mail, almeno due settimane prima dell'inizio della sessione dedicata alla prova in itinere. PROVA IN ITINERE E PROVA SCRITTA La prova in itinere e anche quella scritta mirano a rilevare le conoscenze, le competenze, le abilità possedute dallo studente e la sua capacità di riportarle in un elaborato scritto che renda conto anche della proprietà di linguaggio statistico posseduto. La prova in itinere riguarderà la verifica dei concetti di statistica descrittiva, avrà la durata di due ore e si svolgerà col supporto del PC e del software statistico R. Consisterà in un'analisi di dati reali con stesura di report. La prova scritta riguarderà la verifica dei concetti di statistica inferenziale, avrà la durata massima di due ore, prevedrà cinque quesiti (articolati in tre sottopunti ciascuno) di natura pratica e teorica, a risposta aperta. I testi, ben definiti, chiari, di difficoltà differente e unicamente interpretabili, permettono allo studente di formulare autonomamente la risposta e sono strutturati in modo da consentirne il confronto con quella fornita dagli altri studenti. La soglia di sufficienza, propedeutica al superamento della materia, consiste i) nel caso di quesito pratico, nell'applicazione dell'ideale metodologia statistica anche se viziato dal mero errore di calcolo (purché coerente con la metodologia stessa); ii) nel caso di quesito teorico, nella coerenza della risposta, seppur non esaustiva dell'argomento. PROVA ORALE La prova orale mira ad approfondire l'elaborato scritto e alla valutazione dell'apprendimento dello studente. Questa consisterà in almeno due domande finalizzate a graduare meglio la valutazione delle conoscenze, competenze e abilità possedute dallo studente, e la sua capacità di trasmetterle con idoneo linguaggio statistico. La prova potrà anche consistere nello svolgimento di un esempio pratico. La soglia della sufficienza della prova orale sarà raggiunta quando lo studente abbia mostrato conoscenza e comprensione degli argomenti almeno nelle linee generali (definizione dei concetti) e abbia competenze applicative minime, consistenti nell'esemplificazione di casi concreti semplici (tipicamente inerenti agli argomenti trattati nella parte iniziale del corso). Quanto più, invece, l'esaminando abbia brillantemente superato la prova in itinere, la prova scritta e abbia dato evidenza, nella prova orale, delle sue capacità argomentative ed espositive, e di proprietà di linguaggio statistico, tanto più la valutazione sarà positiva. La valutazione finale dell'esame di ciascuno prenderà in considerazione tre aspetti: i) la padronanza degli argomenti; ii) la capacità di applicazione delle conoscenze e iii) la proprietà di linguaggio, valutati nel complesso della prova in itinere, scritta e orale. La Commissione graderà ciascun aspetto secondo le modalità "Assente", "Scarso", "Sufficiente", "Buono", e "Ottimo". Pertanto il metodo di valutazione sarà: Insufficiente: se almeno due "Assente" e nessun "Ottimo" 18-20: se almeno due "Sufficiente" e nessun "Ottimo"

	<p>21-24: se almeno due "Buono" e nessun "Ottimo" 25-27: se 1 "Ottimo" 28-30: se 2 "Ottimo" 30 e lode: se tre "Ottimo"</p> <p>Il range dei voti consentira' al docente di tenere conto dei fattori di contesto dell'esame (ad esempio, la partecipazione attiva durante le lezioni e le esercitazioni, oppure la presenza di qualche disabilita').</p> <p>VALUTAZIONE FINALE DELL'INSEGNAMENTO</p> <p>La votazione sara' in trentesimi.</p> <p>Note esplicative:</p> <p>Lo studente che abbia superato la prova in itinere potra' mantenere valida tale prova fino a conclusione dell'a.a. in cui e' stato sostenuto l'esame. Se entro tale scadenza lo studente non avra' sostenuto e superato l'esame, dovra' nuovamente sostenere una prova scritta relativa ad argomenti di statistica descrittiva.</p> <p>Durante la prova scritta non sara' consentito l'utilizzo di cellulari, smartphone e notebook/tablet personali, pena l'invalidamento della prova.</p> <p>Per gli studenti con disabilita' e neurodiversita' saranno garantiti gli strumenti compensativi e le misure dispensative individuate, dal CeNDis - Centro di Ateneo per la disabilita' e la neurodiversita', in base alle specifiche esigenze e in attuazione della normativa vigente</p>
OBIETTIVI FORMATIVI	<p>Il corso si propone di guidare lo studente alla conoscenza delle metodologie di base della statistica descrittiva e inferenziale e dell'acquisizione della capacita' di applicare tali metodologie a casi pratici reali. A questo scopo, il corso intende fornire i concetti teorici fondamentali della statistica descrittiva e gli strumenti tecnici basilari, necessari per affrontare i problemi inferenziali.</p> <p>Coerentemente con la sua natura istituzionale e con la necessita' di mantenere un carico didattico ragionevole, il corso si concentrera' prevalentemente sui concetti e strumenti dell'inferenza statistica parametrica con approccio classico di verosimiglianza. Particolare attenzione e' dedicata all'acquisizione del linguaggio e della terminologia propri della disciplina, alla capacita' di specificare il modello statistico pertinente e le procedure inferenziali da realizzare e all'abilita' nell'affrontare problemi concreti con i metodi acquisiti durante le lezioni frontali.</p>
ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA	<p>Il corso sara' suddiviso in lezioni frontali, in aula e in laboratorio. Tutti gli argomenti teorici sviluppati nelle lezioni frontali verranno affrontati in termini applicativi mediante attivita' di laboratorio informatico-statistico con l'utilizzo dell'ambiente di programmazione R. Tale ambiente di programmazione verra' spiegato dal docente prevalentemente nelle ore di laboratorio.</p>
TESTI CONSIGLIATI	<p>Casella, and Berger. Statistical inference. Vol. 2. Pacific Grove, CA: Duxbury, 2002.</p> <p>- Espa, Micciolo e Giuliani. Statistica, l'arte e la scienza d'imparare dai dati, Dickson, Pearson, 2015.</p> <p>- Arboretti, Negri, Petrucci e Salmaso. Analisi statistica dei dati per l'ingegneria, strumenti e applicazioni in R, Pearson, 2015.</p> <p>Eventuale materiale didattico (dispense e lucidi) forniti dal docente.</p> <p>- Borra e Ciaccio. Introduzione alla Statistica Descrittiva, McGraw, 1996.</p> <p>Testi di utile consultazione e approfondimento:</p> <p>- Mood, Graybill, and Boes. Introduzione alla Statistica, McGraw Hill, 1996.</p> <p>- Azzalini. Inferenza statistica: Un'introduzione basata sul concetto di verosimiglianza (II ed). Springer & Verlag, 2001.</p> <p>- Muggeo V., Ferrara G. Il linguaggio R: concetti introduttivi ed esempi, scaricabile dal sito http://cran.r-project.org/doc/contrib/nozioniR.pdf</p>

PROGRAMMA

ORE	Lezioni
4	Statistica descrittiva - Introduzione alla Statistica, caratteri statistici, rappresentazione grafiche e tabellari.
4	Analisi della distribuzione (univariate e bivariate) di un carattere: le medie, gli indici di variabilita e associazione
2	modello di regressione lineare semplice
2	Definizioni di probabilita, probabilita totale, probabilita condizionata. Le variabili casuali
2	Distribuzioni di probabilita di variabili casuali discrete . Distribuzioni di probabilita di variabili casuali continue
4	Statistica Inferenziale - Introduzione: concetti e definizioni fondamentali, verosimiglianza
4	Stima puntuale: proprieta' degli stimatori: non distorsione, consistenza, efficienza; distribuzione esatta e asintotica. Metodi di costruzione di stimatori puntuali
4	Verifica d'ipotesi: concetti introduttivi, test statistico, errori di 1a e 2a specie. Metodi di costruzione di test statistici.
4	Stima intervallare: definizione d'intervallo di confidenza e di stimatore intervallare; proprieta'. Metodi di costruzione d'intervalli di confidenza.
4	Il modello di regressione: stima puntuale, intervalli di confidenza e verifica d'ipotesi.

PROGRAMMA

ORE	Lezioni
2	Analisi dei residui e diagnostica individuale nella regressione lineare

ORE	Esercitazioni
2	Introduzione all'ambiente di programmazione R. e Rappresentazioni grafiche e utilizzo della statistica descrittiva in R.
2	Rappresentazioni grafiche, calcolo e interpretazione di indici di posizione e di variabilità. Studio dell'associazione tra variabili.
2	Stima di parametri con il metodo di Massima Verosimiglianza
2	Proprietà degli stimatori, anche asintotiche, in R
4	Stima intervallare e verifica d'ipotesi, con simulazioni
4	Modello di regressione lineare in R: specificazione del modello, stima e diagnostica



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PALERMO

DIPARTIMENTO	Ingegneria
ANNO ACCADEMICO OFFERTA	2024/2025
ANNO ACCADEMICO EROGAZIONE	2025/2026
CORSO DILAUREA	INGEGNERIA AMBIENTALE PER LO SVILUPPO SOSTENIBILE
INSEGNAMENTO	FISICA II
TIPO DI ATTIVITA'	A
AMBITO	50280-Fisica e chimica
CODICE INSEGNAMENTO	07870
SETTORI SCIENTIFICO-DISCIPLINARI	FIS/01
DOCENTE RESPONSABILE	VALENTI DAVIDE Professore Ordinario Univ. di PALERMO
ALTRI DOCENTI	
CFU	6
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE	98
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLA DIDATTICA ASSISTITA	52
PROPEDEUTICITA'	
MUTUAZIONI	
ANNO DI CORSO	2
PERIODO DELLE LEZIONI	2° semestre
MODALITA' DI FREQUENZA	Facoltativa
TIPO DI VALUTAZIONE	Voto in trentesimi
ORARIO DI RICEVIMENTO DEGLI STUDENTI	VALENTI DAVIDE Martedì 15:00 17:00 Dipartimento di Fisica e Chimica - Emilio Segre' (DiFC), Viale delle Scienze, Edificio 18, 90128 Palermo (riservato agli studenti del Corso di Studio in Ottica e Optometria). Mercoledì 15:00 17:00 Dipartimento di Fisica e Chimica - Emilio Segre' (DiFC), Viale delle Scienze, Edificio 18, 90128 Palermo (riservato agli studenti del Corso di Studio in Fisica). Giovedì 15:00 17:00 Dipartimento di Fisica e Chimica - Emilio Segre' (DiFC), Viale delle Scienze, Edificio 18, 90128 Palermo (riservato agli studenti dei Corsi di Studio in Ingegneria Ambientale, Ingegneria Civile e Ingegneria Edile, Innovazione e Recupero del Costruito).

<p>PREREQUISITI</p>	<p>I prerequisiti per una proficua fruizione del corso e per il raggiungimento degli obiettivi previsti sono la dimestichezza con le funzioni reali di variabile reale (derivate e integrali inclusi), la conoscenza dei principi di conservazione dell'energia, della quantità di moto e del momento angolare, la capacità di descrivere un fenomeno fisico attraverso equazioni del moto, e infine la capacità di risolvere uno specifico problema, rilevando e utilizzando opportunamente eventuali simmetrie presenti nel sistema fisico considerato.</p>
<p>RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI</p>	<p>Conoscenza e capacità di comprensione Lo studente avrà appreso come costruire un modello fisico per la descrizione dei fenomeni in cui sono coinvolte forze elettriche e magnetiche. In particolare, al termine del Corso lo studente avrà conoscenza delle problematiche riguardanti sia l'elettrostatica (concetto di carica, campo elettrico, potenziale elettrostatico, legge di Coulomb, teorema di Gauss) sia l'elettromagnetismo (teorema della circuitazione di Ampere e legge di Faraday-Lenz). Lo studente avrà infine compreso l'importanza delle equazioni di Maxwell come strumento essenziale per la descrizione e la quantificazione di ogni fenomeno elettrico e magnetico osservabile in fisica classica.</p> <p>Capacità di applicare conoscenza e comprensione Lo studente avrà acquisito le capacità di individuare le simmetrie in un problema fisico e di schematizzare i fenomeni elettromagnetici, descrivendoli quantitativamente tramite le equazioni di Maxwell. Sarà in grado di risolvere problemi riguardanti fenomeni elettrici e magnetici, utilizzando argomenti di simmetria e applicando il principio di sovrapposizione e i principi di conservazione.</p> <p>Autonomia di giudizio Lo studente sarà in grado di stabilire se in un dato problema va utilizzato un approccio "dinamico" (analisi del sistema in termini di forze elettriche e magnetiche) o, diversamente, un approccio "energetico" (analisi del sistema attraverso l'applicazione del principio di conservazione dell'energia).</p> <p>Abilità comunicative Lo studente avrà acquisito abilità nel comunicare ed esprimere problematiche riguardanti gli argomenti del corso. Sarà in grado di trattare argomenti di Elettromagnetismo, riferendosi ai principi e alle leggi su cui esso si fonda e facendo considerazioni qualitative su specifici problemi.</p> <p>Capacità d'apprendimento Lo studente avrà acquisito e affinato la capacità di consultare libri e riviste scientifiche. Questo permetterà allo studente di proseguire gli studi con maggiore indipendenza intellettuale ed accresciute capacità nel valutare e nel prendere decisioni.</p>
<p>VALUTAZIONE DELL'APPRENDIMENTO</p>	<p>La prova d'esame è la stessa per tutti gli studenti, sia per coloro che seguono il corso (studenti frequentanti) sia per coloro che non lo seguono (studenti non frequentanti). In particolare la prova d'esame si articola in due fasi: una prova scritta e una prova orale. Il voto di ciascuna prova è espresso in trentesimi fino ad un massimo di 30/30. Il voto finale è la media aritmetica dei voti delle due prove. La prova scritta consiste nella risoluzione, senza ausilio di libri di testo o appunti, di sei esercizi a risposta multipla e di due problemi, che hanno per oggetto leggi e fenomeni dell'Elettromagnetismo classico. La prova scritta permette di verificare, a parità di condizioni per tutti i candidati, non soltanto il livello di conoscenza delle leggi dell'Elettromagnetismo, ma anche la capacità di applicarle a situazioni specifiche ("problem solving"). In particolare, attraverso la risoluzione dei problemi d'esame lo studente potrà dimostrare le sue capacità di analisi di un fenomeno fisico e le sue abilità nel darne una descrizione matematica attraverso la scrittura di equazioni che, una volta risolte, permettono di pervenire a risultati quantitativi.</p> <p>La prova orale consiste in un esame-colloquio, basato sull'enunciazione e la discussione delle leggi fisiche studiate durante il corso e sull'utilizzo di tali leggi per la risoluzione di semplici problemi. L'esame-colloquio permette di valutare le conoscenze del candidato, la sua capacità di applicare tali conoscenze ("problem solving"), la chiarezza nell'espone i concetti e la proprietà del linguaggio scientifico utilizzato.</p> <p>La valutazione finale, opportunamente graduata, terrà conto delle seguenti condizioni:</p> <p>a) Conoscenza di base delle leggi fisiche studiate e capacità di applicarle ad alcune situazioni nuove, sufficiente capacità di analisi dei fenomeni considerati e di esposizione delle procedure seguite (voto 18-21);</p> <p>b) Conoscenza buona delle leggi fisiche studiate e capacità di applicarle a situazioni analoghe a quelle studiate, discreta capacità di analisi dei fenomeni presentati e di esposizione delle procedure seguite (voto 22-25);</p> <p>c) Conoscenza approfondita delle leggi fisiche studiate e capacità di applicarle ad ogni fenomeno fisico proposto, ma non sempre prontamente e seguendo un</p>

	<p>approccio lineare, buona capacita' di analisi dei fenomeni presentati e di esposizione delle procedure seguite (voto 26-28);</p> <p>d) Conoscenza approfondita e diffusa delle leggi fisiche studiate e capacita' di applicarle prontamente e correttamente ad ogni fenomeno fisico proposto, ottima capacita' di analisi dei fenomeni presentati e ottime capacita' comunicative (voto 29-30 e lode).</p> <p>Per gli studenti con disabilità e neurodiversità saranno garantiti gli strumenti compensativi e le misure dispensative individuate dal CeNDis - Centro di Ateneo per la disabilità e la neurodiversità, in base alle specifiche esigenze e in attuazione della normativa vigente.</p>
OBIETTIVI FORMATIVI	<p>Obiettivi formativi della prima parte del corso sono lo studio dei fenomeni in cui sono presenti forze elettriche e forze magnetiche dovute a correnti stazionarie, la costruzione di un adeguato modello fisico e la capacita' di applicare le leggi di Coulomb, di Gauss e di Ampere a casi specifici. L'utilizzo dei principi di conservazione, delle leggi dell'elettrostatica e della legge di Ampere rappresenta un obiettivo fondamentale non soltanto per capire il significato di carica, di campo elettrico, di corrente elettrica e di campo magnetico, ma anche per comprendere il ruolo svolto da queste grandezze nel funzionamento del mondo reale. Verra' inoltre introdotto il concetto di potenziale elettrostatico, con l'obiettivo di fornire allo studente uno strumento concettuale essenziale per la descrizione di un sistema elettrostatico in termini di variazioni di energia. Lo studente imparera' ad affrontare situazioni fisiche in cui siano presenti cariche ferme o correnti stazionarie, a descrivere qualitativamente che cosa sta accadendo nel sistema considerato, a scegliere il modo corretto per analizzare quantitativamente la dinamica del sistema attraverso l'applicazione di leggi e principi e a risolvere, infine, le equazioni per trovare la soluzione matematica del problema posto. A questo seguira' un confronto tra l'aspetto fisico del problema e la sua descrizione matematica.</p> <p>Obiettivi formativi del secondo modulo sono lo studio e la comprensione dei fenomeni e delle leggi connesse a campi elettrici e magnetici variabili nel tempo. Attraverso lo studio dell'induzione elettromagnetica (legge di Faraday-Lenz) e delle correnti di spostamento (legge dell'induzione di Maxwell) lo studente sapra' trattare sistemi in cui sono presenti campi variabili nel tempo e nello spazio, comprendendo la natura elettromagnetica della luce e delle onde radio e imparando a descrivere qualitativamente i fenomeni elettromagnetici. Infine, scegliendo gli strumenti opportuni per analizzare quantitativamente la dinamica del sistema sara' in grado di risolvere le equazioni per ottenere la soluzione matematica di un dato problema. Il confronto tra l'aspetto fisico del problema, discusso qualitativamente, e la sua descrizione matematica permettera' allo studente di avere una comprensione completa dei fenomeni analizzati.</p>
ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA	<p>L'insegnamento si svolge durante il primo semestre del secondo anno del CdL. L'attivita' didattica consta di lezioni ed esercitazioni durante le quali vengono proposti e risolti esercizi e problemi di difficolta' crescente, fino a raggiungere gradualmente il livello dei compiti d'esame. Le esercitazioni, volte a verificare sia le conoscenze acquisite sia le abilita' di "problem solving", permettono agli studenti di allenarsi in vista della prova d'esame. Il ricevimento si svolge prevalentemente in presenza. Eventuali ricevimenti a distanza sono previsti nei seguenti casi: i) studenti fuori sede; ii) docente non in sede (ad esempio perché in missione); iii) motivi di salute dello studente o del docente. Nel caso di ricevimento a distanza, il link Microsoft Teams verrà indicato allo/a studente/ssa all'atto della prenotazione del ricevimento.</p>
TESTI CONSIGLIATI	<p>1 - R. A. Serway, J. W. Jewett, Fisica per Scienze e Ingegneria, Volume 2, quinta edizione, EdiSES, 2015, Napoli, ISBN 9788879598248 (testo adottato).</p> <p>2 - D. Halliday, R. Resnick, J. Walker, Fondamenti di Fisica: Elettromagnetismo e Ottica, Volume 2, settima edizione, Casa Editrice Ambrosiana, 2015, Milano, EAN 9788808183118.</p> <p>3 - G. Cantatore, G. Vannini, L. Vitale, Gettys Fisica 2 - Elettromagnetismo e Onde, Volume 2, sesta edizione, McGraw-Hill, 2024, Milano, ISBN 9788838658617.</p> <p>3 - R. A. Serway, J. W. Jewett, Physics for Scientists and Engineers, Volume 2, 10th Edition, Brooks/Cole Pub. Co., 2018, ISBN 978-1337553582 (adopted book).</p> <p>4 - D. Halliday, R. Resnick, J. Walker, Fundamentals of Physics, Volume 2, 10th edition, John Wiley & Sons Inc., 2014, ISBN 978-1118230732.</p> <p>5 - J. R. Gordon, R. V. McGrew, R. A. Serway, J. W. Jewett, Esercizi di fisica. Guida ragionata alla soluzione, prima edizione, EdiSES, 2010, Napoli, ISBN 978-8879595568.</p> <p>6 - P. Pavan, P. Sartori, Problemi di Fisica risolti e commentati, volume 2, terza edizione, Casa Editrice Ambrosiana, 2006, Milano, 978-8808180056.</p>

PROGRAMMA

ORE	Lezioni
3	Carica elettrica. Conduttori e isolanti. Legge di Coulomb. Principio di conservazione della carica. Il campo elettrico. Linee di forza e loro significato. Campo elettrico generato da una carica puntiforme. Campo elettrico generato da un dipolo elettrico. Campo elettrico generato da una distribuzione lineare di carica e da un disco con distribuzione omogenea di carica. Dipolo elettrico in un campo elettrico: momento torcente sul dipolo ed energia potenziale del dipolo all'interno del campo.
2	Grandezze vettoriali e concetto di flusso attraverso una superficie. Flusso del campo elettrico e legge di Gauss. Relazione tra legge di Gauss e legge di Coulomb. Distribuzione della carica su un conduttore isolato. Legge di Gauss in condizioni di simmetria sferica, cilindrica e piana. Campo elettrico generato da una lamina isolante e da due lamine conduttrici con distribuzioni di carica uniformi.
3	Il potenziale elettrico: concetto e significato fisico. Superfici equipotenziali. Lo zero del potenziale. Potenziale dovuto a una carica puntiforme. Potenziale dovuto a un sistema di cariche. Calcolo del campo elettrico dato il potenziale. Potenziale elettrico di un conduttore carico isolato.
2	Capacità elettrica. Il condensatore. Relazione tra capacità e carica elettrica su un condensatore. Calcolo della capacità elettrica per un condensatore piano, sferico e cilindrico. Condensatori in serie e in parallelo. Energia immagazzinata tra le facce di un condensatore piano. Energia immagazzinata in un campo elettrico: densità di energia elettrica. Definizione di dielettrico e sue caratteristiche. Condensatore con dielettrico. La legge di Gauss il presenza di un dielettrico.
2	Corrente elettrica. Densità di corrente elettrica e velocità di deriva: l'aspetto microscopico. Resistività e resistenza elettrica. Conduttività elettrica: relazione tra campo elettrico e densità di corrente. Calcolo della resistenza nota la resistività. Dipendenza della resistenza dalla temperatura. Legge di Ohm: l'aspetto fenomenologico e quello microscopico. Potenza nei circuiti elettrici.
2	Forza elettromotrice. Calcolo della corrente in un circuito a maglia singola, tramite applicazione del principio di conservazione dell'energia (metodo del potenziale). Seconda legge di Kirchhoff. Altri circuiti a maglia singola. Resistenze in serie. Differenza di potenziale tra due punti di un circuito. Circuiti a più maglie. Prima legge di Kirchhoff. Resistenze in parallelo. Circuito RC. Carica e scarica di un condensatore.
3	Magnetismo naturale. Campo magnetico generato da corrente elettrica. Legge di Gauss per il magnetismo. Definizione di campo magnetico: legge di Lorentz. Linee di campo magnetico. Effetto Hall. Carica in moto circolare. Cariche in moto su traiettorie elicoidali: il ciclotrone. Forza magnetica agente su un filo percorso da corrente. Momento torcente su una spira percorsa da corrente in presenza di campo magnetico. Momento di dipolo magnetico.
4	Campo magnetico generato da corrente elettrica: legge di Biot-Savart e legge di Ampere. Forza tra due conduttori paralleli. Campo magnetico generato da un lungo filo rettilineo percorso da corrente. Campi magnetici generati da solenoide e toroide. Dipolo magnetico generato da bobina percorsa da corrente. Diamagnetismo, paramagnetismo e ferromagnetismo. Esperimenti sull'induzione elettromagnetica: legge di Faraday e legge di Lenz. Flusso di campo magnetico e induttanza. Autoinduzione. Circuito RL. Energia immagazzinata in un campo magnetico. Mutua induttanza.
3	Oscillatore meccanico in presenza di smorzamento e con forzante periodica. Circuito RLC in presenza di corrente alternata: oscillazioni forzate e risonanza.
4	Corrente di spostamento e legge dell'induzione di Maxwell. Generalizzazione della legge di Ampere: legge di Ampere-Maxwell. Le equazioni di Maxwell. La luce come fenomeno ondulatorio. Onde elettromagnetiche e loro equazione. Energia trasportata da un'onda elettromagnetica: vettore di Poynting.
ORE	Esercitazioni
4	Esercizi su legge di Coulomb e legge di Gauss per il campo elettrico: calcolo del campo elettrico e del flusso di campo elettrico nei casi di cariche puntiformi e di cariche con distribuzione continua. Esercizi sui conduttori: calcolo della distribuzione di carica, del campo elettrico e del potenziale. Campo elettrico generato da particolari distribuzioni di carica.
4	Esercizi sui condensatori: calcolo della carica presente su un condensatore, calcolo del campo elettrico e della differenza di potenziale tra le facce di condensatori di diverso tipo. Esercizi sui dielettrici: calcolo di campo elettrico e differenza di potenziale. Esercizi sulla variazione della capacità di un condensatore in presenza di un dielettrico. Calcolo dell'energia elettrostatica nel vuoto e in un dielettrico.
4	Esercizi sui circuiti in corrente continua. Applicazioni della legge di Ohm e delle leggi di Kirchhoff.
4	Esercizi su legge di Biot-Savart e legge di Ampere. Calcolo del campo magnetico generato dalla corrente elettrica in varie condizioni. Esercizi su campo magnetico e correnti in solenoidi e toroidi. Esercizi su dipoli magnetici (spire e bobine percorse da corrente).
4	Esercizi sulla legge di induzione magnetica di Faraday: campi elettrici indotti da variazioni di flusso magnetico.
4	Esercizi su campi magnetici, bobine e induttanza. Calcolo dell'energia immagazzinata in un campo magnetico in vari sistemi.



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PALERMO

DIPARTIMENTO	Ingegneria		
ANNO ACCADEMICO OFFERTA	2024/2025		
ANNO ACCADEMICO EROGAZIONE	2025/2026		
CORSO DILAUREA	INGEGNERIA AMBIENTALE PER LO SVILUPPO SOSTENIBILE		
INSEGNAMENTO	FISICA TECNICA AMBIENTALE		
TIPO DI ATTIVITA'	B		
AMBITO	50282-Ingegneria della sicurezza e protezione civile, ambientale e del territorio		
CODICE INSEGNAMENTO	03324		
SETTORI SCIENTIFICO-DISCIPLINARI	ING-IND/11		
DOCENTE RESPONSABILE	SCACCIANOCE GIANLUCA	Professore Associato	Univ. di PALERMO
ALTRI DOCENTI			
CFU	9		
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE	144		
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLA DIDATTICA ASSISTITA	81		
PROPEDEUTICITA'			
MUTUAZIONI			
ANNO DI CORSO	2		
PERIODO DELLE LEZIONI	2° semestre		
MODALITA' DI FREQUENZA	Facoltativa		
TIPO DI VALUTAZIONE	Voto in trentesimi		
ORARIO DI RICEVIMENTO DEGLI STUDENTI	SCACCIANOCE GIANLUCA Lunedì 12:00 14:00 Stanza docente, 2° piano dell'edificio 9 (lato Fisica Tecnica), Dipartimento di Ingegneria		

<p>PREREQUISITI</p>	<p>Fondamenti di: analisi matematica, algebra lineare, geometria analitica, meccanica classica, chimica e sistemi di misura</p>
<p>RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI</p>	<p>CONOSCENZA E CAPACITA' DI COMPrensIONE Il corso fornira' tutte le conoscenze e le metodologie necessarie per affrontare le tematiche connesse con i problemi di natura termodinamica, di trasmissione del calore ed impiantistica maggiormente ricorrenti nella pratica progettuale e nel contesto della sostenibilita' ambientale. Le conoscenze riguarderanno: - fenomeni di scambio termico in ogni sua forma (conduzione, convezione, irraggiamento e mista); - lo studio delle correnti fluide nei condotti; - principi della Termodinamica e sue applicazioni pratiche (principi generali che regolano la conversione da una forma di energia ad un'altra, equazioni che regolano i bilanci di energia nei sistemi chiusi ed aperti, proprieta' delle sostanze pure, cicli termodinamici diretti e inversi, concetti base del comfort termoisometrico negli spazi confinati, trasformazioni delle miscele d'aria umida).</p> <p>Capacita' di applicare conoscenza e comprensione Lo studente sara' in grado di: - individuare le metodologie di analisi piu' appropriate alla natura ed alla entita' dei problemi di natura termodinamica, di trasmissione del calore e impiantistica; - acquisire con buona padronanza le dinamiche dei processi di uso e trasformazione dell'energia; - impostare e affrontare correttamente i problemi in cui sono coinvolte tutte le forme di trasmissione del calore; - conoscere le grandezze termodinamiche fondamentali. - valutare gli opportuni processi di condizionamento per ottenere un corretto comfort termico interno. - valutare il costo energetico correlato alla produzione di lavoro meccanico/ elettrico da fonti energetiche tradizionali o rinnovabili; - valutare il costo energetico relativo alla trasmissione di energia fra sistemi mediante trasporto di calore e di massa.</p> <p>Autonomia di giudizio Al termine del corso lo studente avra' acquisito la capacita' di identificare le soluzioni piu' pertinenti per ognuna delle specifiche problematiche nel campo della termodinamica e trasmissione del calore, valutando autonomamente l'efficacia delle diverse soluzioni.</p> <p>Abilita' comunicative Lo studente acquisira' la capacita' di: - comunicare ed esprimere problematiche inerenti i temi del corso; - sostenere conversazioni sulla fisica tecnica, ed in particolare di evidenziare problemi relativi alle interazioni termiche e termo-isometriche fra occupanti e spazi confinati e fra questi ultimi e l'ambiente esterno; - offrire soluzioni pratiche. Le modalita' di conduzione del corso e quelle della verifica finale sono fortemente finalizzate ad esaltare la capacita' di comunicazione da parte dello studente verso un'utenza esterna, sia istituzionale che privata.</p> <p>Capacita' d'apprendimento Sulla base delle conoscenze acquisite, lo studente sara' in grado di approfondire le sue conoscenze da fonti presenti nella letteratura scientifica e dai successivi insegnamenti. Lo studente sara, inoltre, in condizione di apprendere nuove metodiche di approccio alle problematiche energetiche ed ambientali e di affrontare tematiche nuove sullo sfondo della sostenibilita' ambientale consentendogli di proseguire gli studi ingegneristici con maggiore autonomia e discernimento.</p>
<p>VALUTAZIONE DELL'APPRENDIMENTO</p>	<p>La valutazione dell'apprendimento sara' effettuata attraverso una prova scritta ed una prova orale.</p> <p>Criteri di valutazione dell'apprendimento L'esame prevede una valutazione delle conoscenze e delle capacita' del singolo studente. In particolare, la verifica finale si propone di valutare se lo studente ha acquisito una buona conoscenza e comprensione degli argomenti acquisiti durante il corso, e se e' in grado di applicare i concetti teorici a situazioni pratiche. Conoscenza e competenza saranno valutate attraverso una prova scritta e una prova orale. In dettaglio, la prova scritta prevede la risoluzione commentata di 2 o 3 esercizi numerici o teorici. Gli esercizi numerici hanno lo scopo di verificare la capacita' dello studente di affrontare i problemi qualitativi e quantitativi della termodinamica, della trasmissione del calore e della psicrometria o meccanica dei fluidi. La durata della prova scritta sara' di circa 3 ore. La prova orale, invece, cerchera' di verificare il grado di conoscenza dei temi</p>

	<p>svolti durante il corso, la capacita' dell'allievo di elaborare le conoscenze acquisite utilizzandole per superare i quesiti che gli vengono posti, e l'abilità di esprimersi con un linguaggio tecnicamente corretto sui contenuti dell'insegnamento. La valutazione finale dello studente si basera' su tre criteri fondamentali: (1) correttezza della prova scritta; (2) adeguatezza delle risposte orali; (3) capacita' dello studente di saper comunicare nel migliore dei modi all'esaminatore le sue conoscenze.</p> <p>La valutazione viene espressa in trentesimi, eventualmente con lode.</p> <p>Dettaglio dei metodi di valutazione:</p> <p>+ Eccellente - 30 – 30 e lode: Ottima conoscenza degli argomenti, ottima proprieta' di linguaggio, buona capacita' analitica, lo studente e' in grado di applicare le conoscenze per risolvere i problemi proposti.</p> <p>+ Molto buono - 26–29: Buona padronanza degli argomenti, piena proprieta' di linguaggio, lo studente e' in grado di applicare le conoscenze per risolvere i problemi proposti.</p> <p>+ Buono - 24–25: Conoscenza di base dei principali argomenti, discreta proprieta' di linguaggio, con limitata capacita' di applicare autonomamente le conoscenze alla soluzione dei problemi proposti.</p> <p>+ Soddisfacente - 21–23: Non ha piena padronanza degli argomenti principali dell'insegnamento ma ne possiede le conoscenze, soddisfacente proprieta' linguaggio, scarsa capacita' di applicare autonomamente le conoscenze acquisite.</p> <p>+ Sufficiente - 18–20: Minima conoscenza di base degli argomenti principali dell'insegnamento e del linguaggio tecnico, scarsissima capacita' di applicare autonomamente le conoscenze acquisite.</p> <p>+ Insufficiente: Non possiede una conoscenza accettabile dei contenuti degli argomenti trattati nell'insegnamento.</p> <p>Per gli studenti con disabilità e neurodiversità saranno garantiti gli strumenti compensativi e le misure dispensative individuate, dal CeNDis - Centro di Ateneo per la disabilità e la neurodiversità, in base alle specifiche esigenze e in attuazione della normativa vigente</p>
OBIETTIVI FORMATIVI	<p>Il corso si prefigge l'obiettivo di porgere le nozioni di base che consentano all'allievo di affrontare i problemi di natura termodinamica e di trasmissione del calore maggiormente ricorrenti nella pratica progettuale.</p> <p>In dettaglio:</p> <ul style="list-style-type: none"> - fenomeni di scambio termico in ogni sua forma (conduzione, convezione, irraggiamento e misto); - principi della Termodinamica; - proprieta' delle sostanze pure; - funzionamento dei cicli termodinamici diretti e inversi; - trasformazioni delle miscele d'aria umida; - meccanica dei fluidi comprimibili e incomprimibili. <p>Il corso pone anche l'accento sulle tecnologie energetiche che, sia in ambito civile che industriale, fanno ricorso alle fonti rinnovabili. Inoltre presenta metodiche di progettazione e controllo della qualita' ambientale degli spazi confinati.</p>
ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA	<p>L'insegnamento è strutturato in lezioni frontali a carattere teorico ed esercitazioni frontali applicative.</p> <p>Le esercitazioni sono esercizi numerici svolti in aula dal Docente e/o dagli studenti sotto la guida del Docente sui concetti teorici introdotti a lezione e connesse a tipiche applicazioni energetiche sia civili che industriali, con risvolti ambientali.</p>
TESTI CONSIGLIATI	<p>Libro di testo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rodono' G., Volpes R., Fisica Tecnica Vol. 1 Trasmissione del calore, moto dei fluidi. Aracne 2011. EAN: 9788854843608; ISBN: 8854843601. • Rodono' G., Volpes R., Fisica Tecnica Vol. 2 Termodinamica. Aracne 2011. EAN: 9788854844728; ISBN: 8854844721. <p>Per approfondire gli argomenti trattati durante il corso si consiglia di consultare i seguenti testi:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cesini G., Latini G., Polonara F., Fisica Tecnica, Città Studi Edizioni, 2017. ISBN: 9788825174038. • Çengel Y. A., Cimbala J.M., Turner R.H., Elementi di Fisica Tecnica, McGraw Hill, 2017. ISBN: 8838615438. • Moran M.J., Shapiro H.N., Munson B.R., DeWitt D.P., Elementi di Fisica Tecnica per l'ingegneria, McGraw Hill, 2011. ISBN: 8838665508. • Moncada Lo Giudice G., De Santoli L., Progettazione di impianti tecnici. Casa Editrice Ambrosiana, 2000. ISBN: 8808084531. • Moran M.J., Shapiro H.N., Boettner D.D., Bailey M.B., Fundamentals of Engineering Thermodynamics, Wiley, 2020. ISBN-13: 978-1119721437. ISBN-10: 1119721431

PROGRAMMA

ORE	Lezioni
1	Introduzione alla Fisica Tecnica Ambientale.
5	TERMODINAMICA APPLICATA - Definizione di grandezze e concetti fondamentali: Sistema e stato termodinamico; equilibrio, processi e trasformazioni. Equazione di bilancio di una proprietà estensiva. Pressione, densità e temperatura. Le sostanze pure: cambiamenti di stato, equazioni di stato dei gas, gas ideali, proprietà delle miscele di liquido e vapore, calori specifici. Trasformazioni fondamentali. Energia, calore, lavoro: lavoro delle forze esterne e delle forze interne. Il lavoro di attrito nei fluidi.
7	Primo principio: Enunciato generale. Energia interna, entalpia: Bilanci di energia. Secondo principio: Enunciato generale. entropia, reversibilità e irreversibilità. Diseguaglianza di Clausius; equazioni di Gibbs; Relazioni di Maxwell.
7	Sistemi di conversione dell'energia - Ciclo ideale di Carnot. Il teorema di Carnot. Temperatura termodinamica. Macchine motrici e operatrici. I cicli dei motori a vapore e a gas. I cicli inversi a vapore. Pompe di calore.
4	PSICROMETRIA -Miscele di gas ideali. Grandezze psicrometriche, diagrammi termodinamici dell'aria umida. Trasformazioni psicrometriche. Misura dell'umidità. UTA e impianti di condizionamento.
7	TRASMISSIONE DEL CALORE - Introduzione ai modi di trasmissione del calore. La conduzione termica: Postulato e legge di Fourier. Conduttività termica. Applicazioni a problemi in regime stazionario monodimensionale con e senza generazione di calore. Conduzione in regime transitorio. Metodi numerici di risoluzione.
7	La convezione. Proprietà dei fluidi. I tipi di deflusso. Strati limite delle velocità e delle temperature. La legge di Newton nella convezione. Convezione termica, forzata e naturale, nel deflusso interno ed esterno. I principali numeri adimensionali e loro significato fisico. Le principali correlazioni tra numeri adimensionali. Meccanica dei fluidi comprimibili e incomprimibili. Ebollizione e condensazione. Irraggiamento. Grandezze caratteristiche, Coefficienti di assorbimento, riflessione e trasmissione. Il corpo nero. Corpi grigi. Emissività. Scambio di energia per irraggiamento tra corpi neri e grigi, fattori di vista.
5	Meccanismi combinati di scambio termico. Reti di resistenze termiche. Alettature, distribuzione di temperature e di flusso termico, efficienza dell'alettatura. Scambiatori di calore. Scambiatore di calore a doppio tubo. Tipologie. Calcolo dell'andamento della temperatura dei fluidi. I metodi di dimensionamento della differenza di temperatura media logaritmica ed efficienza-NTU. Misure termotecniche.
2	Cenni sulla meccanica dei fluidi.
ORE	Esercitazioni
9	Grandezze fisiche ed unità di misura; bilanci di energia, Primo principio della Termodinamica, Secondo Principio della Termodinamica, moto dei fluidi
6	Cicli termodinamici, motori termici, macchine frigorifere
3	Psicrometria.
12	Trasmissione del calore per conduzione, convezione ed irraggiamento
6	Forme miste di trasmissione del calore



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PALERMO

DIPARTIMENTO	Ingegneria
ANNO ACCADEMICO OFFERTA	2024/2025
ANNO ACCADEMICO EROGAZIONE	2025/2026
CORSO DILAUREA	INGEGNERIA AMBIENTALE PER LO SVILUPPO SOSTENIBILE
INSEGNAMENTO	IDRAULICA
TIPO DI ATTIVITA'	B
AMBITO	50277-Ingegneria civile
CODICE INSEGNAMENTO	03769
SETTORI SCIENTIFICO-DISCIPLINARI	ICAR/01
DOCENTE RESPONSABILE	TERMINI DONATELLA Professore Ordinario Univ. di PALERMO
ALTRI DOCENTI	
CFU	9
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE	144
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLA DIDATTICA ASSISTITA	81
PROPEDEUTICITA'	
MUTUAZIONI	
ANNO DI CORSO	2
PERIODO DELLE LEZIONI	2° semestre
MODALITA' DI FREQUENZA	Facoltativa
TIPO DI VALUTAZIONE	Voto in trentesimi
ORARIO DI RICEVIMENTO DEGLI STUDENTI	TERMINI DONATELLA Lunedì 11:00 13:00 Stanza propria Martedì 09:00 13:00 Stanza propria Mercoledì 09:00 13:00 Stanza propria Giovedì 09:00 13:00 Stanza propria Venerdì 11:00 13:00 Stanza propria

PREREQUISITI	Le conoscenze preliminari necessarie per affrontare i contenuti previsti dall'insegnamento riguardano i contenuti previsti nell'analisi matematica, nella geometria analitica, nella fisica I
RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI	<p>Conoscenza e capacita' di comprensione Al termine del corso lo studente avra' tutte le conoscenze necessarie per affrontare e risolvere in maniera originale problematiche relative alla idraulica ed ai processi idrodinamici nella progettazione e verifica degli impianti. In particolare, lo studente sara' in grado di analizzare i fenomeni idrodinamici di base ed il comportamento della corrente che si muove in pressione, come quella che si realizza nelle condotte idriche, e avra' la conoscenza e capacita' di comprensione delle condizioni di moto uniforme di una corrente a pelo libero a sezione aperta (es. canali di scolo) e a sezione chiusa (es. fognatura).</p> <p>Capacita' di applicare conoscenza e comprensione Lo studente avra' acquisito le conoscenze di base dell'idraulica necessarie alla applicazione di metodologie specifiche di analisi necessarie per la progettazione di piccoli sistemi di approvvigionamento e di ricircolo e/o su particolari porzioni di reti impiantistiche idrauliche di edifici, di poter verificare il tipo di regime di moto nei vari tratti di un impianto idraulico, di eseguire la verifica idraulica di impianti di sollevamento, e valutare come gestire la presenza di eventuali parti dell'impianto in depressione; di valutare le condizioni di moto nei canali di scolo. Tali capacita' sono indispensabili nell'ottica dell'identificazione degli impianti (infrastrutture) sempre più "smart" e dell'ottimizzazione dell'uso della risorsa idrica.</p> <p>Autonomia di giudizio Sulla base delle conoscenze acquisite durante il corso, lo studente avra' capacita' di analisi propria, necessaria per prendere decisioni tecniche appropriate ad esigenze specifiche e variabili in funzione della scala spaziale e temporale di analisi. Lo studente sara' in grado di interpretare il corretto modo di funzionamento degli impianti idraulici per la singola applicazione, analizzando criticamente di volta in volta le eventuali migliori soluzioni tecnologiche innovative di intervento e/o miglioramento per la gestione sostenibile degli impianti.</p> <p>Abilita' comunicative Lo studente sara' capace di comunicare, con completezza e competenza, le problematiche connesse ai processi idrodinamici che piu' frequentemente si presentano nel corso di una progettazione di una civile abitazione; sara' in grado di sostenere conversazioni su tematiche energetiche ed impiantistiche nell'ambito della idrostatica ed idrodinamica e quindi sara' un valido supporto per la scelta delle tecniche piu' adeguate.</p> <p>Capacita' d'apprendimento Lo studente sara' in grado di approfondire tematiche connesse ai fluidi ed il loro movimento. Equazioni fondamentali della dinamica dei fluidi e delle caratteristiche energetiche della corrente. Lo studente avra' appreso le interazioni tra le tematiche tipiche dei fluidi in moto anche in relazione alla possibilita' di utilizzare macchine idrauliche per prelevare o cedere energia alla corrente, e questo gli consentira' di portare avanti gli approfondimenti ingegneristici con maggiore autonomia e discernimento.</p>
VALUTAZIONE DELL'APPRENDIMENTO	<p>L'apprendimento verra' verificato sia durante lo svolgimento del corso che alla fine del corso. Durante lo svolgimento del corso, l'apprendimento dello studente sara' verificato attraverso il controllo degli elaborati (singoli o di gruppo) prodotti in riferimento a casi applicativi spiegati e svolti in aula nelle ore di laboratorio. Tale fase sara' superata positivamente solo in seguito alla consegna, da parte dello studente (o di gruppi di studenti) alla fine del corso, di un plico contenente gli elaborati dei casi applicativi (in formato cartaceo e digitale) spiegati e svolti in aula. L'esito positivo di tale fase, con attribuzione di un punteggio che sarà considerato con peso pari al 10% nella valutazione finale, è necessario per il passaggio alla verifica finale.</p> <p>La verifica finale, effettuata alla fine del corso mira a valutare se lo studente abbia conoscenza e comprensione degli argomenti, abbia acquisito competenza interpretativa e autonomia di giudizio di casi concreti. Pertanto tale valutazione sara' effettuata sulla base di due prove scritte: una riguardante problemi di verifica o di progetto di casi applicativi sia di idrostatica che di moto permanente di correnti in pressione o a pelo libero; l'altra riguardante i concetti teorici fondamentali di base. Il voto finale sara' definito sulla base della valutazione di entrambe le prove, che saranno considerate con pari peso (45%) nella valutazione finale. In particolare, la valutazione terrà conto delle seguenti condizioni:</p> <p>1)votazione 18-21: per la prima prova sara' raggiunta quando lo studente mostrato competenze applicative minime per risolvere i casi concreti sia di idrostatica che di idrodinamica; per la seconda prova sara' raggiunta quando lo studente mostri di possedere la conoscenza e comprensione degli argomenti almeno nelle linee generali e capacita' espositive minime.</p> <p>2)votazione 22-25: per la prima prova sara' raggiunta quando lo studente ha mostrato competenze applicative buona per risolvere i casi concreti sia di</p>

	<p>idrostatica che di idrodinamica; per la seconda prova sarà raggiunta quando lo studente mostri di possedere una buona conoscenza e comprensione degli argomenti e capacità espositive buone.</p> <p>3)votazione 26-28: per la prima prova sarà raggiunta quando lo studente ha mostrato competenze applicative approfondite per risolvere i casi concreti sia di idrostatica che di idrodinamica; per la seconda prova sarà raggiunta quando lo studente mostri di possedere una ottima conoscenza e comprensione degli argomenti e capacità espositive approfondite e coerenti.</p> <p>4)votazione 29-30: con eventuale lode, quando gli obiettivi sono raggiunti in maniera eccellente. In particolare, per la prima prova si ottiene il massimo voto di 30/30, con eventuale lode, quando lo studente dimostra capacità di risolvere problemi pratici in modo eccellente; per la seconda prova, si ottiene il massimo voto di 30/30, con eventuale lode, quando lo studente dimostra di aver acquisito la piena conoscenza degli argomenti del programma, con proprietà di linguaggio appropriata.</p> <p>La valutazione finale sarà ottenuta come media pesata delle valutazioni ottenute nelle due prove sopra indicate e di quella ottenuta nella prima fase (durante il corso).</p> <p>Per gli studenti con disabilità e neurodiversità saranno garantiti gli strumenti compensativi e le misure dispensative individuate, dal CeNDis - Centro di Ateneo per la disabilità e la neurodiversità, in base alle specifiche esigenze e in attuazione della normativa vigente.</p>
OBIETTIVI FORMATIVI	<p>Lo studente sarà in grado di approfondire tematiche connesse ai fluidi ed il loro movimento. Statica dei fluidi: calcolo della spinta su una superficie piana e su una superficie curva. Cinematica dei fluidi: velocità di deformazione. Equazioni fondamentali della dinamica dei fluidi. Teorema di Bernoulli e dinamica dei fluidi reali. Correnti in pressione. Leggi di resistenza. Problemi di verifica e progetto: corte condotte. Lunghe condotte. Correnti in depressione. Scambio di energia tra la corrente ed una macchina (pompa, turbina). Fenomeni di moto vario nelle correnti in pressione. Caratteristiche di moto uniforme e profili di moto permanente per correnti a pelo libero. Cenni sui moti di filtrazione. Formule principali della fononomia.</p>
ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA	<p>Il corso comprenderà lezioni frontali sia delle basi teoriche che di casi applicativi. Saranno previste ore di laboratorio didattico ed esercitazioni con svolgimento di casi studio in aula.</p>
TESTI CONSIGLIATI	<ul style="list-style-type: none"> •Citriani D.-Noseda G.; "Idraulica". Casa editrice Ambrosiana – Milano-ISBN 978-88-408-0588-7 •Alfonsi G.C., Orsi E., "Problemi di idraulica e meccanica dei Fluidi", Casa Editrice Ambrosiana – Milano-ISBN 978-88-08-08008-0 . - Dispense didattiche del docente sugli argomenti trattati durante il corso

PROGRAMMA

ORE	Lezioni
1	Proprietà fisiche dei fluidi (viscosità dinamica e cinematica, densità, peso specifico). Fluidi Newtoniani e non Newtoniani
4	Leggi reologiche Il teorema del tetraedro di Cauchy. Il tensore degli sforzi. Idrostatica. Stato tensoriale idrostatico. Equazione dell'equilibrio statico in forma locale (indefinita) e in forma globale. Legge di Stevin e tracciamento del diagramma delle pressioni. Strumenti di misura delle pressioni (es., manometro semplice, metallico, differenziale). Calcolo della spinta su superfici piane e curve. Il metodo delle componenti per il calcolo della spinta su superfici curve
4	Fluidi reali. Equazione dell'equilibrio dinamico (le Equazioni di Navier Stokes) in forma locale (indefinita) e in forma globale. Regime di moto laminare e legge di Hagen-Poiseuille della distribuzione delle velocità. Azione di trascinamento di una corrente. Profilo degli sforzi tangenziali viscosi. Turbolenza ed equazione dell'equilibrio dinamico in forma locale (indefinita) e in forma globale. Profili di velocità in presenza di turbolenza. Profilo degli sforzi tangenziali e differenza tra sforzi tangenziali viscosi e turbolenti Perdite di carico localizzate (es., brusco allargamento - Borda, imbocco, sbocco). Andamento delle linee dei carichi totali e piezometrica. Leggi di resistenza al moto. Espressione dello sforzo tangenziale alla parete per regime di moto laminare, puramente turbolento e turbolento di transizione. Il numero di Reynolds. Abaco di Moody e confronto con Arpa di Nikuradse
4	Cinematica dei fluidi. Regola di derivazione Euleriana. Derivata locale e derivata convettiva (Lagrangiana). Traiettorie e linee di corrente. Definizione di tubo di flusso Equazione di conservazione della massa (equazione di continuità) in forma locale (indefinita) e globale Fluidi perfetti. Equazione dell'equilibrio dinamico in forma locale (indefinita) e in forma globale. Equazione di Eulero. Distribuzione delle pressioni per correnti lineari e non lineari (effetto della curvatura della condotta). Teorema di Bernoulli. Trinomio di Bernoulli. Definizione di linea piezometrica e dei carichi totali. Moto vario (avviamento del moto in condotta)
4	Verifica idraulica del regime di moto in condotta. Macchine idrauliche generatrici ed operatrici inserite in una corrente Correnti in depressione. Moto "a canaletta" e fenomeno della cavitazione. Andamento di una condotta a "sifone". Fenomeni di moto vario in condotte in pressione. Il colpo d'ariete. Sovrappressione per manovra di chiusura istantanea. Andamento temporale delle pressioni e delle velocità all'otturatore ed in una sezione generica della condotta per manovra di chiusura istantanea. Manovre di chiusura veloci e lente Fenomeni di moto vario in condotte in pressione. La funzione delle casse d'aria in impianti di sollevamento di edifici per lo smorzamento di pressioni e depressioni eccessive a seguito dell'arresto della pompa

PROGRAMMA

ORE	Lezioni
4	Moto uniforme nelle correnti a pelo libero
4	Moto permanente nelle correnti a pelo libero
2	Cenni sul moto di filtrazione
3	Cenni di foronomia
3	Leggi di resistenza: casi studio
3	Lunghe condotte: casi studio

ORE	Esercitazioni
10	Statica dei fluidi e Spinta su superfici piane e curve: casi studio
10	Teorema di Bernoulli: casi studio
10	Fluido reale: casi studio
10	Moto uniforme nelle correnti a pelo libero: casi studio
5	Profili di moto permanente in correnti a pelo libero



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PALERMO

DIPARTIMENTO	Ingegneria
ANNO ACCADEMICO OFFERTA	2024/2025
ANNO ACCADEMICO EROGAZIONE	2026/2027
CORSO DILAUREA	INGEGNERIA AMBIENTALE PER LO SVILUPPO SOSTENIBILE
INSEGNAMENTO	IDROLOGIA E CLIMATOLOGIA
TIPO DI ATTIVITA'	B
AMBITO	50278-Ingegneria ambientale e del territorio
CODICE INSEGNAMENTO	23143
SETTORI SCIENTIFICO-DISCIPLINARI	ICAR/02
DOCENTE RESPONSABILE	NOTO LEONARDO Professore Ordinario Univ. di PALERMO
ALTRI DOCENTI	
CFU	9
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE	144
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLA DIDATTICA ASSISTITA	81
PROPEDEUTICITA'	
MUTUAZIONI	
ANNO DI CORSO	3
PERIODO DELLE LEZIONI	1° semestre
MODALITA' DI FREQUENZA	Facoltativa
TIPO DI VALUTAZIONE	Voto in trentesimi
ORARIO DI RICEVIMENTO DEGLI STUDENTI	NOTO LEONARDO Martedì 10:30 13:00 DICAM - Area Idraulico-Ambientale II° piano Giovedì 10:30 13:00 DICAM - Area Idraulico-Ambientale II° piano

DOCENTE: Prof. LEONARDO NOTO

PREREQUISITI	Sono richieste competenze di matematica, fisica e idraulica.
RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI	<p>Conoscenza e capacita' di comprensione Lo studente al termine del Corso avra' conoscenza delle problematiche inerenti i processi climatologici e idrologici di base e le misure delle principali grandezze idroclimatiche. In particolare lo studente sara' in grado di comprendere processi di base quali l'evaporazione, l'infiltrazione, la formazione delle idrometeore, la traspirazione. Particolare riguardo sara' dato all'analisi probabilistica dei fenomeni intensi quali piene e precipitazioni.</p> <p>Capacita' di applicare conoscenza e comprensione Lo studente sara' in grado di utilizzare strumenti di statistica e di matematica per valutare l'idrogramma di piena di un determinato bacino idrografico; sapra' impostare problemi di progettazione di opere idrauliche per quanto riguarda la stima della portata di progetto; sara' in grado di caratterizzare una determinata regione dal punto di vista climatico.</p> <p>Autonomia di giudizio Lo studente sara' in grado di interpretare i principali dati idrologici e climatici; sara' in grado di raccogliere i dati necessari alla formalizzazione di un bilancio idrologico e di un'analisi di fenomeni di piena e di interpretare i risultati ottenuti.</p> <p>Abilita' comunicative Lo studente acquisira' la capacita' di comunicare ed esprimere problematiche inerenti l'oggetto del corso. Sara' in grado di sostenere conversazioni su tematiche idrologiche e climatologiche, di evidenziare problemi relativi alla strutturazione di un modello idrologico e di offrire diverse soluzioni.</p> <p>Capacita' d'apprendimento Lo studente avra' appreso l'importanza di tutti i processi idrologici nella progettazione e nella verifica di opere idrauliche e nella pianificazione territoriale e questo gli consentira' di proseguire gli studi ingegneristici con maggiore autonomia ed discernimento.</p>
VALUTAZIONE DELL'APPRENDIMENTO	<p>L'esame prevede una test scritto seguito da una prova orale con valutazione in trentesimi. Ai fini dell'ammissione alla prova orale il candidato deve raggiungere un punteggio minimo di 18 punti. Per la prova orale il candidato dovra rispondere a minimo due domande relative a tutte le parti oggetto del programma con eventuale discussione dell'elaborato prodotto durante il corso. Il candidato che raggiunga la sufficienza nella prova scritta entro la seconda volta che si presenta all'esame puo' richiedere di essere esonerato dalla prova orale.</p> <p>La verifica finale mira a valutare se lo studente abbia conoscenza e comprensione degli argomenti e se tale comprensione lo metta in condizione di applicarle a casi concreti. La soglia della sufficienza sara raggiunta quando lo studente mostri una minima conoscenza di base degli argomenti principali del corso e del linguaggio tecnico e una modesta capacita di applicare autonomamente le conoscenze acquisite.</p> <p>La soglia della sufficienza sara' raggiunta quando lo studente mostri conoscenza e comprensione degli argomenti almeno nelle linee generali e abbia competenze applicative in ordine alla risoluzione di casi concreti; lo studente deve ugualmente possedere capacita' espositive e argomentative tali da consentire la trasmissione delle sue conoscenze all'esaminatore. Al di sotto di tale soglia, l'esame risulta insufficiente. Quanto più, invece, l'esaminando con le sue capacita' argomentative ed espositive riesce a interagire con l'esaminatore e quanto più le sue conoscenze e capacita' applicative vanno nel dettaglio della disciplina oggetto di verifica, tanto più la valutazione sara' positiva.</p> <p>La valutazione avviene in trentesimi.</p> <p>Dettaglio dei metodi di valutazione:</p> <p>Eccellente - 30 - 30 e lode Esito: ottima conoscenza degli argomenti, ottima proprieta' di linguaggio, buona capacita' analitica, lo studente e' in grado di applicare le conoscenze per risolvere i problemi proposti Molto buono - 26-29 Esito: buona padronanza degli argomenti, piena proprieta' di linguaggio, lo studente e' in grado di applicare le conoscenze per risolvere i problemi proposti Buono - 24-25 Esito: conoscenza di base dei principali argomenti, discreta proprieta' di linguaggio, con limitata capacita' di applicare autonomamente le conoscenze alla soluzione dei problemi proposti Soddisfacente - 21-23 Esito: il candidato non ha piena padronanza degli argomenti principali dell'insegnamento ma ne possiede le conoscenze, soddisfacente proprieta' di linguaggio, scarsa capacita' di applicare autonomamente le conoscenze acquisite Sufficiente - 18-20 Esito: minima conoscenza di base degli argomenti principali dell'insegnamento e del linguaggio tecnico, scarsissima o nulla capacita' di applicare autonomamente le conoscenze acquisite Insufficiente</p>

	<p>Esito: il candidato non possiede una conoscenza accettabile dei contenuti degli Argomenti</p> <p>Le modalità di esame prescindono dalla frequenza del corso.</p> <p>Per gli studenti con disabilità e neurodiversità saranno garantiti gli strumenti compensativi e le misure dispensative individuate, dal CeNDis - Centro di Ateneo per la disabilità e la neurodiversità, in base alle specifiche esigenze e in attuazione della normativa vigente</p>
OBIETTIVI FORMATIVI	<p>La prima parte del corso di Idrologia e' finalizzata alla conoscenza dei processi fisici di base che coinvolgono l'acqua negli strati bassi dell'atmosfera, nel suolo e nella vegetazione e verranno forniti strumenti per la caratterizzazione climatologica di una regione. In particolare vengono analizzati a fondo i processi basilari di evapotraspirazione e infiltrazione. La seconda parte del corso tratta degli strumenti statistici e matematici piu' avanzati necessari all'elaborazione dell'informazione pluviometrica ed idrometrica allo scopo di valutare le piene fluviali. Sono previste una serie di esercitazioni a carattere applicato e finalizzate allo studio idrologico di un bacino idrografico (derivazione dell'onda di piena per fissato tempo di ritorno).</p>
ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA	Lezioni frontali, Esercitazioni in aula
TESTI CONSIGLIATI	<ul style="list-style-type: none"> • Chow V.T., Maidment D.R., Mays L.W. - Applied Hydrology – McGraw-Hill, 2nd edition - ISBN-007174391X. • Maione U., Moisello U. – Elementi di statistica per l'idrologia – La Goliardica Pavese. Seconda edizione ISBN-8866930830 • Noto L. – Dispense del corso di Idrologia

PROGRAMMA

ORE	Lezioni
1	Introduzione all'IDROLOGIA
10	Cenni di Climatologia e di statistica
4	Il ciclo idrologico
4	Grandezze idrologiche e loro misura
7	Bilancio di energia ed evapotraspirazione
5	Idrologia del suolo
5	Le piene fluviali e i modelli idrologici di piena
6	Le precipitazioni intense
6	Modelli di formazione del deflusso superficiale
6	Modelli di trasferimento

ORE	Esercitazioni
3	Idrologia Statistica
6	Il ciclo idrologico
3	Bilancio di energia ed evapotraspirazione
3	Le piene fluviali e i modelli idrologici di piena
6	Le precipitazioni intense
3	Modelli di formazione del deflusso superficiale
3	Modelli di trasferimento



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PALERMO

DIPARTIMENTO	Ingegneria
ANNO ACCADEMICO OFFERTA	2024/2025
ANNO ACCADEMICO EROGAZIONE	2026/2027
CORSO DILAUREA	INGEGNERIA AMBIENTALE PER LO SVILUPPO SOSTENIBILE
INSEGNAMENTO	SCIENZA DELLE COSTRUZIONI
TIPO DI ATTIVITA'	B
AMBITO	50277-Ingegneria civile
CODICE INSEGNAMENTO	06313
SETTORI SCIENTIFICO-DISCIPLINARI	ICAR/08
DOCENTE RESPONSABILE	SPADA ANTONINO Professore Associato Univ. di PALERMO
ALTRI DOCENTI	
CFU	9
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE	147
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLA DIDATTICA ASSISTITA	78
PROPEDEUTICITA'	
MUTUAZIONI	
ANNO DI CORSO	3
PERIODO DELLE LEZIONI	1° semestre
MODALITA' DI FREQUENZA	Facoltativa
TIPO DI VALUTAZIONE	Voto in trentesimi
ORARIO DI RICEVIMENTO DEGLI STUDENTI	SPADA ANTONINO Mercoledì 15:00 17:00 Stanza docente ed online a richiesta.

<p>PREREQUISITI</p>	<p>Concetti generali dell'analisi matematica, della geometria e della fisica: -concetto di forza vettoriale; -calcolo matriciale e vettoriale; -risoluzione di sistemi algebrici; -calcolo di derivate e di integrali.</p>
<p>RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI</p>	<p>Conoscenza e capacita' di comprensione Lo studente al termine del Corso avra' conoscenza delle problematiche inerenti la meccanica dei materiali e delle strutture. Avra' confidenza con i concetti legati allo stato deformativo, allo stato tensionale e alle relazioni costitutive elastico-lineari che caratterizzano un materiale. Conoscera' le principali relazioni che governano la risposta di sistemi strutturali in termini di spostamenti, deformazioni e sollecitazioni. Comprendera' le condizioni limite di impiego e i criteri di resistenza dei materiali e di elementi strutturali. In particolare lo studente sara' in grado di comprendere le modalita' di risposta di travi soggette a sollecitazioni semplici e composte. Sara' inoltre in grado di valutare condizioni di instabilita' dell'equilibrio.</p> <p>Capacita' di applicare conoscenza e comprensione Lo studente dovra' essere in grado di: determinare il grado di ipo-, iso-, iperstaticita' di una struttura formata da aste; determinare e governare l'equilibrio, esterno ed interno, globale e locale, di una struttura e descriverlo, numericamente, analiticamente e graficamente; imporre le condizioni di congruenza e della compatibilita' di una struttura; conoscere le proprieta' fisico-meccaniche, di resistenza ed elastiche, dei principali materiali, tradizionali e moderni; saper determinare le tensioni e le direzioni principali nel punto e descriverli appropriatamente, sia analiticamente che graficamente; saper determinare i diagrammi delle tensioni dovute alle sollecitazioni semplici e composte del solido di De Saint Venant e descriverle graficamente; calcolare gli spostamenti e le deformazioni di strutture elementari; determinare le incognite iperstatiche e gli stati di sollecitazione in strutture iper-statiche; determinare i carichi critici e la condizione di sicurezza di aste rettilinee caricate di punta.</p> <p>Autonomia di giudizio Lo studente sara' in grado di valutare autonomamente: - la validita' ed i limiti di approssimazione dei modelli fenomenologici che caratterizzano il comportamento elastico-lineare dei materiali e delle strutture; - le condizioni di applicabilita' dei modelli strutturali comunemente adottati per descrivere strutture reali; - gli ambiti di utilizzo della teoria tecnica della trave e dei relativi criteri di sicurezza strutturale; - Adeguatezza statica di sistemi strutturali, opportune condizioni di vincolo e forma e dimensione ottimale delle sezioni trasversali di strutture inflesse.</p> <p>Abilita' comunicative Lo studente acquisira' la capacita' di comunicare ed esprimere problematiche inerenti l'oggetto del corso. Sara' in grado di sostenere conversazioni su tematiche relative agli aspetti fondamentali della disciplina (stato di tensione e deformazione nei solidi e nelle strutture, classificazione strutturale, reazioni dei vincoli e condizioni di massima sollecitazione) facendo ricorso ad una terminologia scientifica adeguata e agli strumenti della rappresentazione matematica dei principali fenomeni meccanici descritti.</p> <p>Capacita' d'apprendimento Lo studente avra' appreso i principi fondamentali della analisi meccanica dei materiali e delle strutture. Avra' appreso le basi del comportamento meccanico dei materiali e ne comprendera' le proprieta' di rigidita' e di resistenza. Queste conoscenze contribuiranno al completamento del bagaglio culturale sulla meccanica applicata ai materiali ed alle strutture e rappresentano una porzione importante della formazione di base che gli consentira' di proseguire gli studi ingegneristici, approfondendo nei corsi successivi gli aspetti specifici di natura progettuale.</p>
<p>VALUTAZIONE DELL'APPRENDIMENTO</p>	<p>L'esame puo' essere sostenuto con due diverse modalita', relativamente alle prove scritte. La prima modalita' prevede che lo studente segua lo svolgimento del corso sostenendo 2 prove scritte in itinere ed un colloquio orale finale. La seconda modalita' prevede che lo studente sostenga, al termine del corso, una prova scritta completa ed un colloquio orale.</p> <p>Modalita' di valutazione delle prove scritte. Le prove scritte in itinere consistono ciascuna nella risoluzione di due esercizi, basati sugli argomenti affrontati rispettivamente nel primo e nel secondo modulo del semestre. La prima prova in itinere mira ad accertare le capacita' acquisite dallo studente di saper governare l'equilibrio delle strutture. La seconda prova in itinere mira ad accertare se lo studente e' in grado di affrontare nella sua</p>

	<p>interessa l'iter di analisi e verifica delle strutture. Essa consiste nella risoluzione di un esercizio di meccanica delle strutture ed un esercizio di teoria tecnica della trave su cui applicare un criterio di resistenza.</p> <p>La prova scritta completa, per la seconda modalita', risulta invece strutturata nella risoluzione di 3 esercizi, i cui argomenti possono vertere sulla risposta meccanica delle strutture, sulla teoria tecnica della trave, sullo stato tensionale in un continuo tridimensionale, sui diversi metodi di analisi strutturale.</p> <p>Ogni prova scritta viene valutata in trentesimi. Per ogni esercizio proposto durante una prova viene reso noto, prima dello svolgimento della stessa, il relativo punteggio attribuito. Tale punteggio viene stabilito dal docente tenendo conto del tempo necessario al suo svolgimento e del livello di difficolta' dei singoli esercizi.</p> <p>L'ammissione alla prova orale avviene qualora la valutazione della prova scritta (la media dei due voti nel caso di prove in itinere) e' almeno pari a 18/30.</p> <p>Modalita' di valutazione della prova orale.</p> <p>La prova orale consiste in un colloquio a domande aperte che possono spaziare su tutti gli argomenti del corso, ma mira anche ad accertare la capacita' dello studente di utilizzare uno o piu' strumenti nella risoluzione di problemi pratici e non, oltre alla sua capacita' di creare collegamenti tra le conoscenze acquisite. La prova consta di un numero minimo di 3 domande, ognuna su argomenti diversi. Oltre alla conoscenza dell'argomento in se stesso, viene valutato il rigore scientifico e metodologico dell'esposizione.</p> <p>Alla prova orale viene attribuito un punteggio in trentesimi secondo lo schema seguente:</p> <p>Eccellente (30-30 e lode): ottima conoscenza degli argomenti, ottima proprieta' di linguaggio, buona capacita' analitica, lo studente e' in grado di applicare le conoscenze per risolvere i problemi proposti;</p> <p>Molto buono (26-29): buona padronanza degli argomenti, piena proprieta' di linguaggio, lo studente e' in grado di applicare le conoscenze per risolvere i problemi proposti;</p> <p>Buono (24-25): conoscenza dei principali argomenti, discreta proprieta' di linguaggio, limitata capacita' di applicare autonomamente le conoscenze alla soluzione dei problemi proposti;</p> <p>Discreto (21-23): non ha piena padronanza degli argomenti principali dell'insegnamento ma ne possiede le conoscenze, soddisfacente proprieta' di linguaggio, scarsa capacita' di applicare autonomamente le conoscenze acquisite;</p> <p>Sufficiente (18-20): minima conoscenza degli argomenti principali dell'insegnamento e del linguaggio tecnico, scarsissima o nulla capacita' di applicare autonomamente le conoscenze acquisite;</p> <p>Insufficiente: non possiede una conoscenza accettabile dei contenuti degli argomenti trattati nell'insegnamento.</p> <p>Il voto complessivo attribuito allo studente scaturisce dalla media del voto scritto e del voto orale.</p> <p>Per gli studenti con disabilità e neurodiversità saranno garantiti gli strumenti compensativi e le misure dispensative individuate, dal CeNDis - Centro di Ateneo per la disabilità e la neurodiversità, in base alle specifiche esigenze e in attuazione della normativa vigente.</p>
OBIETTIVI FORMATIVI	<p>Obiettivo primario del corso e' fornire le cognizioni di base della meccanica del continuo e dei materiali e della teoria delle strutture, sviluppati in modo da costituire la base per la comprensione delle applicazioni teoriche e pratiche delle successive discipline ingegneristiche. Nella formulazione dei presupposti teorici (meccanica del continuo, teoria della trave) si cerca pertanto di mettere a fuoco le relazioni fondamentali: equilibrio, congruenza, principio dei lavori virtuali, equazioni costitutive. In vista delle applicazioni sul campo, la teoria della trave viene ampiamente sviluppata in una specifica parte del corso. In parallelo, le esercitazioni permettono di affrontare gli aspetti numerico-applicativi di vari problemi strutturali.</p> <p>Lo studente deve dimostrare di aver appreso i concetti fondamentali introdotti e di aver conseguito un adeguato livello di conoscenza degli argomenti specifici. Lo studente deve inoltre dimostrare di saper utilizzare autonomamente gli strumenti forniti cimentandosi nella risoluzione di problemi semplici ma paradigmatici di casi strutturali. Il meccanismo di apprendimento si fonda sul coinvolgimento diretto dello studente in esercitazioni pratiche tenute in aula, ove vengono risolti insieme al docente degli esercizi applicativi sugli argomenti trattati nelle lezioni teoriche.</p>
ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA	Lezioni ed esercitazioni frontali in aula.
TESTI CONSIGLIATI	<p>P. Casini, M. Vasta, Scienza delle Costruzioni, Citta' Studi Edizioni (testo di riferimento del corso).</p> <p>E. Viola, Esercitazioni di Scienza delle Costruzioni, vol. 1 e 2, Pitagora editrice Bologna (testo di riferimento del corso).</p> <p>C. Polizzotto, Scienza delle Costruzioni, ed. Cogras.</p>

L. Ascione, Elementi di Scienza delle Costruzioni, Maggioli editore.
 R. R. Craig, Jr, Mechanics of Materials, John Wiley & Sons.
 F. P. Beer, E. R. Johnston Jr, J. T. DeWolf, D. F. Mazurek, Statics and
 Mechanics of Materials (2nd edition), McGraw-Hill.

PROGRAMMA

ORE	Lezioni
2	INTRODUZIONE. Cenni storici della Scienza delle Costruzioni. Classificazione delle strutture e delle forze. Definizione di equilibrio, di congruenza, di legame costitutivo. Definizione di allungamento, deformazione, tensione, grado di liberta. Problemi di verifica e di progetto.
2	NOZIONI DI STATICA GRAFICA. Forze esterne ed interne. Il momento polare. La coppia. Risultante di un sistema di forze. Decomposizione di una forza o di un momento. Le forze distribuite.
3	TEORIA DELLE STRUTTURE. Cinematica dei corpi rigidi. Spostamenti infinitesimi possibili e virtuali. I vincoli esterni ed interni. Classificazione topologica delle strutture.
2	TEORIA DELLE STRUTTURE. Il principio dei lavori virtuali. Il PLV applicato ai corpi rigidi. Equazioni cardinali della statica. Il PLV applicato ai corpi deformabili. PLV in forma primale e complementare.
2	CINEMATICA DELLE STRUTTURE LABILI. Centri di rotazione assoluti e relativi. Definizione dei parametri lagrangiani. Il primo ed il secondo teorema di Kennedy. Tracciamento della configurazione spostata di strutture labili con il metodo della proiezione. Equilibrio delle strutture labili.
2	TEORIA DELLE STRUTTURE. Il concetto di sollecitazione. Equazioni indefinite di equilibrio della trave piana rettilinea. Equazioni di equilibrio al contorno. Equazioni di equilibrio discrete in presenza di carichi concentrati. Tracciamento dei diagrammi.
2	TEORIA DELLE STRUTTURE. Derivazione delle equazioni di congruenza delle travi piane rettilinee e loro significato fisico. Il principio dei lavori virtuali applicato alle travi piane rettilinee per ricavare le equazioni di equilibrio.
2	STRUTTURE RETICOLARI. Classificazione topologica delle strutture reticolari. Equazioni di equilibrio delle travature reticolari piane. Costruzione per righe e per colonne della matrice di equilibrio. Equazioni di compatibilita' delle travature reticolari con il PLV. Considerazioni sulla matrice di equilibrio in base alla classificazione topologica.
2	IL CONTINUO TRIDIMENSIONALE. Equazioni indefinite di equilibrio. Teorema di Cauchy. Il tensore degli sforzi. Principio di reciprocita' delle tensioni tangenziali.
2	IL CONTINUO TRIDIMENSIONALE. Analisi dello stato di deformazione. Il gradiente di spostamento. Tensori di deformazione pura e di rotazione pura. Dilatazione volumetrica.
2	IL CONTINUO TRIDIMENSIONALE. Le tensioni e direzioni principali: problema agli autovalori ed autovettori. Equazione secolare ed invarianti. Dimostrazione delle proprieta' di realta' delle tensioni principali e di triortogonalita' delle direzioni principali.
2	IL CONTINUO TRIDIMENSIONALE. Rappresentazione del Mohr. Convenzione di Mohr. Proprieta' dei cerchi del Mohr. Classificazione degli stati tensionali. Stati di tensione piani. Il polo delle normali.
1	IL CONTINUO TRIDIMENSIONALE. Deformazioni principali. Direzioni principali di deformazione. Classificazione degli stati di deformazione.
1	LEGAMI COSTITUTIVI. Materiali duttili e fragili. Prove sperimentali di trazione-compressione e di torsione. Modelli costitutivi. Legame tra le costanti elastiche. Le leggi di Hooke generalizzate.
2	I CRITERI DI RESISTENZA. Il criterio di Galileo-Rankine, il criterio di DSV-Grashof, il criterio di Tresca, il criterio di Von Mises.
2	PRINCIPI VARIAZIONALI IN ELASTICITA'. Problema centrale del comportamento elastico. Identita' fondamentale della Meccanica. Teorema del bilancio energetico. Teorema di Clapeyron. Teorema di Betti. Teorema di Kirchoff. Teoremi di Castigliano.
2	GEOMETRIA DELLE AREE (MASSE). Momento statico. Momenti di inerzia. Teoremi di trasposizione per traslazione e rotazione d'assi. Direzioni e momenti principali di inerzia. Ellisse e nocciolo centrali di inerzia.
2	TEORIA TECNICA DELLA TRAVE. Il solido di De Saint Venant. Ipotesi e conseguenze. Il principio di De Saint Venant. Sollecitazione di sforzo normale centrato. Sollecitazione di flessione retta. Sollecitazione di flessione deviata. Sollecitazione composta di sforzo normale e flessione.
2	TEORIA TECNICA DELLA TRAVE. Sollecitazione semplice di torsione. Distorsione ed ingobbamento. Sezione circolare piena. Sezione rettangolare allungata. Torsione sulle sezioni pluriconnesse aperte a parete sottile e sulle sezioni chiuse monoconnesse (Teoria di Bredt).

PROGRAMMA

ORE	Lezioni
2	TEORIA TECNICA DELLA TRAVE. Taglio secondo Jourawski. Tracciamento dei diagrammi delle tensioni da taglio. Calcolo delle tensioni tangenziali massime nelle sezioni dotate di un asse di simmetria. Calcolo della posizione del centro di taglio.
1	TEORIA TECNICA DELLA TRAVE. La verifica di resistenza nella trave del De Saint Venant. Equazioni costitutive della trave piana rettilinea.
5	ANALISI STRUTTURALE. Metodo della forza unitaria. Equazione differenziale della linea elastica. Analogia del Mohr. Metodo delle forze e degli spostamenti.
1	STABILITA' DELL'EQUILIBRIO. La trave soggetta a carico di punta.
ORE	Esercitazioni
2	STRUTTURE LABILI. Tracciamento della configurazione spostata di strutture labili e determinazione delle condizioni di equilibrio.
3	TEORIA DELLE STRUTTURE. Calcolo delle reazioni vincolari per sistemi isostatici. Reazioni vincolari esterne ed interne.
3	TEORIA DELLE STRUTTURE. Le caratteristiche di sollecitazione. Tracciamento dei diagrammi.
6	TEORIA DELLE STRUTTURE. Risoluzione completa di strutture isostatiche.
2	STRUTTURE RETICOLARI. Risoluzione completa di strutture reticolari. Il metodo dei nodi canonici e delle sezioni di Ritter.
3	IL CONTINUO TRIDIMENSIONALE. Il metodo del deviatore degli sforzi. Risoluzione di tensori con il metodo del deviatore degli sforzi e per via grafica.
2	GEOMETRIA DELLE AREE (MASSE). Momento statico. Momenti di inerzia. Teoremi di trasposizione per traslazione e rotazione d'assi. Direzioni e momenti principali di inerzia. Ellisse e nocciolo centrali di inerzia.
2	TEORIA TECNICA DELLA TRAVE. Sollecitazione di sforzo normale centrato. Sollecitazione di flessione retta. Sollecitazione di flessione deviata. Sollecitazione composta di sforzo normale e flessione.
2	TEORIA TECNICA DELLA TRAVE. Torsione sulle sezioni pluriconnesse aperte a parete sottile e sulle sezioni chiuse monoconnesse. Sezioni composte.
2	TEORIA TECNICA DELLA TRAVE. Taglio secondo Jourawski. Tracciamento dei diagrammi delle tensioni da taglio. Calcolo delle tensioni tangenziali massime nelle sezioni dotate di un asse di simmetria. Calcolo della posizione del centro di taglio.
5	ANALISI STRUTTURALE. Risoluzione completa di strutture iperstatiche con il metodo delle forze.



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PALERMO

DIPARTIMENTO	Ingegneria		
ANNO ACCADEMICO OFFERTA	2024/2025		
ANNO ACCADEMICO EROGAZIONE	2026/2027		
CORSO DILAUREA	INGEGNERIA AMBIENTALE PER LO SVILUPPO SOSTENIBILE		
INSEGNAMENTO	FENOMENI DI INQUINAMENTO E INGEGNERIA SANITARIA AMBIENTALE C.I.		
CODICE INSEGNAMENTO	23144		
MODULI	Si		
NUMERO DI MODULI	2		
SETTORI SCIENTIFICO-DISCIPLINARI	ICAR/03		
DOCENTE RESPONSABILE	TORREGROSSA MICHELE	Professore Ordinario	Univ. di PALERMO
ALTRI DOCENTI	TORREGROSSA MICHELE	Professore Ordinario	Univ. di PALERMO
CFU	12		
PROPEDEUTICITA'			
MUTUAZIONI			
ANNO DI CORSO	3		
PERIODO DELLE LEZIONI	2° semestre		
MODALITA' DI FREQUENZA	Facoltativa		
TIPO DI VALUTAZIONE	Voto in trentesimi		
ORARIO DI RICEVIMENTO DEGLI STUDENTI	TORREGROSSA MICHELE Lunedì 12:00 13:00 Ufficio del docente. Piano II, Area Idraulica-Ambientale del Dipartimento DICAM Martedì 9:30 11:00 Ufficio del docente. Piano II, Area Idraulica-Ambientale del Dipartimento DICAM Mercoledì 12:00 13:00 Ufficio del docente. Piano II, Area Idraulica-Ambientale del Dipartimento DICAM Giovedì 9:30 11:00 Ufficio del docente. Piano II, Area Idraulica-Ambientale del Dipartimento DICAM		

DOCENTE: Prof. MICHELE TORREGROSSA

PREREQUISITI	Conoscenze di base di matematica, fisica, chimica e idraulica, che consentano di comprendere i fenomeni, i principi e processi analizzati nel corso.
RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI	<p>Conoscenza e capacita' di comprensione Lo studente al termine del Corso acquisira' conoscenze generali dei fenomeni di inquinamento e delle problematiche inerenti le caratteristiche delle acque di approvvigionamento e di rifiuto, le principali operazioni e processi unitari per la potabilizzazione e la depurazione delle acque, i fenomeni di inquinamento dei corpi idrici e la valutazione delle tecniche di intervento, il ciclo di gestione dei rifiuti.</p> <p>Capacita' di applicare conoscenza e comprensione Lo studente sara' in grado di identificare fenomeni di inquinamento e proporre interventi, definire gli schemi di impianti per la depurazione e la potabilizzazione delle acque, interpretare dati di qualita' di acque primarie e acque reflue, interpretare dati relativi allo stato di qualita' dei corpi idrici, individuare le tecnologie idonee per la gestione dei rifiuti.</p> <p>Autonomia di giudizio Lo studente sara' in grado di predisporre lo schema di massima di impianti di depurazione e potabilizzazione, predisporre piani di monitoraggio di acque primarie e reflue, dare valutazioni sullo stato di qualita' dei corpi idrici e individuare i possibili interventi di recupero, impostare lo schema di massima di un sistema di gestione dei rifiuti solidi urbani.</p> <p>Abilita' comunicative Lo studente acquisira' capacita' di comunicare ed esprimere problematiche trattate nel corso, quali la salvaguardia della qualita' delle acque, con riferimento agli interventi per il trattamento delle acque reflue e la potabilizzazione delle acque primarie. Sara' in grado anche di discutere le fasi che costituiscono il ciclo integrato dei rifiuti e definire gli interventi tecnici necessari.</p> <p>Capacita' d'apprendimento Lo studente acquisira' capacita' di apprendimento nel campo dell'ingegneria sanitaria-ambientale, con particolare riferimento al trattamento delle acque, al risanamento dei corpi ricettori e alla gestione dei rifiuti. Potra' quindi accedere alla laurea magistrale e partecipare a master di primo livello e corsi di perfezionamento su tematiche specifiche dell'ingegneria ambientale.</p>
VALUTAZIONE DELL'APPRENDIMENTO	<p>L'esame si svolge in forma orale con singola prova. L'esaminando dovrà rispondere ad almeno minimo tre domande, poste oralmente, sull'elaborato sviluppato durante le esercitazioni e su tutti gli argomenti previsti nel programma e trattati durante il corso.</p> <p>La verifica finale mira a valutare se lo studente abbia conoscenza e comprensione degli argomenti e abbia acquisito competenza interpretativa e autonomia di giudizio di casi concreti.</p> <p>La soglia della sufficienza sara' raggiunta quando lo studente mostri conoscenza e comprensione degli argomenti almeno nelle linee generali e abbia competenze applicative in ordine alla risoluzione di casi concreti; lo studente deve ugualmente possedere capacita' espositive e argomentative tali da consentire la trasmissione delle sue conoscenze all'esaminatore. Al di sotto di tale soglia, l'esame risulta insufficiente. Quanto piu, invece, l'esaminando con le sue capacita' argomentative ed espositive riesce a interagire con l'esaminatore e quanto piu' le sue conoscenze e capacita' applicative vanno nel dettaglio della disciplina oggetto di verifica, tanto piu' la valutazione sara' positiva.</p> <p>La valutazione avviene in trentesimi.</p> <p>Dettaglio dei metodi di valutazione: Eccellente - 30 - 30 e lode Esito: ottima conoscenza degli argomenti, ottima proprieta' di linguaggio, buona capacita' analitica, lo studente e' in grado di applicare le conoscenze per risolvere i problemi proposti Molto buono - 26-29 Esito: buona padronanza degli argomenti, piena proprieta' di linguaggio, lo studente e' in grado di applicare le conoscenze per risolvere i problemi proposti Buono - 24-25 Esito: conoscenza di base dei principali argomenti, discreta proprieta' di linguaggio, con limitata capacita' di applicare autonomamente le conoscenze alla soluzione dei problemi proposti Soddisfacente - 21-23 Esito: il candidato non ha piena padronanza degli argomenti principali dell'insegnamento ma ne possiede le conoscenze, soddisfacente proprieta' linguaggio, scarsa capacita' di applicare autonomamente le conoscenze acquisite Sufficiente - 18-20 Esito: minima conoscenza di base degli argomenti principali dell'insegnamento e del linguaggio tecnico, scarsissima o nulla capacita' di applicare autonomamente le conoscenze acquisite Insufficiente Esito: il candidato non possiede una conoscenza accettabile dei contenuti degli argomenti Per gli studenti con disabilità e neurodiversità saranno garantiti gli strumenti</p>

	compensativi e le misure dispensative individuate, dal CeNDis - Centro di Ateneo per la disabilità e la neurodiversità, in base alle specifiche esigenze e in attuazione della normativa vigente
ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA	La didattica sarà organizzata mediante lo svolgimento di lezioni frontali, esercitazioni per la redazione di un progetto, a gruppi, e conseguente revisione dei temi, l'organizzazione di visite tecniche.

**MODULO
FENOMENI DI INQUINAMENTO E SOSTENIBILITA' AMBIENTALE**

Prof. MICHELE TORREGROSSA

TESTI CONSIGLIATI

Lecture notes and bibliographic material are distributed during the course. For more further information, it is suggested that the following texts be consulted:

De Nevers N., Air Pollution Control Engineering, Editore: Waveland Press Inc., Anno edizione: 2010, ISBN: 1577666747

Spagnolo, Renato (a cura di), Manuale di acustica , Editore: UTET Libreria s.r.l. - Torino, Anno edizione: 2007, ISBN:

88-7750-710-1

Collivignarelli C., Bertanza G., Ingegneria sanitaria-ambientale, Editore: Città Studi, Anno edizione: 2012, ISBN:

9788825173710

TIPO DI ATTIVITA'	C
AMBITO	10653-Attività formative affini o integrative
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE	45
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLE ATTIVITA' DIDATTICHE ASSISTITE	30

OBIETTIVI FORMATIVI DEL MODULO

Gli argomenti trattati nel corso sono diretti a fornire la necessaria preparazione degli allievi ingegneri che intendono svolgere la loro attività professionale nel campo dell'ingegneria ambientale, con particolare riferimento allo studio dei fenomeni d'inquinamento nelle matrici ambientali: acqua, aria e suolo.

PROGRAMMA

ORE	Lezioni
6	Introduzione al modulo. Inquinamento delle acque. Inquinamento dei corpi ricettori - Caratteristiche dei corpi ricettori nei riguardi dei fenomeni di inquinamento: corsi d'acqua superficiali; bacini a debole ricambio; acque di falda; mare; suolo. Scarichi a mare con condotte sottomarine. Eutrofia dei bacini a debole ricambio: generalità, indicatori di stato trofico, metodi di previsione dello stato trofico. Autodepurazione dei corsi d'acqua. Wastewater Based Emidemiology.
2	Inquinamento atmosferico. Gli inquinanti atmosferici, le grandi fonti di inquinamento e i meccanismi generali di produzione, diffusione, trasformazione e rimozione di sostanze nell'atmosfera. Meteorologia e climatologia dell'inquinamento atmosferico. Fattori di emissione e inventari delle emissioni. Cenni sui modelli matematici per il trasporto, la diffusione ed il deposito di inquinanti in atmosfera: il modello gaussiano. Principi della gestione della qualità dell'aria: il rilevamento dei dati, limiti alle emissioni ed agli inquinanti presenti nell'aria ambiente. Emissione di odori molesti e tecniche olfattometriche
2	Inquinamento di suoli e sedimenti. Caratteristiche chimiche di suoli e sedimenti (capacità di scambio ionico, pH, potenziale redox, salinità). L'inquinamento di suoli e sedimenti: inquinanti chimici, fisici, biologici. La trasformazione e il destino degli inquinanti. Cenni sul "consumo dei suoli" e perdita della biodiversità.
2	Inquinamento acustico. Definizione di suono e pressione sonora, onde acustiche. Percezione sonora: curva di pesatura A, danno uditivo e disturbo, psicoacustica. Propagazione del suono in campo libero, strumentazione e tecniche di misura. Sorgenti di rumore industriali, da traffico stradale, ferroviario e aereo. Quadro legislativo
2	Inquinamento elettromagnetico. Campo elettrico e magnetico, propagazione delle onde elettromagnetiche. Radiazioni non ionizzanti (NIR): spettro delle onde elettromagnetiche, distinzione tra radiazioni ionizzanti e non ionizzanti. Interazione delle NIR con la materia e definizione del tasso specifico di assorbimento (SAR). Effetti biologici delle NIR e riferimenti e limiti normativi. Potenza trasportata dalle onde elettromagnetiche e legame con i campi elettrico e magnetico. Quadro legislativo.
2	Inquinamento radioattivo. Radioattività ambientale: struttura e caratteristiche del nucleo atomico, equilibrio tra forza coulombiana e nucleare e conseguenze sulla stabilità dei nuclei. Decadimento radioattivo: vita media, tempo di dimezzamento, attività. Decadimenti radioattivi osservati in natura e disseccitazione elettromagnetica. Esposizione alle radiazioni e grandezze dosimetriche. Limiti di dose per la popolazione ed i lavoratori: riferimenti normativi.
ORE	Esercitazioni
8	Valutazione dello stato di inquinamento dei comparti acqua, aria e suolo.
ORE	Laboratori

6	Attività laboratoriale per relativa alle modalità di analisi per il monitoraggio ambientale ai fini dell'identificazione dei fenomeni d'inquinamento.
---	---

**MODULO
INGEGNERIA SANITARIA AMBIENTALE**

Prof. MICHELE TORREGROSSA

TESTI CONSIGLIATI

Lecture notes and bibliographic material are distributed during the course. For more further information, it is suggested that the following texts be consulted:

L. Bonomo: "Trattamenti delle acque reflue". Ed. McGraw-Hill, 2008. ISBN:8838665184
 C. Collivignarelli, S. Sorlini: "Potabilizzazione delle acque". Ed. D. Flaccovio, 2009. ISBN: 887758856X
 L. Masotti: "Depurazione delle acque", ed. Calderini, Bologna, 2011. ISBN: 9788870192926
 Metcalf & Eddy: "Ingegneria delle acque reflue: trattamento e riuso", ed. McGraw-Hill, 2006. ISBN: 88-386-6188-X
 G. Tchobanoglous, H. Theisen, S.A. Vigil: "Integrated solid waste management", ed. McGraw Hill, 1993. ISBN: 0071128654, 780071128650

TIPO DI ATTIVITA'	B
AMBITO	50278-Ingegneria ambientale e del territorio
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE	144
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLE ATTIVITA' DIDATTICHE ASSISTITE	81

OBIETTIVI FORMATIVI DEL MODULO

Gli argomenti trattati nel corso sono diretti a fornire la necessaria preparazione degli allievi ingegneri che intendono svolgere la loro attività professionale nel campo dell'ingegneria ambientale, con particolare riferimento allo studio al progetto e alla gestione degli strumenti d'intervento utilizzabili per garantire un'efficace protezione dell'ambiente, quali impianti di trattamento di acque primarie e reflue e impianti per la gestione dei rifiuti.

PROGRAMMA

ORE	Lezioni
7	Introduzione al modulo - Richiami sui sistemi di approvvigionamento, trasporto e distribuzione dell'acqua e sui sistemi di raccolta e trasporto delle acque reflue. Caratteristiche delle acque primarie e reflue. Tecniche di campionamento. Criteri di qualità. Normativa.
7	Trattamento delle acque di approvvigionamento - Impostazione del ciclo di trattamento per acque superficiali. Coagulazione, flocculazione, sedimentazione. Filtrazione. Disinfezione. Trattamento dei fanghi.
30	Trattamento delle acque reflue - Impostazione del ciclo di trattamento. Grigliatura. Staccatura. Dissabbiatura. Disoleatura. Sedimentazione: teoria; tipologie delle vasche e criteri di dimensionamento. Trattamenti biologici: principi di microbiologia e biochimica; processi aerobici e anaerobici; crescita batterica e rimozione del substrato; idrodinamica dei reattori; reattori biologici con e senza ricircolo cellulare. Processi a fanghi attivi: carico del fango e carico volumetrico, età del fango; calcolo del volume dei reattori, della portata di ricircolo; sistemi di aerazione. Stagni biologici. Letti percolatori. RBC. Trattamento dei fanghi: digestione aerobica e anaerobica; tipologie e criteri di dimensionamento; produzione e recupero del biogas. Ispessimento. Disidratazione dei fanghi: letti di essiccamento; disidratazione meccanica; condizionamento dei fanghi. Smaltimento finale dei fanghi. Disinfezione. Vasche Imhoff.
10	Gestione dei rifiuti - Classificazione dei rifiuti solidi. Composizione, campionamento e analisi. Produzione dei RSU. Conferimento. Raccolta. Raccolta differenziata. Trasporto. Stazioni di trasferimento. Discariche controllate: processi biochimici; percolato; biogas. Trattamenti termici: incenerimento; tipologie di impianto; recuperi energetici; caratterizzazione e controllo dei residui solidi e degli effluenti gassosi; cenni su pirolisi e gassificazione. Impianti di selezione e recupero: produzione del compost e del combustibile solido secondario (CSS); quantità, qualità e possibilità di utilizzo dei prodotti di recupero. Normativa.
ORE	Esercitazioni
27	Progetto di un impianto di depurazione delle acque reflue prodotte da un centro abitato: individuazione dello schema di trattamento, linea acque e linea fanghi, dimensionamento delle principali unità, assemblaggio delle unità, profili idraulici. Visita tecnica di un impianto di depurazione di acque reflue e di un impianto di trattamento/smaltimento dei rifiuti.



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PALERMO

DIPARTIMENTO	Ingegneria
ANNO ACCADEMICO OFFERTA	2024/2025
ANNO ACCADEMICO EROGAZIONE	2026/2027
CORSO DILAUREA	INGEGNERIA AMBIENTALE PER LO SVILUPPO SOSTENIBILE
INSEGNAMENTO	GEOTECNICA
TIPO DI ATTIVITA'	B
AMBITO	50278-Ingegneria ambientale e del territorio
CODICE INSEGNAMENTO	03699
SETTORI SCIENTIFICO-DISCIPLINARI	ICAR/07
DOCENTE RESPONSABILE	FERRARI ALESSIO Professore Ordinario Univ. di PALERMO
ALTRI DOCENTI	
CFU	9
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE	142
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLA DIDATTICA ASSISTITA	83
PROPEDEUTICITA'	
MUTUAZIONI	
ANNO DI CORSO	3
PERIODO DELLE LEZIONI	2° semestre
MODALITA' DI FREQUENZA	Facoltativa
TIPO DI VALUTAZIONE	Voto in trentesimi
ORARIO DI RICEVIMENTO DEGLI STUDENTI	FERRARI ALESSIO Venerdi 8:00 10:00 Ufficio docente

PREREQUISITI	Lo studente deve conoscere i concetti fondamentali della meccanica del continuo, dei solidi e dei fluidi
RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI	<p>Conoscenza e capacita' di comprensione. Lo studente al termine del corso acquisira' conoscenze riguardanti l'origine e la classificazione dei terreni, le relazioni tra le fasi nei mezzi porosi, il comportamento idro-meccanico dei terreni nella loro sede naturale o come materiali da costruzione (principio degli sforzi efficaci, componenti della resistenza a taglio, deformabilita' e spostamenti), i moti di filtrazione, i processi di consolidazione e l'evoluzione dei cedimenti nel tempo, la determinazione della spinta dei terreni sulle opere di sostegno, il carico limite e i cedimenti delle fondazioni superficiali; imparera' a distinguere le condizioni drenate da quelle non-drenate.</p> <p>Capacita' di applicare conoscenza e comprensione Lo studente sara' in grado di identificare e classificare i diversi tipi di terreno, definirne le principali caratteristiche idro-meccaniche. Sara' in oltre in grado di analizzare problemi geotecnici semplici quali il calcolo dei cedimenti indotti da carichi applicati, la stabilita' di fondazioni superficiali, pendii indefiniti e muri di sostegno.</p> <p>Autonomia di giudizio Lo studente acquisira' la capacita' di anticipare le principali problematiche geotecniche legate alla variazione delle condizioni al contorno per i problemi di filtrazione e di consolidazione; riconoscere l'importanza delle pressioni interstiziali e delle loro variazioni sulla stabilita' e sugli spostamenti dei terreni e delle opere; riconoscere il ruolo delle indagini geotecniche in situ e di laboratorio per la caratterizzazione dei terreni; distinguere le condizioni non drenate (o a breve termine) da quelle drenate (o a lungo termine).</p> <p>Abilita' comunicative Lo studente acquisira' capacita' di comunicare ed esprimere problematiche trattate nel corso, redigere rapporti e relazioni con proprieta' di linguaggio.</p> <p>Capacita' d'apprendimento Gli argomenti del corso saranno sviluppati considerando aspetti teorici, sperimentali e applicativi in modo da sviluppare la capacita' di valutare criticamente i risultati dell'analisi di sistemi geotecnici semplici; il comportamento dei terreni previsto sara' confrontato con quello reale in casi didatticamente significativi o esemplari. Si stimolera' la capacita' di apprendere e di approfondire autonomamente le conoscenze con ricerche bibliografiche sulla letteratura tecnica specializzata.</p>
VALUTAZIONE DELL'APPRENDIMENTO	<p>La valutazione avviene con una prova scritta, seguita da una discussione orale. La prova scritta consiste nello svolgimento di esercizi di calcolo delle caratteristiche fisiche di terreni e nell'analisi di semplici sistemi geotecnici risolvibili senza l'ausilio di un PC. La prova e' finalizzata alla valutazione della capacita' dello studente di comprendere ed applicare i concetti fondamentali della materia. Il punteggio relativo ad ogni quesito e' chiaramente indicato nella prova scritta; una valutazione pari almeno alla meta' del totale dei punteggi e' necessaria per accedere al colloquio orale.</p> <p>La soglia della sufficienza sara' raggiunta quando lo studente mostri conoscenza e comprensione degli argomenti almeno nelle linee generali e abbia competenze applicative in ordine alla risoluzione di casi concreti; lo studente deve ugualmente possedere capacita' espositive e argomentative tali da consentire la trasmissione delle sue conoscenze all'esaminatore. Al di sotto di tale soglia, l'esame risulta insufficiente. Quanto piu, invece, l'esaminando con le sue capacita' argomentative ed espositive riesce a interagire con l'esaminatore e quanto piu' le sue conoscenze e capacita' applicative vanno nel dettaglio della disciplina oggetto di verifica, tanto piu' la valutazione sara' positiva. La valutazione finale avviene in trentesimi. Dettaglio dei metodi di valutazione: Eccellente - 30 - 30 e lode Esito: ottima conoscenza degli argomenti, ottima proprieta' di linguaggio, buona capacita' analitica, lo studente e' in grado di applicare le conoscenze per risolvere i problemi proposti Molto buono - 26-29 Esito: buona padronanza degli argomenti, piena proprieta' di linguaggio, lo studente e' in grado di applicare le conoscenze per risolvere i problemi proposti Buono - 24-25 Esito: conoscenza di base dei principali argomenti, discreta proprieta' di linguaggio, con limitata capacita' di applicare autonomamente le conoscenze alla soluzione dei problemi</p>

	<p>proposti Soddisfacente - 21-23 Esito: il candidato non ha piena padronanza degli argomenti principali dell'insegnamento ma ne possiede le conoscenze, soddisfacente proprietà linguaggio, capacità molto limitata di applicare autonomamente le conoscenze acquisite</p> <p>Sufficiente - 18-20 Esito: minima conoscenza di base degli argomenti principali dell'insegnamento e del linguaggio tecnico, capacità molto limitata di applicare autonomamente le conoscenze acquisite</p> <p>Insufficiente Esito: il candidato non possiede una conoscenza accettabile dei contenuti degli Argomenti</p> <p>"Per gli studenti con disabilità e neurodiversità saranno garantiti gli strumenti compensativi e le misure dispensative individuate, dal CeNDis - Centro di Ateneo per la disabilità e la neurodiversità, in base alle specifiche esigenze e in attuazione della normativa vigente"</p>
OBIETTIVI FORMATIVI	Obiettivo del Corso e' quello di fornire le conoscenze di base della Meccanica dei Terreni e della Ingegneria Geotecnica.
ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA	Lezioni, esercizi, visite in laboratorio
TESTI CONSIGLIATI	<p>Lambe W.T., Whitman R.V. – Meccanica dei terreni. Dario Flaccovio Editore. Palermo, 2008. ISBN:9788877584915</p> <p>Copie delle presentazioni utilizzate nelle lezioni.</p> <p>Lambe W.T., Whitman R.V. – Soil Mechanics. Wiley. 1977.</p>

PROGRAMMA

ORE	Lezioni
3	Proprietà indici dei terreni; caratteristiche fisiche e classificazione dei terreni.
4	Stati di tensione nei terreni: pressioni totali, interstiziali ed efficaci. Principio delle pressioni efficaci. Tensioni geostatiche e storia dello stato di sollecitazione. Rappresentazione degli stati tensionali; il circolo del Mohr.
5	Legge di Darcy; coefficiente di permeabilità; prove di permeabilità. Equazione di continuità; equazione di Laplace. Moti di filtrazione mono e bidimensionali stazionari a superficie libera e confinati; rete idrodinamica.
3	Tensioni e deformazioni indotte dall'applicazione di carichi sul piano limite di un banco di terreno orizzontale. Condizioni drenate e non drenate. Cedimenti.
6	Compressibilità dei terreni; linea di consolidazione normale; teoria della consolidazione monodimensionale; prova di compressione edometrica; determinazione della pressione di preconsolidazione; coefficiente di consolidazione.
6	Resistenza a taglio dei terreni; criterio di rottura di Mohr-Coulomb; prove di taglio diretto; prove di compressione triassiale: consolidate-drenate, consolidate-non drenate, non consolidate-non drenate; coefficienti di pressione neutra; teoria dello stato critico.
6	Teoria di Rankine. Stabilità di un muro di sostegno. Analisi di stabilità del pendio indefinito.
2	Carico limite di una fondazione superficiale. Carico limite e calcolo dei cedimenti di una fondazione superficiale. Programmazione ed esecuzione delle indagini geotecniche in sito e di laboratorio.
ORE	Esercitazioni
12	Determinazione delle proprietà indici dei terreni. Calcolo delle tensioni dovute al peso proprio.
12	Moti di filtrazione mono e bidimensionali. Tracciamento del reticolo idrodinamico.
12	Elaborazione di una prova di compressione edometrica e calcolo delle grandezze derivate. Calcolo dei cedimenti col metodo edometrico.
12	Elaborazione di prove di taglio diretto e di compressione triassiale e determinazione dell'involuppo di rottura. Calcolo della spinta su di un muro di sostegno. Verifica al carico limite di una fondazione diretta.



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PALERMO

DIPARTIMENTO	Ingegneria
ANNO ACCADEMICO OFFERTA	2024/2025
ANNO ACCADEMICO EROGAZIONE	2026/2027
CORSO DILAUREA	INGEGNERIA AMBIENTALE PER LO SVILUPPO SOSTENIBILE
INSEGNAMENTO	LABORATORIO DI GEOTECNICA APPLICATA
TIPO DI ATTIVITA'	F
AMBITO	10807-Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro
CODICE INSEGNAMENTO	19609
SETTORI SCIENTIFICO-DISCIPLINARI	
DOCENTE RESPONSABILE	FERRARI ALESSIO Professore Ordinario Univ. di PALERMO
ALTRI DOCENTI	
CFU	3
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE	45
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLA DIDATTICA ASSISTITA	30
PROPEDEUTICITA'	
MUTUAZIONI	
ANNO DI CORSO	3
PERIODO DELLE LEZIONI	2° semestre
MODALITA' DI FREQUENZA	Facoltativa
TIPO DI VALUTAZIONE	Giudizio
ORARIO DI RICEVIMENTO DEGLI STUDENTI	FERRARI ALESSIO Venerdi 8:00 10:00 Ufficio docente

DOCENTE: Prof. ALESSIO FERRARI

PREREQUISITI	Conoscenza dei fondamentali della meccanica dei terreni
RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI	Conoscere ed eseguire le tecniche per le principali prove per la caratterizzazione geotecnica dei terreni. Abilita' nel presentare i risultati di prove di laboratorio.
VALUTAZIONE DELL'APPRENDIMENTO	Agli studenti viene richiesto di preparare una relazione tecnica (in gruppo) che riepilghi le modalita' di prova e i risultati sperimentali ottenuti. La relazione potrà essere esposta oralmente in una sessione a cui partecipano tutti gli iscritti al laboratorio. "Per gli studenti con disabilità e neurodiversità saranno garantiti gli strumenti compensativi e le misure dispensative individuate, dal CeNDis - Centro di Ateneo per la disabilità e la neurodiversità, in base alle specifiche esigenze e in attuazione della normativa vigente"
OBIETTIVI FORMATIVI	Capacita' di eseguire le principali prove per la caratterizzazione geotecnica dei terreni.
ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA	Sessioni pratiche in laboratorio. Le attivita' vengono introdotte ricapitolando i fondamenti fisici delle prove.
TESTI CONSIGLIATI	Head, K. H., & Epps, R. (1986). Manual of soil laboratory testing (Vol. 3, pp. 798-869). London: Pentech Press.

PROGRAMMA

ORE	Lezioni
2	Inquadramento delle attività
ORE	Esercitazioni
8	Prove di identificazione (analisi granulometrica, limite di consistenza, peso specifico dei grani)
7	Prove edometriche
7	Prove di taglio diretto
6	Prove triassiali



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PALERMO

DIPARTIMENTO	Ingegneria
ANNO ACCADEMICO OFFERTA	2024/2025
ANNO ACCADEMICO EROGAZIONE	2026/2027
CORSO DILAUREA	INGEGNERIA AMBIENTALE PER LO SVILUPPO SOSTENIBILE
INSEGNAMENTO	LABORATORIO DI INGEGNERIA SANITARIA-AMBIENTALE
TIPO DI ATTIVITA'	F
AMBITO	10807-Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro
CODICE INSEGNAMENTO	15013
SETTORI SCIENTIFICO-DISCIPLINARI	
DOCENTE RESPONSABILE	TORREGROSSA Professore Ordinario Univ. di PALERMO MICHELE
ALTRI DOCENTI	
CFU	3
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE	45
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLA DIDATTICA ASSISTITA	30
PROPEDEUTICITA'	
MUTUAZIONI	
ANNO DI CORSO	3
PERIODO DELLE LEZIONI	2° semestre
MODALITA' DI FREQUENZA	Facoltativa
TIPO DI VALUTAZIONE	Giudizio
ORARIO DI RICEVIMENTO DEGLI STUDENTI	TORREGROSSA MICHELE Lunedì 12:00 13:00 Ufficio del docente. Piano II, Area Idraulica-Ambientale del Dipartimento DICAM Martedì 9:30 11:00 Ufficio del docente. Piano II, Area Idraulica-Ambientale del Dipartimento DICAM Mercoledì 12:00 13:00 Ufficio del docente. Piano II, Area Idraulica-Ambientale del Dipartimento DICAM Giovedì 9:30 11:00 Ufficio del docente. Piano II, Area Idraulica-Ambientale del Dipartimento DICAM

DOCENTE: Prof. MICHELE TORREGROSSA

PREREQUISITI	Ingegneria Sanitaria Ambientale.
RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI	<p>Conoscenza e capacita' di comprensione: Lo studente al termine del Corso avra' conoscenza delle principali tecniche analitiche di laboratorio e di pieno campo per l'analisi dei processi e dello stato dell'ambiente.</p> <p>Conoscenza e capacita' di comprensione applicate: Lo studente avra' acquisito la capacita' di individuare metodi e tecniche di analisi delle acque, acque reflue e dei rifiuti strettamente correlate allo svolgimento di processi di trattamento.</p> <p>Autonomia di giudizio: Lo studente avra' acquisito la capacita' di interpretare risultati analitici ai fini di un corretto ed economico esercizio degli impianti.</p> <p>Abilita' comunicative: Lo studente acquisira' la capacita' di comunicare ed esprimersi su problematiche inerenti l'oggetto del corso. Sara' in grado di sostenere incontri e dibattiti sulle principali problematiche di monitoraggio dei processi e dell'ambiente.</p> <p>Capacita' di apprendere: Lo studente avra' appreso le modalita' di analisi al fine di una migliore interpretazione dei dati ambientali.</p>
VALUTAZIONE DELL'APPRENDIMENTO	<p>Test scritto di verifica finale a risposta multipla.</p> <p>Per gli studenti con disabilita' e neurodiversita' saranno garantiti gli strumenti compensativi e le misure dispensative individuate, dal CeNDis - Centro di Ateneo per la disabilita' e la neurodiversita', in base alle specifiche esigenze e in attuazione della normativa vigente.</p>
OBIETTIVI FORMATIVI	<p>Obiettivo del corso e' l'approfondimento delle principali tecniche di laboratorio e di quelle da adottare in piano campo per il monitoraggio di processi di trattamento delle acque e dei rifiuti.</p> <p>Nell'ambito del corso saranno svolte attivita' di laboratorio per una maggiore facilita' di apprendimento diretto.</p>
ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA	Lezioni frontali propedeutiche e attivita' di laboratorio.
TESTI CONSIGLIATI	<p>Dispense e materiale bibliografico distribuiti durante il laboratorio.</p> <p>Lecture notes and bibliographic material distributed during the workshop.</p>

PROGRAMMA

ORE	Lezioni
2	Introduzione al Laboratorio. Norme tecniche di riferimento per l'esecuzione di analisi ambientali.
ORE	Esercitazioni
3	Laboratorio di chimica ambientale: classificazione delle tecniche analitiche di laboratorio
2	Dotazione di un laboratorio di controllo dei processi di trattamento di acque, fanghi e rifiuti.
2	Tecniche di campionamento. Metodi di misura in campo: integrazione tra grandezze fisiche e chimiche. Conservazione e preparazione dei campioni da analizzare.
3	Strategie generali e determinazione macrodescrittori e prove di sedimentabilita'
1	Determinazione solidi sospesi e volatili
1	Tecniche per la determinazione del dosaggio di agenti flocculanti
2	Analisi respirometriche per la caratterizzazione dell'attivita' batterica, per la caratterizzazione dell'influente e per la determinazione delle costanti cinetiche.
3	Analisi e caratterizzazione dei rifiuti solidi e dei fanghi
4	Analisi morfologica batteri filamentosi nel fango attivo e analisi della microfauna
1	Determinazione delle caratteristiche di fitotossicita' di matrici solide mediante indice di germinazione
2	Monitoraggio Ambientale di corpi idrici ricettori
2	Valutazione emissioni diffuse da discariche controllate
2	La gestione del laboratorio in sicurezza (sostanze e rifiuti pericolosi, DPI, etc.)



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PALERMO

DIPARTIMENTO	Ingegneria
ANNO ACCADEMICO OFFERTA	2024/2025
ANNO ACCADEMICO EROGAZIONE	2026/2027
CORSO DILAUREA	INGEGNERIA AMBIENTALE PER LO SVILUPPO SOSTENIBILE
INSEGNAMENTO	LABORATORIO DI METODI E MODELLI MATEMATICI PER L'AMBIENTE
TIPO DI ATTIVITA'	F
AMBITO	10807-Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro
CODICE INSEGNAMENTO	19110
SETTORI SCIENTIFICO-DISCIPLINARI	
DOCENTE RESPONSABILE	SCIACCA VINCENZO Professore Ordinario Univ. di PALERMO
ALTRI DOCENTI	
CFU	3
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE	45
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLA DIDATTICA ASSISTITA	30
PROPEDEUTICITA'	
MUTUAZIONI	
ANNO DI CORSO	3
PERIODO DELLE LEZIONI	2° semestre
MODALITA' DI FREQUENZA	Facoltativa
TIPO DI VALUTAZIONE	Giudizio
ORARIO DI RICEVIMENTO DEGLI STUDENTI	SCIACCA VINCENZO Giovedì 15:00 18:00 Dipartimento di Matematica e Informatica, via Archirafi 34, Ufficio n° 216 (2° piano)

PREREQUISITI	Funzioni reali di una e due variabili reali. Funzioni elementari. Limiti, continuità e differenziabilità. Spazi vettoriali. Endomorfismi. Autovalori e autovettori. Diagonalizzazione.
RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI	<p>Conoscenza e capacità di comprensione: Deduzione, su esempi di mezzi continui in condizioni e regimi specifici, di alcuni modelli rilevanti della fisica matematica. Conoscenza delle soluzioni, analitiche e numeriche, di modelli significativi in ambito bio-matematico e fisico-matematico. Conoscenza di software per la risoluzione numerica di modelli evolutivi.</p> <p>Capacità di leggere e comprendere testi avanzati di Matematica e di consultare articoli di ricerca inquadrandoli nell'ambito della ricerca attuale. Capacità di produrre elaborati personali originali nell'ambito della ricerca matematica e delle sue applicazioni.</p> <p>Capacità di applicare conoscenza e comprensione: Capacità di applicare le principali tecniche di analisi qualitativa a equazioni alle derivate parziali aventi struttura analoga a quelle presentate nel corso. Capacità di formalizzare matematicamente problemi e elaborare dimostrazioni utilizzando tecniche tratte dalla letteratura matematica consolidata. Capacità di simulare numericamente alcuni dei sistemi introdotti nel corso. La verifica delle capacità man mano acquisite viene fatta mediante un'attiva partecipazione dello studente alla risoluzione di problemi e questioni durante le ore di lezione e anche attraverso l'elaborazione di progetti realizzati sia individualmente che in gruppo.</p> <p>Autonomia di giudizio: La piena comprensione dei concetti fondamentali e delle principali tecniche introdotte nel corso porterà lo studente ad avere la capacità sia di formulare congetture sui possibili comportamenti delle soluzioni di alcune importanti equazioni della Fisica-Matematica, sia di visualizzare alcuni possibili percorsi per la dimostrazione rigorosa di tali congetture. Disporrà inoltre di strumenti e metodologie che gli consentiranno di individuare soluzioni anche in presenza di contesti ampi e multidisciplinari. Acquisirà infine la capacità di analizzare criticamente testi di tipo scientifico e di modellizzare e formalizzare in piena autonomia problemi per lui nuovi. Il conseguimento degli obiettivi formativi verrà raggiunto sia mediante le lezioni frontali, sia mediante la preparazione di seminari su argomenti complementari a quelli trattati nel corso. Il raggiungimento degli obiettivi è verificato mediante gli esami orali e la tesina.</p> <p>Abilità comunicative: Lo studente dovrà acquisire la capacità di esporre come possa costruirsi un modello di rappresentazione di processi reali con l'uso di principi generali della fisica e di strumenti adeguati della matematica. Lo studente dovrà acquisire la capacità di esporre in modo chiaro e rigoroso, utilizzando adeguatamente il lessico disciplinare, i risultati dell'analisi del problema e delle soluzioni sia qualitative che numeriche, individuate.</p> <p>Capacità d'apprendimento: Lo studente acquisirà la capacità di contestualizzare le proprie conoscenze in ambiti ampi e multidisciplinari adeguando eventualmente in maniera autonoma le proprie conoscenze. Scopo ideale del corso è anche quello di consentire allo studente di accedere a una porzione significativa della letteratura specialistica sulla modellistica matematica e di contribuire a sviluppare una mentalità flessibile, cosicché lo studente possa agevolmente inserirsi in percorsi di avviamento alla ricerca.</p>
VALUTAZIONE DELL'APPRENDIMENTO	<p>La verifica finale mira a valutare se lo studente ha conoscenza e comprensione degli argomenti, se ha acquisito la capacità di applicare tale conoscenza, se ha sviluppato competenza interpretativa e autonomia di giudizio di casi concreti, e valuta infine le abilità comunicative e la proprietà di linguaggio relativamente agli argomenti trattati. La verifica finale consisterà di una tesina nella quale gli studenti dovranno studiare e riprodurre i risultati di un articolo scientifico di argomento attinente alle tematiche trattate nel corso e di una prova orale in cui lo studente dovrà discutere in maniera critica lo svolgimento della tesina.</p> <p>Il superamento della prova comporta il conseguimento dell'idoneità e si baserà sui seguenti punti: buona padronanza degli argomenti, piena proprietà di linguaggio, buona capacità analitica, essere in grado di applicare le conoscenze acquisite per risolvere problemi proposti.</p> <p>Per gli studenti con disabilità e neurodiversità saranno garantiti gli strumenti compensativi e le misure dispensative individuate, dal CeNDis - Centro di Ateneo per la disabilità e la neurodiversità, in base alle specifiche esigenze e in attuazione della normativa vigente.</p>
OBIETTIVI FORMATIVI	<p>Gli obiettivi formativi del corso sono i seguenti:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Modelli matematici per sistemi biologici ed ecologici spazialmente estesi: dinamica di popolazioni, modelli di desertificazione, cinetica chimica, sistemi eccitabili. Equazioni e sistemi di reazione diffusione. Studio delle soluzioni nello spazio delle fasi. 2) Biforcazioni: studio e classificazione. Problemi di stabilità.

	3) Uso di software per la simulazione e l'analisi di sistemi dinamici in presenza di biforcazioni: MATLAB.
ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA	L'attività didattica prevede lezioni ed esercitazioni in laboratorio. Durante le lezioni gli argomenti del corso verranno presentati ed analizzati. Le esercitazioni di laboratorio saranno volte a far acquisire maggiore comprensione e padronanza degli argomenti trattati ed ha implementare numericamente i modelli studiati.
TESTI CONSIGLIATI	M.H. Holmes, Introduction to the Foundations of Applied Mathematics, Springer (II ed. ISBN-10 : 3030242609); J.D. Murray, Mathematical Biology Vol.1, Springer; 3rd edition ISBN-10 : 0387952233 & ; R. Monaco, G. Servente, Introduzione ai modelli matematici nelle scienze territoriali; CELID, I ed. ISBN-10 : 887661723X

PROGRAMMA

ORE	Lezioni
2	Sistemi dinamici. Equilibrio e stabilità.

ORE	Esercitazioni
8	Modelli di dinamica delle popolazioni. Modelli di desertificazione. Biforcazioni di sistemi dinamici spazialmente estesi in prossimità dell'equilibrio. Pattern di Turing.
10	Metodi numerici per la simulazione dei modelli studiati. Uso di software per la simulazione e lo studio di sistemi dinamici: MATLAB.
10	Uso di software per la simulazione e lo studio di biforcazioni di sistemi di tipo reazione-diffusione. Diagrammi di biforcazione.



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PALERMO

DIPARTIMENTO	Ingegneria
ANNO ACCADEMICO OFFERTA	2024/2025
ANNO ACCADEMICO EROGAZIONE	2026/2027
CORSO DILAUREA	INGEGNERIA AMBIENTALE PER LO SVILUPPO SOSTENIBILE
INSEGNAMENTO	LABORATORIO DI MODELLAZIONE IDROLOGICA
TIPO DI ATTIVITA'	F
AMBITO	10807-Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro
CODICE INSEGNAMENTO	23222
SETTORI SCIENTIFICO-DISCIPLINARI	
DOCENTE RESPONSABILE	NOTO LEONARDO Professore Ordinario Univ. di PALERMO
ALTRI DOCENTI	
CFU	3
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE	45
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLA DIDATTICA ASSISTITA	30
PROPEDEUTICITA'	
MUTUAZIONI	
ANNO DI CORSO	3
PERIODO DELLE LEZIONI	2° semestre
MODALITA' DI FREQUENZA	Facoltativa
TIPO DI VALUTAZIONE	Giudizio
ORARIO DI RICEVIMENTO DEGLI STUDENTI	NOTO LEONARDO Martedì 10:30 13:00 DICAM - Area Idraulico-Ambientale II° piano Giovedì 10:30 13:00 DICAM - Area Idraulico-Ambientale II° piano

PREREQUISITI	Sono richieste conoscenze di base di idraulica, idrologia, sistemi informativi territoriali e informatica.
RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI	<p>Conoscenza e capacità di comprensione Lo studente al termine del laboratorio avrà conoscenze applicative delle problematiche e delle metodologie inerenti il monitoraggio delle portate di un corso d'acqua con tecniche convenzionali e non convenzionali, e l'utilizzo dei dati mediante tecniche GIS per una corretta impostazione di uno studio idrologico, per la realizzazione e calibrazione di un modello idrologico, per la ricostruzione delle scale delle portate. inerenti alla strumentazione e ai protocolli impiegati nelle misure</p> <p>Capacità di applicare conoscenza e comprensione Lo studente sarà in grado di utilizzare diversi strumenti di monitoraggio mediante idonei protocolli operativi e di applicare le tecniche necessarie all'implementazione, esecuzione e calibrazione di un modello idrologico, a partire dall'estrazione delle caratteristiche morfodinamiche del bacino idrografico mediante tecniche GIS, inclusa l'implementazione di tali informazioni all'interno di opportuno software modellistico per la realizzazione di un modello idrologico a parametri semi-distribuiti o distribuiti.</p> <p>Autonomia di giudizio Lo studente sarà in grado di raccogliere, analizzare, gestire, elaborare ed interpretare i dati acquisiti mediante le principali tecniche (classiche e innovative) per la misura delle portate di un corso d'acqua; sarà in grado di integrare e utilizzare tali informazioni con le informazioni spazialmente distribuite ricavate mediante tecniche GIS per la caratterizzazione morfodinamica di un bacino idrografico; sarà inoltre in grado di creare e gestire un modello idrologico necessario alla valutazione della risposta idrologica di un bacino ad una sollecitazione meteorica e a interpretarne i risultati ottenuti.</p> <p>Abilità comunicative Lo studente acquisirà la capacità di comunicare problematiche inerenti l'oggetto del laboratorio. Sarà in grado di sostenere conversazioni su tematiche idrologiche quali il monitoraggio e il campionamento dei dati e la modellazione della risposta idrologica di un bacino idrologico e di evidenziare problemi relativi all'integrazione di tali dati nella modellistica e di offrire diverse soluzioni.</p> <p>Capacità d'apprendimento Lo studente avrà appreso l'importanza dei software GIS e di modellazione idrologica, oltre che di alcune tecniche di rilevazione della portata di un corso d'acqua, nel campo del monitoraggio e della modellazione ambientale e territoriale e nella risoluzione di problematiche ad essi connessi, che gli consentiranno di proseguire gli studi ingegneristici con maggiore autonomia e discernimento.</p>
VALUTAZIONE DELL'APPRENDIMENTO	<p>Discussione sulle esercitazioni. La prova orale consiste in un colloquio, volto ad accertare il possesso delle competenze e delle conoscenze disciplinari previste dal laboratorio; il superamento della prova comporta il conseguimento dell'idoneità. Le domande tenderanno a verificare a) le conoscenze acquisite; b) le capacità elaborative, c) il possesso di un'adeguata capacità espositiva.</p> <p>a) Per quanto attiene alla verifica delle conoscenze, verrà richiesta la capacità di stabilire connessioni tra i contenuti (modelli, strumenti, tecnologie) oggetto del laboratorio.</p> <p>b) Per quanto attiene alla verifica di capacità elaborative, sarà valutata l'autonomia di giudizio e il grado di comprensione delle applicazioni;</p> <p>c) Per quanto attiene alla verifica delle capacità espositive sarà verificata la padronanza del linguaggio settoriale.</p> <p>Per ottenere l'idoneità lo studente dovrà dimostrare il pieno possesso dei tre seguenti aspetti: una capacità di giudizio in grado di rappresentare aspetti emergenti della disciplina; una spiccata capacità di rappresentare l'impatto dei contenuti oggetto del laboratorio all'interno della disciplina; infine, una padronanza nella capacità di rappresentare soluzioni innovative all'interno del contesto professionale e tecnologico di riferimento.</p> <p>Per gli studenti con disabilità e neurodiversità saranno garantiti gli strumenti compensativi e le misure dispensative individuate, dal CeNDis - Centro di Ateneo per la disabilità e la neurodiversità, in base alle specifiche esigenze e in attuazione della normativa vigente.</p>
OBIETTIVI FORMATIVI	Scopo del laboratorio è quello di fornire agli studenti le conoscenze pratiche su strumenti e protocolli operativi per il monitoraggio correntometrico nei corsi d'acqua, nonché sull'utilizzo di appropriati software per il pre- ed il post-processamento dei dati acquisiti. Inoltre verranno fornite nozioni sulle metodologie per implementare e gestire in totale autonomia il modello idrologico più appropriato a un caso studio specifico, che permetteranno allo studente di comprendere a pieno il funzionamento dei principali processi idrologici che caratterizzano un bacino e come questi possono essere influenzati dai cambiamenti climatici in atto. L'integrazione dei dati rilevati in pieno campo con i modelli costituisce un obiettivo specifico del laboratorio.

ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA	Lezioni frontali, esercitazioni in aula ed effettuazione di una campagna di misura di pieno campo.
TESTI CONSIGLIATI	Slides fornite durante il corso, dispense e slides dei corsi di Idrologia del Prof. Noto e di Analisi Spaziale dei Dati Ambientali relative ai contenuti del Laboratorio; guide pratiche alle esercitazioni.

PROGRAMMA

ORE	Lezioni
1	Introduzione a tecniche e strumenti di misura delle portate. La portata: concetti base, deflusso superficiale, livello idrometrico, le piene, idrogramma e componenti del deflusso. Importanza del monitoraggio sistematico. Cenni di idraulica fluviale. Classificazione dei metodi di misura delle portate
1	Misure indirette di livelli idrometrici (asta idrometrica, idrometrografo, idrometro ad ultrasuoni). Misure dirette non strutturali: metodo velocità-area con correntometri meccanici; misure per diluizione. Misure dirette strutturali: stramazzi e venturimetri
1	Misure dirette non convenzionali: correntometro elettromagnetico; tecniche acustiche (ADCP e ADV); tecniche ottiche (LS-PIV e LS-PTV); tecniche radar (SVR)
2	Ricostruzione della scala delle portate. Metodi per l'extrapolazione delle scale delle portate: extrapolazione logaritmica, stage-velocity-area methods; slope-area methods; metodi computazionali.
2	Introduzione agli algoritmi per l'estrazione di informazioni morfologiche dai DEM. Esplorazione di database di DEM (INGV, ISPRA) e di reticoli idrografici esistenti (SITR Sicilia)
2	Estrazione del bacino idrografico di un corso d'acqua in ambiente GIS. Derivazione dei topoletti di stazioni pluviografiche ed estrazione di vari indici morfometrici e della curva ipsografica.
1	Ordinamento del reticolo idrografico secondo il criterio di Horton-Strahler e calcolo dei rapporti di Horton. Estrazione della mappa di flow length tramite il software GRASS.
ORE	Esercitazioni
2	Esercitazione: esplorazione dei dati acquisiti in campo con ADCP (software: WinRiverII).
2	Esercitazione: esplorazione dei dati acquisiti con tecnica ottica LS-PIV (software: FUDAA-LSPIV).
2	Esercitazione: ricostruzione delle scale di portata utilizzando diversi approcci di calcolo (extrapolazione logaritmica, simple approach, conveyance slope method).
3	Estrazione delle informazioni morfometriche in HEC-HMS: operazioni di pre-processamento e correzione del DEM, estrazione del reticolo idrografico, delimitazione del bacino idrografico e dei suoi sottobacini.
3	Creazione della maglia di calcolo (strutturata e non strutturata) per la modellazione spazialmente distribuita in HEC-HMS e spazializzazione delle precipitazioni. Calibrazione del modello idrologico implementato
ORE	Laboratori
3	Software utilizzati per la stima delle portate di un corso d'acqua con tecniche tradizionali (WinRiverII) e innovative (PIVlab, FUDAA-LSPIV).
5	Misure in pieno campo con applicazione di tecniche tradizionali (ADCP) e innovative (LS-PIV), e rilievo topografico dell'area di interesse con il metodo del GPS differenziale.



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PALERMO

DIPARTIMENTO	Ingegneria
ANNO ACCADEMICO OFFERTA	2024/2025
ANNO ACCADEMICO EROGAZIONE	2026/2027
CORSO DILAUREA	INGEGNERIA AMBIENTALE PER LO SVILUPPO SOSTENIBILE
INSEGNAMENTO	LABORATORIO DI TELERILEVAMENTO
TIPO DI ATTIVITA'	F
AMBITO	10807-Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro
CODICE INSEGNAMENTO	19112
SETTORI SCIENTIFICO-DISCIPLINARI	
DOCENTE RESPONSABILE	CIRAOLIO GIUSEPPE Professore Ordinario Univ. di PALERMO
ALTRI DOCENTI	
CFU	3
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE	45
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLA DIDATTICA ASSISTITA	30
PROPEDEUTICITA'	
MUTUAZIONI	
ANNO DI CORSO	3
PERIODO DELLE LEZIONI	2° semestre
MODALITA' DI FREQUENZA	Facoltativa
TIPO DI VALUTAZIONE	Giudizio
ORARIO DI RICEVIMENTO DEGLI STUDENTI	CIRAOLIO GIUSEPPE Martedì 11:00 13:00 Ufficio del Professore (II piano Ed. 8 - blocco "Idraulica") Giovedì 11:00 13:00 Ufficio del Professore (II piano Ed. 8 - blocco "Idraulica") Venerdì 9:00 14:00 Per gli studenti del CdS in Biotecnologie e Innovazione Tecnologica, presso le strutture del polo didattico di Trapani. I ricevimenti, su richiesta, possono essere svolti anche su piattaforma teams. Ulteriori o differenti incontri possono essere concordati con il docente

DOCENTE: Prof. GIUSEPPE CIRAOLLO

PREREQUISITI	Conoscenze di base di cartografia e informatica
RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI	<p>Conoscenza e capacità di comprensione Lo studente al termine del laboratorio avrà conoscenze applicative delle problematiche e delle metodologie inerenti al monitoraggio dell'ambiente tramite tecniche di telerilevamento. In particolare lo studente sarà in grado di comprendere e utilizzare tutte le tecniche di base per il trattamento delle immagini digitali radar SAR e multispettrali acquisite da diverse piattaforme (es. aereo e da satellite).</p> <p>Capacità di applicare conoscenza e comprensione Lo studente sarà in grado di utilizzare strumenti di analisi delle immagini digitali, telerilevamento e software di digital image processing per affrontare i problemi legati al monitoraggio di variabili ambientale; sarà in grado di utilizzare le tecniche e le metodologie del remote sensing per la valutazione dello stato di inquinamento dei corpi idrici recettori, per la messa punto di sistemi di supporto alle decisioni nel campo del rischio idro-geologico, della gestione della risorsa idrica in campo agricolo.</p> <p>Autonomia di giudizio Lo studente sarà in grado di analizzare ed esplorare dati acquisiti da sensori remoti; sarà in grado di raccogliere ed organizzare un campionamento di dati ambientali, di integrare tali dati con le informazioni spazialmente distribuite acquisite da piattaforma remota e di formalizzare giudizi circa l'eventuale presenza di emergenze ambientali.</p> <p>Abilità comunicative Lo studente acquisirà la capacità di comunicare ed esprimere problematiche inerenti l'oggetto del corso. Sarà in grado di sostenere conversazioni su dati acquisiti da piattaforme remote e in situ, di evidenziare problemi relativi alla integrazione di tali dati nella modellistica e di offrire diverse soluzioni.</p> <p>Capacità di apprendere Lo studente avrà appreso l'importanza dei software di digital image processing e dei metodi di osservazione della terra nel campo del monitoraggio ambientale e territoriale e nella risoluzione di problematiche ambientali (sia in campo terrestre che marino) e questo gli consentirà di proseguire gli studi ingegneristici con maggiore autonomia ed discernimento</p>
VALUTAZIONE DELL'APPRENDIMENTO	<p>Discussione sulle esercitazioni. La prova orale consiste in un colloquio, volto ad accertare il possesso delle competenze e delle conoscenze disciplinari previste dal corso; il superamento della prova comporta il conseguimento dell'idoneità. Le domande tenderanno a verificare a) le conoscenze acquisite; b) le capacità elaborative, c) il possesso di un'adeguata capacità espositiva.</p> <p>a) Per quanto attiene alla verifica delle conoscenze, verrà richiesta la capacità di stabilire connessioni tra i contenuti (teorie, modelli, strumenti, tecnologie) oggetto del corso.</p> <p>b) Per quanto attiene alla verifica di capacità elaborative, sarà valutata l'autonomia di giudizio e il grado di comprensione delle applicazioni;</p> <p>Per ottenere l'idoneità lo studente dovrà dimostrare il pieno possesso dei tre seguenti aspetti: una capacità di giudizio in grado di rappresentare aspetti emergenti della disciplina; una spiccata capacità di rappresentare l'impatto dei contenuti oggetto del corso all'interno della disciplina; infine, una padronanza nella capacità di rappresentare soluzioni innovative all'interno del contesto professionale e tecnologico di riferimento.</p> <p>c) Per quanto attiene alla verifica delle capacità espositive sarà verificata la padronanza del linguaggio settoriale.</p> <p>Per gli studenti con disabilità e neurodiversità saranno garantiti gli strumenti compensativi e le misure dispensative individuate, dal CeNDis - Centro di Ateneo per la disabilità e la neurodiversità, in base alle specifiche esigenze e in attuazione della normativa vigente</p>
OBIETTIVI FORMATIVI	Scopo del corso e' quello di fornire agli studenti le conoscenze pratiche e le metodologie operative che li rendano in grado di processare immagini digitali multispettrali e iperspettrali telerilevate e di applicare le metodologie di monitoraggio piu' appropriate ai casi specifici. L'integrazione e la sinergia dei dati telerilevati e di pieno campo costituisce un obiettivo specifico del laboratorio.
ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA	Esercitazioni in aula
TESTI CONSIGLIATI	Giuseppe Ciralo. – Dispense e slides del corso di Telerilevamento Ambientale. Guide pratiche alle applicazioni. Shunlin Liang. Quantitative Remote Sensing of Land Surfaces. WILEY ISBN: 978-0-471-28166-5

PROGRAMMA

ORE	Lezioni
5	Inquadramento del percorso di applicazioni del Laboratorio, immagini digitali radar SAR e multispettrali; principi radar SAR e Multispettrali e differenze
4	Il monitoraggio di spostamenti (da frana, terremoto, subsidenza) con immagini telerilevate ed in particolare con le tecniche di interferometria differenziale RADAR SAR

ORE	Esercitazioni
4	Portali per il download di immagini telerilevate, software utilizzato ed approfondimenti sul RADAR SAR e sull'analisi immagini RADAR SAR e Multispettrali
5	Applicazione pratica a due casi studio della tecnica interferometrica RADAR SAR differenziale
4	Individuazione di sversamenti di idrocarburi nei corpi idrici con il telerilevamento ed in particolare con il RADAR SAR (inclusa applicazione pratica)
4	Il rischio idrogeologico: determinazione delle aree allagate con il telerilevamento ed in particolare con il RADAR SAR (inclusa applicazione pratica)
4	Mappatura dell'uso del suolo e di umidità superficiale del suolo con il telerilevamento (applicazione pratica con immagini da diversi sensori)



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PALERMO

DIPARTIMENTO	Ingegneria
ANNO ACCADEMICO OFFERTA	2024/2025
ANNO ACCADEMICO EROGAZIONE	2026/2027
CORSO DILAUREA	INGEGNERIA AMBIENTALE PER LO SVILUPPO SOSTENIBILE
INSEGNAMENTO	ANALISI SPAZIALE DEI DATI AMBIENTALI
TIPO DI ATTIVITA'	C
AMBITO	10653-Attività formative affini o integrative
CODICE INSEGNAMENTO	19102
SETTORI SCIENTIFICO-DISCIPLINARI	ICAR/02
DOCENTE RESPONSABILE	FRANCIPANE ANTONIO Professore Associato Univ. di PALERMO
ALTRI DOCENTI	
CFU	6
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE	98
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLA DIDATTICA ASSISTITA	52
PROPEDEUTICITA'	
MUTUAZIONI	
ANNO DI CORSO	3
PERIODO DELLE LEZIONI	2° semestre
MODALITA' DI FREQUENZA	Facoltativa
TIPO DI VALUTAZIONE	Voto in trentesimi
ORARIO DI RICEVIMENTO DEGLI STUDENTI	FRANCIPANE ANTONIO Martedì 14:30 16:30 Ufficio del Professore (Studio n° 1134 - I piano Ed. 8 - blocco "Idraulica") Giovedì 14:30 16:30 Ufficio del Professore (Studio n° 1134 - I piano Ed. 8 - blocco "Idraulica")

DOCENTE: Prof. ANTONIO FRANCIPIANE

PREREQUISITI	Conoscenze di base di informatica, topografia, cartografia e SIT.
RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI	<p>Conoscenza e capacità di comprensione Lo studente al termine del Corso avrà conoscenza delle problematiche inerenti le tecniche di analisi spaziale. In particolare, lo studente sarà in grado di comprendere e utilizzare tutte le tecniche di base dell'analisi spaziale dei dati a struttura vettoriale e a struttura raster. Particolare riguardo sarà dato all'analisi statistica di dati territoriali e ambientali e alle tecniche avanzate di interpolazione.</p> <p>Conoscenza e capacità di comprensione applicate Lo studente sarà in grado di utilizzare strumenti di statistica spaziale e di matematica e software GIS per affrontare problemi decisionali legati alla tematiche del monitoraggio ambiente e dell'interpretazione e manipolazione di dataset complessi; sarà in grado di utilizzare tecniche di analisi spaziale per l'individuazione di situazioni di rischio legate a variabili climatiche e ambientali.</p> <p>Autonomia di giudizio Lo studente sarà in grado di analizzare ed esplorare dati geografici, raccogliere ed organizzare un campionamento di dati ambientali, inserire, analizzare e visualizzare dati in un sistema GIS e formalizzare giudizi circa l'eventuale presenza di pattern spaziali.</p> <p>Abilità comunicative Lo studente acquisirà la capacità di comunicare ed esprimere problematiche inerenti l'oggetto del corso; sarà in grado di sostenere conversazioni su dati territoriali e tecniche di analisi spaziale, di evidenziare problemi relativi alla strutturazione di una banca dati spaziale relazionale e di offrire diverse soluzioni.</p> <p>Capacità di apprendimento Lo studente avrà appreso l'importanza delle tecniche di analisi spaziali nella pianificazione territoriale e nella risoluzione di problematiche ambientali e questo gli consentirà di proseguire gli studi ingegneristici con maggiore autonomia e discernimento.</p>
VALUTAZIONE DELL'APPRENDIMENTO	<p>Prova orale con discussione dei report sulle esercitazioni svolte durante il corso.</p> <p>La prova orale consisterà in un colloquio, volto ad accertare il possesso delle competenze e delle conoscenze disciplinari previste dal corso.</p> <p>Le domande tenderanno a verificare:</p> <ol style="list-style-type: none">le conoscenze acquisite;le capacità elaborative;il possesso di un'adeguata capacità espositiva. <p>a) Per quanto attiene alla verifica delle conoscenze acquisite, verrà richiesta la capacità di stabilire connessioni tra i contenuti (teorie, modelli, strumenti e tecnologie) oggetto del corso.</p> <p>b) Per quanto attiene alla verifica delle capacità elaborative, sarà valutata l'autonomia di giudizio e il grado di comprensione delle applicazioni; il punteggio massimo si otterrà se la verifica accerta il pieno possesso dei tre seguenti aspetti: una capacità di giudizio in grado di rappresentare aspetti emergenti della disciplina; una spiccata capacità di rappresentare l'impatto dei contenuti oggetto del corso all'interno della disciplina; una padronanza nella capacità di rappresentare soluzioni innovative all'interno del contesto professionale e tecnologico di riferimento.</p> <p>c) Per quanto attiene alla verifica delle capacità espositive, si avrà una valutazione minima nel caso in cui l'esaminando dimostri una proprietà di linguaggio adeguata al contesto professionale di riferimento ma questa non sia sufficientemente articolata, mentre la valutazione massima potrà essere conseguita da chi dimostri piena padronanza del linguaggio settoriale.</p> <p>La valutazione avverrà in trentesimi e sarà data dalla media pesata tra la valutazione dell'esame orale e la valutazione delle esercitazioni svolte dallo studente durante il corso; in particolare, l'esame orale e le esercitazioni svolte durante l'anno avranno un peso del 70 e del 30%, rispettivamente, sulla valutazione finale.</p> <p>Dettaglio dei metodi di valutazione: Eccellente: 30 - 30 e lode Esito: ottima conoscenza degli argomenti, ottima proprietà di linguaggio, buona capacità analitica, lo studente è in grado di applicare le conoscenze per risolvere i problemi proposti.</p> <p>Molto buono: 26-29 Esito: buona padronanza degli argomenti, piena proprietà di linguaggio, lo studente è in grado di applicare le conoscenze per risolvere i problemi proposti.</p>

	<p>Buono: 24-25 Esito: conoscenza di base dei principali argomenti, discreta proprietà di linguaggio, con limitata capacità di applicare autonomamente le conoscenze alla soluzione dei problemi proposti.</p> <p>Soddisfacente: 21-23 Esito: il candidato non ha piena padronanza degli argomenti principali dell'insegnamento ma ne possiede le conoscenze, soddisfacente proprietà di linguaggio, scarsa capacità di applicare autonomamente le conoscenze acquisite.</p> <p>Sufficiente: 18-20 Esito: minima conoscenza di base degli argomenti principali dell'insegnamento e del linguaggio tecnico, scarsissima o nulla capacità di applicare autonomamente le conoscenze acquisite.</p> <p>Per gli studenti con disabilità e neurodiversità saranno garantiti gli strumenti compensativi e le misure dispensative individuate dal CeNDis, Centro di Ateneo per la disabilità e la neurodiversità, in base alle specifiche esigenze e in attuazione della normativa vigente.</p>
OBIETTIVI FORMATIVI	Scopo del corso è quello di fornire agli studenti le conoscenze teoriche e le metodologie operative che li rendano in grado di applicare le più avanzate tecniche di analisi spaziale con particolare riferimento all'analisi dei problemi connessi al monitoraggio ambientale.
ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA	Lezioni frontali, esercitazioni in aula.
TESTI CONSIGLIATI	- P. A. Longley, D. J. Maguire, M. F. Goodchild, D. W. Rhind - Geographic Information Systems and Science, Wiley, John & Sons. - Dispense e slides del corso.

PROGRAMMA

ORE	Lezioni
2	INTRODUZIONE AI TEMI DEL CORSO
4	RACCOLTA ED ORGANIZZAZIONE DEI DATI - La qualità dei dati. I tipi di errore. La preparazione dei dati. Tipologie di dati ambientali. Popolazioni e campioni.
6	TRASFORMAZIONI - Buffering. Analisi Point in Polygon. Problemi relativi all'overlay tra poligoni (raster e vector). Interpolazione spaziale: Metodi di Classificazione, Superfici di trend, Modelli di regressione, Contour Flood Filling, Poligoni di Thiessen, Funzioni spline, Radial Basis Functions (RBF), Natural Neighbor (NN), Inverse Distance Weighting (IDW). Stima di densità.
4	INDICI DESCRITTIVI - Misure di tendenza centrale. Misure di dispersione. Pattern recognition: Quadrat analysis (QA), Nearest Neighbor Analysis (NNA), Autocorrelazione spaziale, Local Indicators of Spatial Autocorrelation (LISA). Cluster analysis: variabili quantitative, metriche, misura della distanza tra gruppi, tecniche gerarchiche aggregative di analisi dei gruppi.
8	PROCESSI DI OTTIMIZZAZIONE - Localizzazione di punti ottimali lungo una rete. Teorema di Hakimi. Problemi di localizzazione-allocazione. Problema di coverage. Caratteristiche di una rete: connettività e accessibilità. Problemi di routing lungo una rete. Percorsi ottimali su superfici continue. Superfici di attrito e influenza della scala di rappresentazione dei dati sul percorso ottimale.
8	GEOSTATISTICA - Elaborazione di un modello per i dati spaziali. Concetto di variabile regionalizzata. Ipotesi di stazionarietà. Correlazione spaziale: il variogramma, calcolo del variogramma sperimentale, proprietà del variogramma sperimentale, comportamento all'origine, anisotropia del variogramma, modellazione del variogramma sperimentale, regole per il calcolo e la modellizzazione del variogramma.
6	ESTRAZIONE DI INFORMAZIONI MORFOLOGICHE DAI DEM (avanzato) - Flow Direction: eight direction pour point, multiple flow direction, modello D-infinity, confronto tra i modelli di flow direction. Grid network. Flow accumulation. Estrazione del reticolo idrografico: area di soglia costante, area di soglia variabile: criterio della slope-area threshold. Pre-processing del DEM: rimozione delle depressioni in un DEM (burning- e filling-DEM). Delimitazione del bacino idrografico. Estrazione di parametri geomorfologici: densità di drenaggio, indice topografico, ordinamento del reticolo e parametri di Horton.
ORE	Esercitazioni
2	Analisi statistica di dati ambientali
3	Analisi spaziali: trasformazioni e indici descrittivi
3	Tecniche di ottimizzazione: applicazioni
3	Metodi di interpolazione spaziale: applicazioni
3	Applicazione dell'analisi spaziale all'idrologia



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PALERMO

DIPARTIMENTO	Ingegneria
ANNO ACCADEMICO OFFERTA	2024/2025
ANNO ACCADEMICO EROGAZIONE	2026/2027
CORSO DILAUREA	INGEGNERIA AMBIENTALE PER LO SVILUPPO SOSTENIBILE
INSEGNAMENTO	MONITORAGGIO E SICUREZZA AMBIENTALE
TIPO DI ATTIVITA'	C
AMBITO	10653-Attività formative affini o integrative
CODICE INSEGNAMENTO	22157
SETTORI SCIENTIFICO-DISCIPLINARI	ICAR/03
DOCENTE RESPONSABILE	
ALTRI DOCENTI	
CFU	6
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE	96
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLA DIDATTICA ASSISTITA	54
PROPEDEUTICITA'	
MUTUAZIONI	
ANNO DI CORSO	3
PERIODO DELLE LEZIONI	1° semestre
MODALITA' DI FREQUENZA	Facoltativa
TIPO DI VALUTAZIONE	Voto in trentesimi
ORARIO DI RICEVIMENTO DEGLI STUDENTI	

DOCENTE:

PREREQUISITI	Conoscenze di base di matematica, fisica e chimica, che consentano di comprendere i principi e processi analizzati nel corso.
RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI	<p>Conoscenza e capacita' di comprensione Lo studente al termine del Corso acquisirà conoscenze su: l'analisi e la valutazione delle immissioni inquinanti in acqua, aria e suolo e dei fenomeni che ne regolano il destino nell'ambiente; gli effetti degli inquinanti sulla salute e sull'ambiente; le procedure e le tecniche per il monitoraggio ambientale: campionamento, trasporto, analisi di laboratorio e di campo; l'analisi e l'elaborazione dei dati misurati; i rischi connessi a fenomeni e processi di natura fisica, chimica e biologica; gli interventi per il controllo e la gestione del rischio; la sicurezza del lavoro e degli ambienti di vita; gli strumenti per la previsione della sicurezza dell'ambiente; le norme che regolano la sicurezza ambientale.</p> <p>Capacita' di applicare conoscenza e comprensione Lo studente sarà in grado di applicare le conoscenze acquisite per identificare, interpretare e risolvere problemi connessi al monitoraggio e alla sicurezza ambientale, quali in particolare le attività di campionamento, trasporto, analisi di laboratorio e di campo, la valutazione dei rischi acuti e cronici negli ambienti di vita e di lavoro; la stima delle emissioni in forma liquida, solida e aeriforme; le procedure di controllo e gestione del rischio; gli strumenti di gestione ambientale.</p> <p>Autonomia di giudizio Sulla base delle conoscenze acquisite, lo studente sarà in grado di individuare metodi e procedure di monitoraggio dell'ambiente e per l'analisi dei dati così acquisiti, formulare valutazioni del rischio acuto e cronico derivante da fenomeni fisici, chimici e biologici, in ambienti di vita e di lavoro; partecipare all'applicazione di un sistema di gestione ambientale.</p> <p>Abilita' comunicative Lo studente acquisirà la capacità di comunicare, anche all'interno di un gruppo di lavoro, sulle diverse problematiche trattate nel corso, quali le attività di monitoraggi ambientale, la descrizione del rischio ambientale di tipo fisico, chimico e biologico, gli strumenti di gestione ambientale.</p> <p>Capacita' d'apprendimento Lo studente acquisirà capacità di apprendimento nel campo dell'ingegneria ambientale, con particolare riferimento al monitoraggio ambientale, riguardante acqua, aria e suolo. Avrà così acquisito gli strumenti di base per poter partecipare a master e corsi di perfezionamento su tematiche specifiche dell'ingegneria ambientale, con particolare riferimento ai temi del monitoraggio e della sicurezza.</p>
VALUTAZIONE DELL'APPRENDIMENTO	<p>L'esame si svolge in forma orale con singola prova. L'esaminando deve rispondere a minimo tre domande, poste oralmente su tutti gli argomenti previsti nel programma e trattati durante il corso. La verifica finale mira a valutare se lo studente abbia conoscenza e comprensione degli argomenti e abbia acquisito competenza interpretativa e autonomia di giudizio di casi concreti. La soglia della sufficienza sarà raggiunta quando lo studente mostri conoscenza e comprensione degli argomenti almeno nelle linee generali e abbia competenze applicative in ordine alla risoluzione di casi concreti; lo studente deve ugualmente possedere capacità espositive e argomentative tali da consentire la trasmissione delle sue conoscenze all'esaminatore. Al di sotto di tale soglia, l'esame risulta insufficiente. Quanto più, invece, l'esaminando con le sue capacità argomentative ed espositive riesce a interagire con l'esaminatore e quanto più le sue conoscenze e capacità applicative vanno nel dettaglio della disciplina oggetto di verifica, tanto più la valutazione sarà positiva. La valutazione avviene in trentesimi.</p> <p>Dettaglio dei metodi di valutazione: Eccellente - 30 - 30 e lode Esito: ottima conoscenza degli argomenti, ottima proprietà di linguaggio, buona capacità analitica, lo studente è in grado di applicare le conoscenze per risolvere i problemi proposti Molto buono - 26-29 Esito: buona padronanza degli argomenti, piena proprietà di linguaggio, lo studente è in grado di applicare le conoscenze per risolvere i problemi proposti Buono - 24-25 Esito: conoscenza di base dei principali argomenti, discreta proprietà di linguaggio, con limitata capacità di applicare autonomamente le conoscenze alla soluzione dei problemi proposti Soddisfacente - 21-23 Esito: il candidato non ha piena padronanza degli argomenti principali dell'insegnamento ma ne possiede le conoscenze, soddisfacente proprietà di linguaggio, scarsa capacità di applicare autonomamente le conoscenze acquisite</p>

	<p>Sufficiente - 18-20 Esito: minima conoscenza di base degli argomenti principali dell'insegnamento e del linguaggio tecnico, scarsissima o nulla capacità di applicare autonomamente le conoscenze acquisite</p> <p>Insufficiente Esito: il candidato non possiede una conoscenza accettabile dei contenuti degli argomenti.</p> <p>Per gli studenti con disabilità e neurodiversità saranno garantiti gli strumenti compensativi e le misure dispensative individuate, dal CeNDis - Centro di Ateneo per la disabilità e la neurodiversità, in base alle specifiche esigenze e in attuazione della normativa vigente</p>
OBIETTIVI FORMATIVI	Gli argomenti trattati nel corso sono diretti a fornire la necessaria preparazione degli allievi ingegneri che intendono svolgere la loro attività professionale nel campo dell'ingegneria ambientale e della sicurezza. I temi a tale scopo trattati saranno l'analisi e il monitoraggio delle emissioni in forma solida, liquida e aeriforme, l'analisi e gestione del rischio, i sistemi di gestione ambientale. In tal senso, lo studente acquisirà tutti gli elementi di base per un successivo approfondimento in corsi di laurea magistrale, master o corsi di perfezionamento.
ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA	La didattica sarà organizzata mediante lo svolgimento di lezioni frontali, esercitazioni per l'analisi di casi applicativi, l'organizzazione di visite tecniche.
TESTI CONSIGLIATI	Dispense e materiale bibliografico sono distribuiti durante il corso. Per maggiori approfondimenti, si suggerisce la consultazione dei seguenti testi: AA.VV. "Vademecum dell'ambiente". EPC Editore, Roma 2020. E. Blasizza: "Manuali IPSOA HSE - Ambiente 2022 - Manuale normo-tecnico". Ed. Wolters Kluwer, Milano 2022. S. Rovetta: "Manuale per l'applicazione del D.lgs. 81/20082. EPC editore, Roma 2011. M. Gallo: "Guida alla valutazione dei rischi". Ed. Tecniche Nuove, Milano 2021.

PROGRAMMA

ORE	Lezioni
4	Analisi e valutazione delle emissioni e delle immissioni nell'ambiente attraverso acqua, suolo e aria: sorgenti, fattori di emissione, modelli di trasporto e diffusione degli inquinanti, bersagli.
4	Processi di trasformazione degli inquinanti (fisici, chimici, biologici).
4	Effetti degli inquinanti sulla salute umana e sull'ambiente.
4	Procedure e tecniche per il monitoraggio ambientale (campionamento, trasporto, etc.).
4	Strumenti e metodi per le analisi in campo e in laboratorio.
4	Analisi ed elaborazione dei dati.
4	I rischi ambientali: rischio fisico, chimico, biologico. Rischi acuti e cronici negli ambienti di vita e di lavoro. L'organizzazione della sicurezza nelle Imprese. I danni ambientali. La figura dell'HSE Manager. Il Sistema 231.
4	La valutazione della sicurezza del lavoro e degli ambienti di vita. Il sistema di gestione della sicurezza: organizzazione, figure interessate, tipologie di rischi, modalità di prevenzione e mitigazione dei rischi, documentazione prevista dalla normativa per la gestione della sicurezza.
4	Inquadramento normativo: D.lgs. 81/2008; D.lgs. 152/2006; ISO 9001 e 14001, OHSAS 18001.
ORE	Esercitazioni
18	Predisposizione di elaborati di calcolo aventi per oggetto argomenti del corso. Visita tecnica per la valutazione di un sistema di gestione qualità, ambiente e sicurezza di un'attività produttiva.



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PALERMO

DIPARTIMENTO	Ingegneria		
ANNO ACCADEMICO OFFERTA	2024/2025		
ANNO ACCADEMICO EROGAZIONE	2026/2027		
CORSO DILAUREA	INGEGNERIA AMBIENTALE PER LO SVILUPPO SOSTENIBILE		
INSEGNAMENTO	PIANIFICAZIONE TERRITORIALE		
TIPO DI ATTIVITA'	C		
AMBITO	10653-Attività formative affini o integrative		
CODICE INSEGNAMENTO	05694		
SETTORI SCIENTIFICO-DISCIPLINARI	ICAR/20		
DOCENTE RESPONSABILE	CROBE STEFANIA	Ricercatore a tempo determinato	Univ. di PALERMO
ALTRI DOCENTI			
CFU	6		
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE	96		
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLA DIDATTICA ASSISTITA	54		
PROPEDEUTICITA'			
MUTUAZIONI			
ANNO DI CORSO	3		
PERIODO DELLE LEZIONI	2° semestre		
MODALITA' DI FREQUENZA	Facoltativa		
TIPO DI VALUTAZIONE	Voto in trentesimi		
ORARIO DI RICEVIMENTO DEGLI STUDENTI	CROBE STEFANIA Lunedì 10:00 13:00 Edificio 8, scala F4, I piano - stanza 14 Martedì 09:00 11:00 Edificio 8, scala F4, I piano - stanza 14		

DOCENTE: Prof.ssa STEFANIA CROBE

PREREQUISITI	Conoscenze di base della nozione di città e territorio e della storia politica in Europa, Italia e in Sicilia
RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI	<p>Conoscenza e capacità di comprensione (knowledge and understanding) Lo studente acquisirà consapevolezza dei principali fenomeni e processi demografici, economici, socio-culturali e politico-istituzionali che condizionano la pianificazione territoriale e le dinamiche evolutive delle città e del territorio. Egli sarà altresì condotto a riconoscere il ruolo e l'impatto dei diversi strumenti di pianificazione territoriale sulla società e sull'ambiente, con una particolare attenzione alle ricadute sociali, alla relazione tra processi di trasformazione e potere, al rapporto tra pratiche, politiche, trasformazioni spaziali. Al termine del corso lo studente avrà a disposizione un patrimonio di conoscenze metodologiche e operative che gli consentiranno di comprendere il ruolo della disciplina nelle trasformazioni territoriali e l'interconnessione tra i fenomeni.</p> <p>Conoscenza e capacità di comprensione applicate (applying knowledge and understanding) Attraverso l'illustrazione di casi studio e lo svolgimento di un esercizio laboratoriale, lo studente sarà sollecitato a sviluppare una specifica capacità di applicazione delle conoscenze progressivamente acquisite. In particolare, l'esercitazione è concepita per mettere lo studente nelle condizioni di confrontarsi con questioni di carattere operativo orientate a sviluppare quelle capacità di comprensione e selezione necessarie per applicare proficuamente le conoscenze e competenze acquisite.</p> <p>Autonomia di giudizio (making judgements) Al termine del corso lo studente avrà sviluppato una specifica capacità critica nell'analisi dei fenomeni di trasformazione urbana e territoriale e degli strumenti e delle tecniche attraverso cui opera la pianificazione territoriale. Soprattutto attraverso l'illustrazione di casi studio, egli è condotto a comprendere, per analogia, associazione e differenziazione, come le tematiche oggetto della pianificazione territoriale non si prestino a soluzioni standardizzate, ma necessitino piuttosto di una autonoma capacità nell'analisi, nell'interpretazione dei fenomeni e nella scelta delle soluzioni. Il corso, inoltre, esplorerà la pluralità di competenze necessarie per affrontare in forma integrata e multidisciplinare le tematiche della pianificazione territoriale.</p> <p>Abilità comunicative (communication skills) Nel corso delle lezioni frontali e delle attività seminariali e laboratoriali, lo studente è sollecitato ad interagire con la docente per sviluppare le sue capacità di confronto su tematiche di carattere generale e specifico. Egli inoltre è chiamato a presentare, per stadi di avanzamento, le sperimentazioni condotte nell'esercitazione. A tal fine egli è invitato ad adottare di volta in volta gli strumenti di comunicazione ritenuti più efficaci.</p> <p>Capacità di apprendere (learning skills) Oltre ad acquisire le fonti basilari necessarie al proprio aggiornamento culturale, lo studente sarà indirizzato alle fonti informative e documentali ritenute più utili per la conoscenza della tematica del corso, in maniera tale da potersi aggiornare costantemente. La finalità del corso è quella di sviluppare conoscenze e competenze trasversali dei fenomeni e delle tecniche di pianificazione e governo del territorio attraverso un approccio e una capacità di analisi multi/interdisciplinare. In tal modo gli studenti saranno in grado di comprendere il complesso sistema di trasformazione urbana e territoriale da differenti punti di vista: spaziale, socio-economico, culturale.</p> <p>Learning skills. In addition to acquiring the basic sources necessary for his or her own cultural updating, the student will be directed to the information and documentary sources deemed most useful for knowledge of the course topic, so that he or she will be able to keep up to date on an ongoing basis. The aim of the course is to develop cross-curricular knowledge and skills of the phenomena and techniques of spatial planning and governance through a multi/interdisciplinary approach and ability to analyze. In this way, students will be able to understand the complex system of urban and territorial transformation from different points of view: spatial, socio-economic, and cultural.</p>
VALUTAZIONE DELL'APPRENDIMENTO	Prova Orale Criteri di valutazione: L'esaminando dovrà rispondere a non meno di quattro domande poste oralmente, su tutte le parti oggetto del programma, con riferimento ai testi consigliati. La verifica finale mira a valutare se lo studente abbia conoscenza e comprensione degli argomenti trattati, abbia acquisito competenza interpretativa e autonomia di giudizio di casi concreti. La soglia della sufficienza sarà raggiunta quando lo studente mostri conoscenza e comprensione degli

	<p>argomenti almeno nelle linee generali; dovrà ugualmente possedere capacità espositive e argomentative tali da consentire la trasmissione delle sue conoscenze all'esaminatore. Al di sotto di tale soglia, l'esame risulterà insufficiente. Quanto più, invece, l'esaminando con le sue capacità argomentative ed espositive riuscirà a interagire con l'esaminatore, tanto più la valutazione sarà positiva.</p> <p>La valutazione avviene in trentesimi, secondo i seguenti parametri:</p> <p>Eccellente (30 – 30 e lode): Ottima conoscenza degli argomenti, ottima proprietà di linguaggio, buona capacità analitica e interpretativa; lo studente è pienamente in grado di interpretare criticamente i fenomeni di trasformazione urbana e territoriale, le relazioni e le mutazioni sociali a essi connessi.</p> <p>Molto buono (26-29): Buona padronanza degli argomenti, piena proprietà di linguaggio; lo studente è in grado di interpretare criticamente i fenomeni di trasformazione urbana e territoriale, le relazioni e le mutazioni sociali a essi connessi.</p> <p>Buono (24-25): Conoscenza di base dei principali argomenti, discreta proprietà di linguaggio; lo studente mostra una limitata capacità di interpretare criticamente i fenomeni di trasformazione urbana e territoriale, le relazioni e le mutazioni sociali a essi connessi.</p> <p>Soddisfacente (21-23): Conoscenza basilare di alcuni argomenti, soddisfacente proprietà di linguaggio; scarsa capacità di interpretare criticamente i fenomeni di trasformazione urbana e territoriale, le relazioni e le mutazioni sociali a essi connessi.</p> <p>Sufficiente (18-20): Minima conoscenza degli argomenti e del linguaggio tecnico; scarsissima capacità di interpretare criticamente i fenomeni di trasformazione urbana e territoriale, le relazioni e le mutazioni sociali a essi connessi.</p> <p>Insufficiente: Lo studente non possiede una conoscenza accettabile degli argomenti affrontati nel corso.</p> <p>Per gli studenti con disabilità e neurodiversità saranno garantiti gli strumenti compensativi e le misure dispensative individuate, dal CeNDis - Centro di Ateneo per la disabilità e la neurodiversità, in base alle specifiche esigenze e in attuazione della normativa vigente.</p>
OBIETTIVI FORMATIVI	<p>Il corso intende fornire le basi della teoria e gli strumenti della pianificazione urbanistica e del governo del territorio, accompagnando gli studenti nella comprensione dei fenomeni, delle pratiche e dei processi demografici, economici, socio-culturali e politico-istituzionali che condizionano le trasformazioni evolutive delle città e del territorio.</p> <p>A partire dalla nascita dell'urbanistica moderna, passando dalle esperienze di piano - in Europa, in Italia e in Sicilia - fino alle problematiche legate ai processi di deindustrializzazione e all'innovazione disciplinare e transdisciplinare (pianificazione e programmazione territoriale strategica), il corso intende comprendere i diversi strumenti e approcci di pianificazione e governo del territorio.</p> <p>Con una particolare attenzione alle ricadute sociali e ambientali, alla relazione tra processi di trasformazione e potere, al rapporto tra pratiche e politiche, il corso avrà l'obiettivo di innescare una maggiore consapevolezza sul ruolo della pianificazione spaziale per un progetto di territorio più equo e giusto.</p> <p>In tal senso, per esplorare le relazioni tra società e ambiente, per una maggiore consapevolezza sull'importanza di un "buon governo" del territorio e guardando ad esso come processo co-evolutivo tra uomo, natura, comunità, sarà approfondito l'approccio territorialista alla pianificazione, mettendo in luce la necessità di una visione complessa e di approcci conoscitivi e progettuali ibridi e interdisciplinari. Trasversalmente a tutti gli argomenti oggetto del corso, saranno trattati altresì i temi dell'innovazione disciplinare, della pianificazione territoriale integrata e della metodologia della ricerca nel campo degli studi urbani e territoriali.</p>
ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA	<p>Il corso si svolge attraverso la combinazione di diverse metodologie didattiche: lezioni frontali tenute dalla docente con proiezione di immagini e documenti selezionate ad hoc; seminari di approfondimento; letture per avviare discussioni e dibattiti; visione di film e documentari; esplorazioni sul campo; esercitazioni.</p> <p>L'attività didattica, utilizzando anche metodologie basate sulla peer education, solleciterà il coinvolgimento e la partecipazione attiva degli studenti. Nelle esercitazioni gli allievi verranno sollecitati a sviluppare un atteggiamento cooperativo e critico attraverso una organizzazione di lavoro ordinata per piccoli</p>

	gruppi.
TESTI CONSIGLIATI	<p>Libro di testo adottato: Luca Gaeta, Umberto Janin rivolin, Luigi Mazza (2018 seconda edizione), Governo del territorio e pianificazione spaziale, Città studi edizioni, Milano. oppure, in alternativa Filpa A., Talia M. (2021), Fondamenti di governo del territorio. Dal piano di tradizione alle nuove pratiche urbanistiche, Roma, Carocci.</p> <p>Un testo a scelta tra: Magnaghi A. (2020), Il principio territoriale, Bollati Boringhieri, Torino Marson A. (2020 - a cura di), Urbanistica e pianificazione nella prospettiva territorialista, Quodlibet, Macerata Magnaghi, A., & Marzocca, O. (a cura di). (2023). Ecoterritorialismo. Firenze University Press. Castelnovi P. (2024), Abitare bene il mondo: un progetto culturale, Editrice Bibliografica Giacomini V. e Romani V. (2002), Uomini e parchi, FrancoAngeli Schilleci F. (a cura di). (2021). Ambiente ed ecologia, FrancoAngeli</p> <p>Un saggio (in lingua inglese) a scelta tra quelli proposti dalla docente (verrà fornito un link alla cartella drive contenente i testi)</p> <p>Altre letture consigliate: Astengo G. (1966), "Urbanistica", voce in: Enciclopedia Universale dell'Arte, Sansoni, Venezia Firenze. Doglio C. (2021), Il piano aperto, Eleuthera Gabellini P. (2018), Le mutazioni dell'urbanistica. Principi, tecniche e competenze, Carocci editore, Roma Mattogno C., Ventuno parole per l'urbanistica, Alinea, Firenze, 2014.</p> <p>La frequenza è fortemente consigliata. Gli studenti non frequentanti sono invitati a contattare la docente, con congruo anticipo rispetto alle date d'esame, per concordare una lettura aggiuntiva e le modalità di accesso alla cartella drive con il materiale del corso</p>

PROGRAMMA

ORE	Lezioni
2	Prolusione. Obiettivi formativi, metodologia e articolazione del corso
4	Le origini dell'urbanistica moderna. Generalità ed effetti sul territorio delle principali leggi urbanistiche in Italia, dal Secondo Ottocento alla ricostruzione post-bellica
3	Teorie e modelli di Pianificazione spaziale
4	Spazio e cittadinanza: lo Stato, il mercato, la regolazione del suolo (rendita urbana, esproprio, giustizia socio-spaziale, etc)
6	Gli strumenti della pianificazione. L'iter procedurale di formazione del PRG e altri strumenti e norme
2	La tutela e il recupero dei centri storici
6	Città e paesaggio. La pianificazione paesaggistica, obiettivi, tutela, strumenti
5	La pianificazione territoriale contemporanea. La governance europea e gli effetti sul governo del territorio (Fondi Strutturali, Agenda Urbana della Unione Europea, PNRR e prospettive post-pandemiche). Uno sguardo sulla Sicilia.
4	La pianificazione strategica in ambito pubblico e i nuovi orientamenti del piano urbano. I processi di partecipazione alle decisioni, metodi ed esperienze
2	Il ruolo della cultura nella pianificazione spaziale e nel governo del territorio
ORE	Esercitazioni
12	Urbanistica e pianificazione nella prospettiva bioregionalista. Gli ecomusei come dispositivi di rigenerazione urbana e territoriale.
ORE	Altro
4	L'apprendimento della pianificazione spaziale attraverso il cinema