UNIVERSITÀ DEL SALENTO

Dipartimento di Matematica e Fisica "E. De Giorgi"

CONSIGLIO DIDATTICO DI SCIENZE E TECNOLOGIE FISICHE

LAUREA TRIENNALE IN FISICA

PROGRAMMA DEI CORSI

Approvati dal Consiglio Didattico di Scienze e Tecnologie Fisiche

nella seduta del ... (rif. Verbale n...)

ANNO ACCADEMICO 2019/2020

Sommario

FISICA (LB23) (Lecce) 1
ALGEBRA E GEOMETRIA 1
ANALISI MATEMATICA I 5
ANALISI MATEMATICA II 8
FISICA I 10
FISICA II 11
INFORMATICA 14
LABORATORIO I E II 17
LINGUA INGLESE 24
SICUREZZA NEI LABORATORI 25
ANALISI MATEMATICA III 26
CHIMICA 30
FISICA III 37
FISICA IV 41
INTRODUZIONE ALLA FISICA MODERNA 42
LABORATORIO III E IV 47
METODI STATISTICI E COMPUTAZIONALI 52
COMPLEMENTI DI FISICA GENERALE 54
FISICA TEORICA E STATISTICA 66
FONDAMENTI DI ASTRONOMIA E ASTROFISICA 72
ISTITUZIONI DI FISICA NUCLEARE E SUBNUCLEARE 74
LABORATORIO V 77
METODI MATEMATICI DELLA FISICA 80
PROVA FINALE 83
STRUTTURA DELLA MATERIA 83

FISICA (LB23) (Lecce)

Insegnamento	ALGEBRA E GEOMETRIA
GenCod	A004595
Percorso	PERCORSO COMUNE
Anno di corso	1
Periodo	Primo Semestre
Per immatricolati nel	2019/2020
Erogato nel	2019/2020
Crediti	8
Docente	Mauro BILIOTTI
Lingua	ITALIANO
Sede	Lecce
breve descrizione del corso	Il corso si propone di far acquisire gli elementi di base di algebra lineare e geometria analitica; di rendere applicative alcune nozioni astratte attraverso l'interpretazione geometrica di problemi di algebra lineare e l'interpretazione algebrica di alcuni problemi geometrici.

Prerequisiti	Tutto ciò che è richiesto per superare il test di ingresso. In particolare la conoscenza dei polinomi, della geometria euclidea del piano e dello spazio, della geometria analitica del piano (retta, circonferenza, ellisse, iperbole, parabola). E' importante saper visualizzare configurazioni geometriche nello spazio.
Obiettivi formativi	**Conoscenza e capacità di comprensione:** Al termine del corso lo studente dovrà conoscere i concetti base dell'algebra lineare e della geometria analitica del piano e dello spazio ed aver compreso il significato dei principali teoremi relativi a tali concetti. **Capacità di applicare conoscenza e comprensione:** Il corso, anche attraverso lo studio di nozioni di algebra lineare quali sistemi lineari, matrici, spazi vettoriali ed applicazioni lineari, è finalizzato a fornire strumenti idonei a trasformare questioni geometriche in questioni algebriche e viceversa. **Abilità comunicative:** La presentazione degli argomenti avverrà in modo da consentire l'acquisizione della padronanza di un linguaggio formale e di una terminologia specialistica adeguati; lo sviluppo di abilità comunicative, sia orali che scritte sarà anche stimolata attraverso discussioni in aula, esercitazioni e attraverso la prova scritta finale. **Capacità di apprendimento:** La capacità di apprendimento sarà stimolata attraverso esercitazioni e discussioni in aula, finalizzate anche a verificare l'effettiva comprensione degli argomenti trattati.
Metodi didattici	La struttura teorica dell'insegnamento consiste nello sviluppo degli argomenti indicati nel programma, mediante una serie di teoremi con relative dimostrazioni, affiancate da esempi significativi ed esercizi.
Modalita' d'esame	L'esame finale consiste di una prova scritta e di una prova orale. Gli studenti che in un appello ottengono la sufficienza alla prova scritta possono presentarsi alla prova orale entro sei mesi. Se lo studente non supera la prova orale è tenuto a rifare la prova scritta. Gli studenti dovranno prenotarsi per l'esame finale, sia alla prova scritta e sia alla prova orale, utilizzando esclusivamente le modalità on-line previste dal sistema VOL.

Programma esteso	ITALIANO Sistemi lineari: risoluzione mediante il metodo di riduzione di Gauss. Matrici: traccia, rango e operazioni con le matrici. Determinante, minori, regola di Laplace. Teorema di Rouché-Capelli. Vettori geometrici applicati e liberi nello spazio. Operazioni con i vettori: prodotto scalare, prodotto vettoriale e prodotto misto. Geometria analitica nel piano e nello spazio: rette e piani. Posizioni reciproche, distanze ed angoli fra rette e piani. Spazi vettoriali su un campo K: definizione, sottospazi vettoriali; somma ed intersezione di sottospazi. Generatori, dipendenza e indipendenza lineare; basi e dimensione di uno spazio vettoriale finitamente generato. Formula di Grassmann; somma diretta di sottospazi. Applicazioni lineari e matrici associate. Immagine e controimmagine di sottospazi vettoriali, nucleo ed immagine di un'applicazione lineare. Endomorfismi ed isomorfismi di spazi vettoriali. Teorema di nullità più rango. Autovalori, autovettori e autospazi di un endomorfismo; matrici simili; polinomio caratteristico. Endomorfismi e matrici diagonalizzabili. Criteri di diagonalizzazione. Prodotti scalari su spazi vettoriali reali, spazi vettoriali euclidei: angoli, ortogonalità e lunghezze; basi ortonormali, procedimento di Gram-Schmidt; complemento ortogonale, proiezione ortogonale. Isometrie lineari e matrici ortogonali. Endomorfismi autoaggiunti. Introduzione alle Coniche. ENGLISH Linear systems: resolution with the Gauss reduction method. Matrices: trace, rank and operations with matrices. Determinant, minors, Laplace's rule. Theorem of Rouché-Capelli.

	Applied and free geometrical vectors in the space. Vector operations: scalar product, vector product, mixed product. Analytic geometry in plane and space: lines and planes. Reciprocal positions, distances and angles between lines and planes. Vector spaces over a field K: definition, linear subspaces. Sum and intersection of linear subspaces. Generators, linear dependence and independence, basis and dimensions of finitely generated vector spaces. Grassmann formula; direct sum of subspaces. Linear maps, matrices associated to linear maps. Image and inverse image of subspaces, kernel and image of a linear map. Isomorphisms of linear spaces. Relation between the rank and the dimension of the kernel. Eigenvalues, eigenvectors and eigenspaces of an endomorphism. Characteristic polynomial, direct sum of eigenspaces. Diagonalizable endomorphisms and matrices. Diagonalization criteria. Scalar products on real vector spaces, euclidean vector spaces: angles, orthogonality and lengths; orthonormal bases, Gram-Schmidt process; orthogonal complement, orthogonal projection. Linear isometries and orthogonal matrices. Self-adjoint endomorphisms. Introduction to Conics.
Appelli d'esame	Gennaio: 8/**15** 22/**27** Febbraio: 17/**20** Giugno: 3/**10** 19/**23** Luglio: 9/**13** Settembre: 14/**17** **N.B.** La prima data di ciascun appello si riferisce alla prova scritta e la seconda, in grassetto, alla prova orale.

Testi di riferimento	A. Sanini, Lezioni di Geometria, Editrice Levrotto & Bella, Torino. A. Sanini, Esercizi di Geometria, Editrice Levrotto & Bella, Torino. Appunti del corso.

Insegnamento	**ANALISI MATEMATICA I**
GenCod	A004596
Percorso	PERCORSO COMUNE
Anno di corso	1
Periodo	Primo Semestre
Per immatricolati nel	2019/2020
Erogato nel	2019/2020
Crediti	8
Docente	Eduardo PASCALI
Lingua	ITALIANO
Sede	Lecce
breve descrizione del corso	Il corso ha come obiettivo principale l'acquisizione di competenze di base nell'ambito dell' analisi matematica, ed in particolare dei concetti di limiti, continuità, derivabilita per funzioni reali di variabile reale.

Prerequisiti	Nozioni di base di trigonometria, sulle equazioni e disequazioni algebriche, fratte, irrazionali, sui sistemi di disequazioni.
Obiettivi formativi	**Conoscenze e comprensione**. Acquisire una solida preparazione con un ampio spettro di conoscenze di base nell'ambito dell'Analisi Matematica. **Capacità di applicare conoscenze e comprensione:** • essere in grado di produrre semplici dimostrazioni rigorose di risultati di Analisi Matematicia non identici a quelli già conosciuti, ma chiaramente correlati ad essi, • essere in grado di leggere e comprendere, in modo autonomo, testi di base di Analisi Matematica. • essere in grado di risolvere esercizi di base di Analisi Matematica (studi di funzione, calcolo di limiti, integrazione indefinita) **Autonomia di giudizio.** L'esposizione dei contenuti e delle argomentazioni sarà svolta in modo da migliorare la capacità dello studente di riconoscere dimostrazioni rigorose e individuare ragionamenti fallaci. **Abilità comunicative.** La presentazione degli argomenti sarà svolta in modo da consentire l'acquisizione di una buona capacità di comunicare problemi, idee e soluzioni riguardanti l'Analisi Matematica, sia in forma scritta che orale. **Capacità di apprendimento.** La capacità di apprendimento dello studente sarà stimolata indicando piccoli risultati, strettamente connessi con l'insegnamento, da dimostrare autonomamente.
Metodi didattici	Lezioni frontali ed esercitazioni in aula.
Modalita' d'esame	L'esame finale consiste di una prova scritta, in cui si verifica l'acquisizione dell'abilità alla risoluzione di esercizi di base di Analisi Matematica, e di una prova orale, in cui si verifica la conoscenza e la capacità di argomentazione dello studente . Sono previste due prove di valutazione intermedia (esoneri), la prima delle quali si terrà nel mese di novembre e la seconda dopo la fine del corso. Gli studenti che ottengono almeno 15 in entrambe le prove e la media del 18 sono esonerati dal sostenere la prova scritta. Gli studenti dovranno prenotarsi per l'esame finale, sia alla prova scritta e sia alla prova orale, utilizzando esclusivamente le modalità on-line previste dal sistema VOL.
Programma esteso	**Nozioni introduttive.** Sistema dei numeri reali: assiomi algebrici e dell'ordinamento; maggioranti, minoranti, insiemi limitati

	inferiormente, superiormente, massimo, minimo; esistenza estremo superiore, inferiore e caratterizzazioni. Proprietà archimedea. Densità di Q in R. Principio d'induzione. Combinatoria. Numeri complessi Funzioni: dominio, codominio, iniettività, suriettività, funzioni inverse, monotonia, limitatezza. Grafico di una funzione. Funzioni elementari e loro grafici. **Limiti di successioni e di funzioni.** Successioni reali, estratte, teorema sul limite delle successioni monotone, successioni di Cauchy. Teorema di Bolzano Weierstrass. Definizione di limite per funzioni. Limite destro e sinistro. Caratterizzazione del limite di funzioni tramite limiti di successioni. Teorema sulle operazioni con i limiti. Teorema sul limite delle funzioni monotone. Teorema sul limite di funzioni composte. Teoremi di confronto per i limiti. Funzioni continue. Punti di discontinuità. Limiti delle funzioni elementari e limiti notevoli. Infinitesimi ed infiniti. Asintoti. **Funzioni continue.** Teoremi degli zeri, dei valori intermedi, di Weierstrass. Caratterizzazione della continuità di funzioni monotone. Continuità della funzione inversa. Funzioni uniformemente continue. Teorema di Heine-Cantor. **Derivazione.** Derivata, derivata destra e sinistra. Interpretazione geometrica, retta tangente. Punti angolosi e cuspidali. Regole di derivazione: somma, prodotto, quoziente, funzione composta, funzione inversa. Derivate delle funzioni elementari. Teorema di Fermat. Teoremi di Rolle, Lagrange, Cauchy. Studio della monotonia tramite la derivata. Funzioni con derivata identicamente nulla. Estremi locali. Teorema di de L'Hopital. Derivate successive. Convessit\`a. Polinomio di Taylor. Condizioni necessarie e sufficienti per estremi locali. Studio del grafico di una funzione. I**ntegrazione indefinita.** Primitiva, integrale indefinito, integrazione per parti e per sostituzione. Integrali funzioni razionali. Alcune formule di ricorrenza. Sostituzioni razionalizzanti. Basic notions: Real numbers fields and order axioms, upper and lower bounded sets, maximum, minimum, upper bound, lower bound, least upper bound, Archimedean property. Density of Q in R. Induction. Elements of Combinatorics. Complex numbers. Functions: domain, image, injectivity, surjectivity, inverse functions, monotonicity, bounded functions, graph. Elementary functions. **Limits of sequences and functions:** Real sequences, subsequences, monotonic sequences, Cauchy sequences, Bolzano-Weierstrass Theorem. Limit of one-variable real valued functions. Right and left limits. Characterization of the limit of a function through sequences. Limit of a monotonic function. Comparison tests for limits. Continuous functions. Discontinous

	functions. Asymptotics. **Continuous functions:** Existence of zeros. Intermediate value Theorem. Weierstrass Theorem. Continuity of monotonic functions. Continuity of the inverse function. Uniformly continuous functions. Heine-Cantor theorem. **Differential Calculus.** Derivatives right and left derivatve. Geometrical Interpretation of the derivative. Derivative of sums, products and quotients. Chain rule. Derivative of the inverse function. Derivatives of elementary functions. Fermat, Lagrange, Rolle, Cauchy Theorems. Applications to the study of monotonicity and to local extremes of a function. L'Hopital rule. Upper order derivative. Convexity. Taylor polynomials. Applications to the study of the graph of a functions. **Indefinite Integration:** Primitives, integration by parts and by substitution. Integrals of rational functions.
Testi di riferimento	E. Pascali, Dispense del Corso di Analisi Matematica I. Disponibile online A.Albanese, A. Leaci, D. Pallara. Appunti del Corso di Analisi Matematica I. Disponibile online J.Cecconi, L. Stampacchia, Analisi Matematica Vol.1, Liguori E. Giusti, Analisi Matematica I, Bollati-Boringhieri G. Gilardi, Analisi I, Mc Graw Hill. Marcellini, Fusco, Sbordone, Analisi Matematica I, Liguori. Marcellini, Sbordone, Esercitazioni di Matematica, Vol. I E. Giusti, Esercizi e Complementi di Analisi Matematica I, Bollati-Boringhieri.

Insegnamento	**ANALISI MATEMATICA II**
GenCod	A004597
Percorso	PERCORSO COMUNE
Anno di corso	1
Periodo	Secondo Semestre

Per immatricolati nel	2019/2020
Erogato nel	2019/2020
Crediti	8
Docente	Mauro SPREAFICO
Lingua	ITALIANO
Sede	Lecce
breve descrizione del corso	Il corso è il naturale prolungamento del corso di Analisi Matematica I. Obiettivo principale è quello diproporre lo studio, l'interpretazione e l'utilizzo cosciente e preciso di alcuni concetti e strumentiteorici e tecnici matematici fondamentali per i successivi corsi di Matematica e non solo.The course is the natural extension of the first course of Mathematical Analysis. The main goal isthe study, the interpretation and the conscious use of some of the ideas, of the theoretical and
Prerequisiti	analisi 1 geometria 1
Obiettivi formativi	apprendere teoremi e dimostrazioni e svogimento esercizi sui temi del programma
Metodi didattici	lezioni frontali
Modalita' d'esame	orale (esercizi e teoria) in telepresenza
Programma esteso	Serie numeriche. Condizione necessaria per una serie convergente; criterio di Cauchy; seriegeometrica; serie armonica ed armonica generalizzata. Serie a termini non negativi; serieassolutamente convergenti e proprietà; criteri del confronto, del rapporto e criterio del rapportoasintotico; criterio della radice; criterio di condensazione di Cauchy ; criterio di Leibniz per le serie disegno alterno; osservazioni sul riordinamento di una serie).Funzioni integrabili secondo Riemann. Funzioni costanti a tratti; proprietà algebriche; integrale difunzioni costanti a tratti e proprietà (solo alcune dimostrate); definizione di funzione

	integrabilesecondo Riemann; Criteri di integrabilità; proprietà dell'integrale (solo alcune dimostrate);Integrabilità delle funzioni monotone e delle funzioni continue su intervalli chiusi e limitati; alcuneosservazioni generali. Integrali definiti su intervalli e proprietà. Convergenza puntuale ed uniforme per successioni di funzioni teorema del passaggio al limite sotto il segno di integrale. Teoremi della media. Calcolo integrale Primitive di una funzione e proprietà; teorema fondamentale del calcolo integrale. Integrali in senso generalizzato; varie definizioni criteri di integrabilità; esempi critici. Funzioni di più variabili. Cenni di topologia in Rn (palle, sfere; aperti, chiusi, chiusura, interno; insiemiconnessi, connessi per poligonali; convessi, stellati); successioni in Rk ; convergenza e prorpietàcaratterizzanti; altre proprietà; teorema dei valori intermedi; funzioni reali di più variabili, funzionivettoriali; limiti e continuità. Calcolo differenziale per funzioni di più variabili. Funzionedifferenziabile; derivata direzionale; derivata parziale; differenziabilità implica continuità; teoremadel differenziale totale; vettore gradiente di una funzione; Differenziale nullo in un insiemeconnesso implica funzione costante; derivate parziali d'ordine superiore; teorema di Schwarz ;Hessiano; formula di Taylor ; punti stazionari; punti di minimo/massimo e relative considerazioniutilizzando l'Hessiano (forme quadratiche, autovalori, classificazione delle forme quadratiche e loroutilizzo); definizione di funzione convessa. Jacobiano per una funzione vettoriale.Curve. Definizioni generali (aperte, chiuse, semplici, regolari, regolari a tratti); curve equivalenti;piano tangente e versore tangente; curve cartesiane; poligonale inscritta; curve rettificabili;lunghezza di una curva e proprietà; ascissa curvilinea, le curve regolari sono rettificabili e calcolodelle lunghezza; curve regolari equivalenti hanno la stessa lunghezza. Curve in coordinate polari.Composizione di curve.Integrali di linea. Definizione per una funzione e per una funzione vettoriale e principali relativeproprietà.Campi Vettoriali Conservativi Definizione; primitiva (potenziale) di un campo; campi conservativi eloro caratterizzazione; condizione di chiusura; teorema di Poincaré (s.d.); metodi per ladeterminazione di una primitiva per un campo conservativo; primitive locali.
Testi di riferimento	;A.Albanese, A.Leaci, D.Pallara: Appunti del corso di Analisi Mat. II; Maderna Soardi, I/II

Insegnamento	**FISICA I**
GenCod	A004599
Percorso	PERCORSO COMUNE
Anno di corso	1

Periodo	Primo Semestre
Per immatricolati nel	2019/2020
Erogato nel	2019/2020
Crediti	8
Docente	Anna Paola CARICATO
Lingua	ITALIANO
Sede	Lecce
breve descrizione del corso	Le esercitazioni riguardano esercizi di cinematica e dinamica del punto materiale, sistemi di riferimento, principi di conservazione, sistemi di masse puntiformi, urti.
Obiettivi formativi	Le esercitazioni intendono fornire la metodologia utile ad affrontare i problemi della fisica, utilizzando gli opportuni strumenti matematici.
Metodi didattici	Il corso di esercitazioni si svolge nel primo semestre e si articola in 24 ore (2 CFU). All'inizio della lezione il docente svolge alcuni esercizi, successivamente sono gli studenti stessi a svolgere gli esercizi, in collaborazione tra loro e col docente.

Insegnamento	**FISICA II**
GenCod	A004600
Percorso	PERCORSO COMUNE

Anno di corso	1
Periodo	Secondo Semestre
Per immatricolati nel	2019/2020
Erogato nel	2019/2020
Crediti	8
Docente	Vincenzo OROFINO
Lingua	ITALIANO
Sede	Lecce
breve descrizione del corso	Le conoscenze da acquisire riguardano: meccanica dei corpi rigidi; interazione gravitazionale; meccanica dei fluidi; termodinamica (v. anche il sottostante Programma esteso).
Prerequisiti	Concetti di base di calcolo vettoriale e di meccanica del punto materiale, nonché di trigonometria e di calcolo differenziale ed integrale (per sostenere l'esame è necessario aver superato Fisica I ed è consigliabile aver superato anche Analisi I).
Obiettivi formativi	***Conoscenze e comprensione:*** a) comprensione dei concetti di base delle tematiche generali riportate al punto precedente (Contenuti); b) acquisizione delle tecniche di risoluzione di problemi inerenti ai suddetti argomenti teorici; c) conoscenza delle connessioni tra la Fisica e le altre scienze della natura. ***Capacità di applicare conoscenze e comprensione:*** a) capacità di identificare gli elementi essenziali di un dato fenomeno, i principi della Fisica che lo governano e gli ordini di grandezza dei parametri fisici coinvolti; b) capacità di utilizzare lo strumento dell'analogia per applicare tecniche di soluzione conosciute a nuove problematiche; c) capacità di effettuare verifiche, utilizzando semplici metodi matematici, per la validazione dei modelli interpretativi di vari fenomeni fisici.

	Autonomia di giudizio. Nello svolgimento di esempi ed esercizi si mira a sviluppare nello studente la capacità di giungere autonomamente alla soluzione, discriminando tra procedimenti corretti ed errati (o quanto meno inadatti). ***Abilità comunicative.*** La trattazione degli argomenti viene svolta in modo da far acquisire agli studenti una buona capacità di comunicare concetti, problemi e loro soluzioni, utilizzando un linguaggio preciso e rigoroso. ***Capacità di apprendimento.*** Al fine di agevolare la capacità di apprendimento degli studenti, vengono proposti vari esempi (spesso tratti dalla vita quotidiana) atti a fissare i concetti fondamentali studiati nel corso. Gli studenti vengono inoltre stimolati a fare domande, sia durante la lezione che negli incontri individuali o collettivi di ricevimento studenti, qualora qualcosa risultasse a loro poco chiara
Metodi didattici	L'azione didattica si esplica attraverso lezioni frontali, esercitazioni in aula e proiezioni di brevi filmati.
Modalita' d'esame	Verifica mediante due prove scritte d'esonero oppure un'unica prova scritta. Tutte le prove prevedono lo svolgimento di tre esercizi e di un quesito teorico. La prima prova d'esonero verte su *Meccanica dei corpi rigidi e*d *Interazione gravitazionale*; la seconda su *Elementi di meccanica dei fluidi* e sulla *Termodinamica*. Gli studenti che nella/e prova/e scritta/e totalizzano un punteggio compreso tra 15/30 e 17/30 devono sostenere nello stesso appello una prova orale obbligatoria. Per gli studenti con un punteggio di almeno 18/30 la prova orale è facoltativa.
Programma esteso	***Argomenti trattati nel corso*** <u>*Meccanica dei corpi rigidi*</u>: Cinematica del corpo rigido: moti traslatori, rotatori e roto-traslatori; equazione cinematica fondamentale. Dinamica del corpo rigido: quantità di moto; momento angolare; momenti d' inerzia e teorema degli assi paralleli; assi principali d' inerzia. Equazioni cardinali. Corpo rigido vincolato ad un asse fisso e ad un punto fisso. Moto giroscopico. Energia cinetica di rotazione. Teorema dell'energia cinetica per un corpo rigido. Energia meccanica del corpo rigido. Moti di rotolamento. Assi istantanei di rotazione. Statica del corpo rigido. <u>*Interazione gravitazionale*</u>: Il problema dei due corpi e massa ridotta. Le leggi di Keplero e la legge di gravitazione universale. Moto sotto l'azione della forza gravitazionale: classificazione delle orbite. Il concetto di campo: campo e potenziale gravitazionale. <u>*Elementi di meccanica dei fluidi*</u>: I fluidi: definizione e caratteristiche. Pressione. Fluido in equilibrio idrostatico. Legge di Stevino e sue applicazioni. Il principio di Pascal e sue applicazioni. Il principio di Archimede. Dinamica dei fluidi ideali: caratteristiche generali di un fluido in moto. L'equazione di continuità. Il teorema di Bernoulli e sue applicazioni. <u>*Termodinamica*</u>: Sistemi termodinamici e parametri di stato. Temperatura, calore ed equilibrio termico. Principio zero della

	termodinamica. Termometria. Dilatazione termica. Equazione di stato. Il gas ideale. Equzione di stato dei gas reali (cenni). Elementi di teoria cinetica del gas perfetto. Interpretazione cinetica della pressione e della temperatura. Teorema dell'equipartizione dell'energia. Trasformazioni termodinamiche. Lavoro termodinamico. Il calore. L'equivalente meccanico del calore. Capacità termica e calore specifico. Il primo principio della termodinamica. Calore specifico dei solidi. Calori specifici molari del gas ideale e relazione di Mayer. Applicazioni del primo principio. Il trasporto del calore: conduzione, convezione, irraggiamento. Trasformazioni reversibili e irreversibili. Macchine termiche e macchine frigorifere. Il secondo principio della termodinamica. Equivalenza degli enunciati di Clausius e Kelvin-Planck. Cicli termici e ciclo di Carnot. Teorema di Carnot. Entropia e secondo principio. Entropia e probabilità.
Testi di riferimento	a) Dispense del corso (scaricabili dal sito personale del docente). b) Mencuccini C., Silvestrini V., Fisica – Meccanica e Termodinamica, Casa Editrice Ambrosiana, Rozzano (Milano), 2016

Insegnamento	**INFORMATICA**
GenCod	A004601
Percorso	PERCORSO COMUNE
Anno di corso	1
Periodo	Secondo Semestre
Per immatricolati nel	2019/2020
Erogato nel	2019/2020
Crediti	6
Docente	Rosella CATALDO

Lingua	ITALIANO
Sede	Lecce
breve descrizione del corso	Il Corso parte dall'introduzione dei princìpi di base della materia, per poi svilupparsi nell'analisi delle metodologie e tecnologie per le reti locali e geografiche. I concetti teorici del linguaggio di programmazione C saranno integrati e applicati con esemplificazioni a problemi di interesse nel particolare corso di Laurea. Verranno illustrati i concetti inerenti alla strutturazione di semplici classi in C++, che saranno poi sviluppate, mediante utilizzo di apposito software.
Prerequisiti	**Le nozioni matematiche di base acquisite negli studi superiori.**
Obiettivi formativi	**Conoscenze e comprensione**: Possedere una solida preparazione con un ampio spettro di conoscenze di base di tipo informatico. **Capacità di applicare conoscenze e comprensione**: Fornire ai destinatari una base di conoscenze attinenti agli argomenti propri del percorso formativo, - utilizzare strumenti di calcolo matematico e tecnologie informatiche utili al completamento del corso di Laurea nel suo complesso, - essere in grado di formalizzare algoritmi di risoluzione di problemi di moderata difficoltà, in modo da facilitare la loro analisi e implementazione, - essere capaci di leggere e comprendere, in modo autonomo, testi di base di Informatica e programmi di moderata difficoltà in C e C++. **Autonomia di giudizio**: L'esposizione dei contenuti e delle argomentazioni sarà svolta in modo da migliorare la capacità dello studente di riconoscere le problematiche inerenti all'architettura dei calcolatori e alla formalizzazione di aspetti computazionali. **Abilità comunicative:** La presentazione degli argomenti sarà svolta in modo da consentire l'acquisizione di una buona capacità di comunicare problemi, idee e soluzioni riguardanti l'Informatica, sia come comprensione dell tematiche fondamentali inerenti alla Scienza dei Calcolatori che come sviluppo di codice in un liguaggio di programmazione (C).

	Capacità di apprendimento: Saranno indicati argomenti da approfondire, strettamente correlati con l'insegnamento, al fine di stimolare la capacità di apprendimento autonomo dello studente.
Metodi didattici	Le lezioni si svolgono negli orari previsti dal calendario del Corso di Laurea, con modalità frontale. Sono contemplate esercitazioni assistite, all'interno dell'orario delle lezioni. Durante le esercitazioni sia in aula che in Laboratorio, lo studente dovrà cimentarsi nell'implementazione degli algoritmi proposti a lezione, dei quali sarà sempre fornita una falsariga di sviluppo.
Modalita' d'esame	La valutazione finale, espressa in trentesimi, sarà conseguita sulla base della qualità dell'elaborato oggetto della prova d'esame, concernente i contenuti del corso. L'esame si articola in: • uno scritto, relativo all'architettura del computer, • un progetto in C, da sviluppare con utilizzo di Dev C++ o CodeBlocks, • strutturazione di semplici classi in progetti C++ , da sviluppare con utilizzo di Dev C++ o CodeBlocks, • elaborazione del makefile UNIX, relativo a un progetto C assegnato, e strutturazione di uno script in awk (riservato agli studenti fino agli anni accademici 2016-2017). Un eventuale colloquio, se ritenuto necessario dal docente.
Programma esteso	Architettura generale del calcolatore. Dalla macchina reale alla macchina virtuale. Introduzione alla codifica dell' informazione e alle problematiche inerenti ai metodi di codifica. Codifiche numeriche e cambiamenti di base in sistemi posizionali.Codifica in complemento alla base e alla base diminuita.Codifiche numeriche in formato floating point; codifica dei caratteri. Conversioni di segnale analogico in segnale digitale. Tecniche di compressione dei dati. Codifica di Huffman. Variabili e tipi di variabili. Il concetto di algoritmo. Strutturazione di algoritmi. Algoritmi di ordinamento. Ricerca binaria e ricerca sequenziale. Il processore. Interazione del processore con la Memoria principale. Dai processori CISC ai RISC. Caratteristiche prestazionali di un processore. Le memorie del computer: caratteristiche e utilizzo. Il software di base: BIOS e Sistema Operativo. Dal modello monolitico al Client- server. Definizione e funzioni del Sistema Operativo. Il gestore dei processi, del processore e della memoria. Gestione dell'I/O. Reti di computer. Il modello ISO/OSI e lo standard TCP/IP. Il modello client-server. Servizi di rete. Tipologie di rete e tecniche di trasmissione. Il DNS. Introduzione al linguaggio C. Le variabili: definizione in tipo e riempimento. Controllo di flusso: if, while, for, case. Generazione di numeri random. I vettori e le matrici. Il concetto di funzione in C. Dal programma al progetto. Esempi di strutturazione e di utilizzo. I puntatori. Utilizzo

	di puntatori in funzioni. I puntatori a file. Lettura e scrittura su file binari. Introduzione alla programmazione strutturata in C++. Conversione di progetti C in progetti C++. Il concetto di classe: definizione dell'interfaccia della classe, proprietà e metodi degli oggetti.. Sviluppo di progetti in C++ con allocazione dinamica di memoria. Esempio di scambio di dati fra classi non derivate fra loro. Realizzazione della classe Coppia. Un esempio di overloading. Sviluppo di alcune semplici classi, da inserire in appositi progetti.
Testi di riferimento	• **Paolo Tosoratti: Introduzione all'Informatica. CEA** • **Ceri, Mandrioli, Sbattella. Informatica: arte e mestiere. McGraw-Hill, 2008.** • **Kernighan & Ritchie. The C Programming Language. Prentice Hall. · Ellie Quingley. UNIX shells by example. Upper Saddle River, NJ : Prentice Hall Professional Technical Reference.** Eventuali link ad altro materiale verrà messo a disposizione durante il corso, sulle pagine WEB del docente.

Insegnamento	**LABORATORIO I E II**
GenCod	A003280
Percorso	PERCORSO COMUNE
Anno di corso	1
Periodo	Annualità Singola
Per immatricolati nel	2019/2020
Erogato nel	2019/2020
Crediti	12

<table>
<tr><td>Docente Titolare</td><td>Edoardo GORINI</td></tr>
<tr><td>Lingua</td><td>ITALIANO</td></tr>
<tr><td>Sede</td><td>Lecce</td></tr>
<tr><td>Figli</td><td>L'insegnamento si suddivide in 2 moduli
<table>
<tr><th colspan="2">LABORATORIO I</th></tr>
<tr><td>GenCod</td><td>A003282</td></tr>
<tr><td>Crediti</td><td>6</td></tr>
<tr><td>Docente</td><td>Maria Luisa DE GIORGI</td></tr>
<tr><td>Lingua</td><td>ITALIANO</td></tr>
<tr><td>Contenuti</td><td>Il metodo sperimentale nell’indagine scientifica. Principali caratteristiche degli strumenti di misura. Teoria dell'incertezza di misura. Interpretazione dei dati sperimentali. Principio di funzionamento degli strumenti utilizzati nelle esercitazioni di laboratorio.</td></tr>
<tr><td>Prerequisiti</td><td>Conoscenza dei fondamenti di Algebra, Analisi e di Meccanica</td></tr>
<tr><td>Obiettivi</td><td>Il corso prevede una prima fase di lezioni frontali introduttive con l’obiettivo di far:
conoscere le nozioni di base di teoria della misura e degli errori di misura;
ed una seconda fase laboratoriale affinché gli studenti imparino ad:</td></tr>
</table></td></tr>
</table>

	• utilizzare la strumentazione di base per la misurazione di grandezze fisiche in meccanica, • applicare le procedure per l'esecuzione di esperimenti in laboratorio, • utilizzare le tecniche di base per l'elaborazione dei dati sperimentali.
Metodi	Lezioni frontali con presentazione power point a disposizione dello studente sulla pagina personale del phonebook dell'Università del Salento. Attività di Laboratorio (alla presenza di un tutor di laboratorio) con esperienze presentate in aula ed elaborazione di una relazione con analisi dei risultati. Discussione collettiva dei risultati ottenuti in laboratorio.
Modalita' d'esame	La prova d'esame consiste nell'esecuzione di una esperienza di laboratorio (già eseguita durante il corso) e nella redazione e discussione della relazione.
Programma dettagliato	***Lezioni frontali:*** Il metodo sperimentale nell'indagine scientifica. Grandezze fisiche e loro definizione operativa. Grandezze fisiche fondamentali e derivate. Unità di misura e campioni. Il Sistema Internazionale di unità di misura. Dimensioni delle grandezze fisiche. Analisi dimensionale, ordini di grandezza e notazione scientifica. Misure di grandezze fisiche. Concetti e definizioni di base. Misure dirette ed indirette. Inevitabilità delle incertezze nella misura di una grandezza fisica. Misure riproducibili e non riproducibili. Incertezze sistematiche ed accidentali. Cifre significative del risultato di una misura; regole di somma e di prodotto e arrotondamento dei valori finali. Principali caratteristiche degli strumenti di misura: intervallo di funzionamento, prontezza, sensibilità, precisione, accuratezza. Taratura di uno strumento. Incertezze casuali nelle misure dirette. Errori di tipo massimo e di tipo statistico. Incertezze assolute e relative. Propagazione delle incertezze nelle misure indirette. Formula per l'errore massimo propagato. Formula di propagazione in quadratura: caso di misure indipendenti. L'interpretazione dei dati sperimentali: uso di tabelle e grafici. Principali regole per la costruzione dei grafici. Grafici in scale lineari e in scale logaritmiche. Uso di scale log-log e semi-log. Best fit lineare con il metodo delle rette di massima e minima pendenza; errori sul valore di stima dei parametri. Metodo dei minimi quadrati. Analisi statistica dei dati sperimentali: distribuzioni di frequenza. Digrammi a barre ed istogrammi.

	Curva limite per l'"esperimento infinito". Misure di posizione e di dispersione per una distribuzione di frequenza: media, deviazione standard, deviazione standard della media. Media pesata. Principio di funzionamento degli strumenti utilizzati nelle esercitazioni di laboratorio. ***Attività laboratoriale***: • *Misura della densità di un solido geometrico,* • *Misura del periodo del pendolo e stima del valore di g,* • *Verifica delle leggi del moto rettilineo uniformemente accelerato,* • *Conversione di energia elettrica in energia termica,* • *Determinazione della costante di una molla e verifica della legge di Hooke.*
Modalita' d'esame	La prova d'esame consiste nell'esecuzione di una esperienza di laboratorio (già eseguita durante il corso) e nella redazione e discussione della relazione.
Testi di riferimento	**Testi di riferimento:** G.Canelli: "Metodologie sperimentali in fisica" (EdiSES) J.R. Taylor: "Introduzione all'analisi degli errori" (Zanichelli) **Materiale didattico** L. Renna: Guida al Laboratorio di Fisica I Slides del corso
Informazioni aggiuntive	**Risultati di apprendimento previsti:**

	Capacità di*:* • descrivere in maniera appropriata un fenomeno fisico a partire dall'osservazione, usando consapevolmente ed appropriatamente gli strumenti pratici (apparati sperimentali e strumenti di misura, tecniche di elaborazione dei dati) e quelli concettuali (definizioni, approssimazioni e modelli). • organizzare un esperimento e realizzarlo, tenendo nella corretta considerazione (in relazione agli obiettivi) le incertezze e gli aspetti statistici ad esse connessi. • interpretare e rappresentare correttamente il risultato di un'operazione di misura di una grandezza fisica, anche in relazione alla validazione o falsificazione di un modello.

LABORATORIO II	
GenCod	A003283
Crediti	6
Docente	Edoardo GORINI
Lingua	ITALIANO
Contenuti	Il corso si propone di introdurre e sviluppare gli aspetti fondamentali di alcune procedure di elaborazione, trattamento ed analisi statistica dei dati sperimentali. Si illustreranno le caratteristiche delle diverse distribuzioni di probabilità (da quella uniforme alla gaussiana) e alcuni esempi di problemi fisici delle loro applicazioni. Si analizzeranno la propagazione degli errori e la correlazione con la distribuzione gaussiana. Si studieranno le tecniche della massima verosimiglianza e quella dei minimi quadrati. Verranno infine introdotti i test d'ipotesi e le distribuzioni di variabili a questi collegate, quali il $\chi 2$ e la variabile *t* di Student. (maggiori dettagli su http://web.le.infn.it/laboratorio2/)
Prerequisiti	Aver seguito e superato il colloquio di Laboratorio I. Aver seguito e possibilmente superato gli esami di

	Fisica I, II, Analisi I.o Laboratorio I
Obiettivi	Conoscenza di base delle tecniche di analisi statistica dei dati, capacità di comprensione ed applicazione di queste tecniche a problemi fisici di diversa natura.
Metodi	Lezioni frontali in aula, esercitazioni in aula al computer ed in laboratorio sugli strumenti di misura. Esecuzione di almeno 4 esperienze di meccanica/Termologia/Termodinamica e redazioni di relazioni di Gruppo sulle esperienze effettuate. Discussione delle Relazioni delle esperienze di Laboratorio in 3-4 sessioni ad un mese circa della esecuzione delle esperienze. Queste discussioni servono a preparare poi gli studenti per affrontare l'esame ed in particolare la prova pratica.
Modalita' d'esame	L'esame consiste di una prova pratica e di una prova orale. La prova pratica verifica le abilità sperimentali acquisite durante le esercitazioni in Laboratorio utilizzando le metodologie insegnate nel corso. La prova pratica consiste nella realizzazione di una delle Esperienze già fatte in gruppo durante le esercitazion e scelta a casoi, ma stavolta da soli seppure con una esperienza semplificata. La prova orale consiste nella discussione dell' esperienza realizzata e dell' analisi dei dati eseguita su di essa, oltre a verificare l' apprendimento degli argomenti e delle metodologie spiegate durante il corso. Gli studenti che superano la prova pratica in un appello debbono presentarsi alla prova orale che avviene di norma nei tre giorni successivi. Se lo studente non supera la prova orale è tenuto a rifare la prova pratica. Gli studenti dovranno prenotarsi sia alla prova pratica che alla prova orale, utilizzando esclusivamente le modalità on-line previste dal sistema VOL.
Programma dettagliato	• Introduzione al corso e uso del pacchetto ROOT del CERN • Esperienza del righello di D'Agostini • Elementi di Teoria delle Probabilità • Variabili Casuali • Funzioni di distribuzione di probabilità di variabili discrete • Funzioni di distribuzione di probabilità di variabili continue

	• Teorema del Limite Centrale • Propagazione degli Errori • Massima Verosimiglianza e altre Distribuzioni • Il metodo dei minimi quadrati • Test di Ipotesi lezione 1 • Test di Ipotesi lezione 2 • Esercitazione in Aula: Installazione del Software ROOT, esempio di utilizzo • Esercitazione in Laboratorio: uso degli strumenti di misura, degli apparati di acquisizione dati e dei computer di Laboratorio • Esperienza: Legge di Boyle-Mariotte • Esperienza: Misura del Momento di Inerzia di un Disco Rigido • Esperienza: Misura della prontezza di risposta di un Termometro • Esperienza: Misura dei conteggi di particelle mediante un Contatore Geiger
Modalita' d'esame	L'esame consiste di una prova pratica e di una prova orale. La prova pratica verifica le abilità sperimentali acquisite durante le esercitazioni in Laboratorio utilizzando le metodologie insegnate nel corso. La prova pratica consiste nella realizzazione di una delle Esperienze già fatte in gruppo durante le esercitazion e scelta a casoi, ma stavolta da soli seppure con una esperienza semplificata. La prova orale consiste nella discussione dell' esperienza realizzata e dell' analisi dei dati eseguita su di essa, oltre a verificare l' apprendimento degli argomenti e delle metodologie spiegate durante il corso. Gli studenti che superano la prova pratica in un appello debbono presentarsi alla prova orale che avviene di norma nei tre giorni successivi. Se lo studente non supera la prova orale è tenuto a rifare la prova pratica. Gli studenti dovranno prenotarsi sia alla prova pratica che alla prova orale, utilizzando esclusivamente le modalità on-line previste dal sistema VOL.

	Testi di riferimento	**C.Bini** – Lezioni di statistica per la Fisica Sperimentale, Edizioni Nuova Cultura J.R.Taylor – Introduzione all'analisi degli errori (Zanichelli, 2000) P.R.Bevington & D.K.Robinson – **Data Reduction and Error Analysis for the Physical Sciences** C.Cametti & A.Di Biasio – **Introduzione all'elaborazione dei dati sperimentali (CISU Roma, 1994)** L.Renna – **Guida al Laboratorio di Fisica II (Dispense 2012-2013)** Dispense e materiale in formato digitale a integrazione dei testi consigliati. Schede e dispense per l'esecuzione delle Esperienze

Insegnamento	**LINGUA INGLESE**
GenCod	A003287
Percorso	PERCORSO COMUNE
Anno di corso	1
Periodo	Secondo Semestre
Per immatricolati nel	2019/2020
Erogato nel	2019/2020

Crediti	3
Docente Titolare	
Lingua	ITALIANO
Sede	Lecce
Figli	L'insegnamento si suddivide in 2 moduli

LINGUA INGLESE MODULO 1	
GenCod	A003288
Crediti	2
Lingua	ITALIANO

LINGUA INGLESE MODULO 2	
GenCod	A003289
Crediti	1
Lingua	ITALIANO

Insegnamento	**SICUREZZA NEI LABORATORI**

GenCod	A003905
Percorso	PERCORSO COMUNE
Anno di corso	1
Periodo	Primo Semestre
Per immatricolati nel	2019/2020
Erogato nel	2019/2020
Crediti	1
Docente Titolare	
Lingua	ITALIANO
Sede	Lecce

Insegnamento	**ANALISI MATEMATICA III**
GenCod	A004598
Percorso	PERCORSO COMUNE

Anno di corso	2
Periodo	Primo Semestre
Per immatricolati nel	2018/2019
Erogato nel	2019/2020
Crediti	8
Docente	Chiara SPINA
Lingua	ITALIANO
Sede	Lecce
breve descrizione del corso	Serie e successioni di funzioni, serie di Fourier, Equazioni differenziali ordinarie, Integrali multipli. Invertibilità locale, funzioni implicite. Superficie, integrali di superficie, massimi e minimi vincolati, teorema della divergenza, Stokes, Gauss-Green.
Prerequisiti	Contenuti dei corsi di Analisi I e II
Obiettivi formativi	**Conoscenze e comprensione**. Possedere una solida preparazione con un ampio spettro di conoscenze di base di tipo analitico. **Capacità di applicare conoscenze e comprensione:** essere in grado di produrre dimostrazioni rigorose di risultati matematici non identici a quelli già conosciuti, ma chiaramente correlati ad essi, essere in grado di formalizzare matematicamente problemi di moderata difficoltà, in modo da facilitare la loro analisi e risoluzione, essere capaci di leggere e comprendere, in modo autonomo, testi di base di Analisi Matematica. **Autonomia di giudizio.** L'esposizione dei contenuti e delle argomentazioni sarà svolta in modo da migliorare la capacità

	dello studente di riconoscere dimostrazioni rigorose e individuare ragionamenti fallaci. **Abilità comunicative.** La presentazione degli argomenti sarà svolta in modo da consentire l'acquisizione di una buona capacità di comunicare problemi, idee e soluzioni riguardanti l'Analisi Matematica, sia in forma scritta che orale. **Capacità di apprendimento.** Saranno indicati argomenti da approfondire, strettamente correlati con l'insegnamento, al fine di stimolare la capacità di apprendimento autonomo dello studente.
Metodi didattici	Lezioni frontali
Modalita' d'esame	**Prova scritta e prova orale**. La prova scritta consiste nella soluzioni di alcuni esercizi sugli argomenti del corso ed e' propedeutica a quella orale. La prova orale serve a verificare l'apprendimento dei concetti fondamentali, dei risultati principali, delle tecniche dimostrative nonche' della capacità di esporre in modo chiaro gli argomenti del corso.
Programma esteso	**Serie e successioni di funzioni**: convergenza puntuale ed uniforme, continuità del limite. Derivazione ed integrazione termine a termine. Somma per parti e formula di Abel. Serie di potenze e raggio di convergnenza. Serie di Taylor e sviluppi in serie notevoli. Continuità sino al bordo. Serie trigonometriche, serie di Fourier, convergenza puntuale ed uniforme. **Equazioni differenziali ordinarie**: teorema di esisteza e unicità, Lemma di Gronwall. Metodi di soluzione per equazioni del primo ordine. Soluzioni massimali e criteri di prolungabilità. Studio qualitativo per equazioni del primo ordine. Soprasoluzioni, sottosuzioni e metodi di confronto. Equazioni e sistemi lineari, wronskiano. Metodi di soluzione per alcune equazioni del secondo ordine. **Integrali multipli:** misurabilità secondo Peano-Jordan e integrale di Riemann. Domini normali, formule di riduzione. Cambiamento di variabili. Integrali dipendenti da parametri. **Invertibilità locale e funzioni implicite.** **Superficie, integrali di superficie, massimi e minimi vincolati.** **Analisi vettoriale**:Torema della divergenza, Stokes, formule di Gauss-Green. **Series and sequences of functions:** pointwise and uniform convergence, continuity of the limit. Term by term

	differentiation and integration. Summation byr parts and Abel's formula. Power series and radius of convergence. Taylor series . Continuity up to the boundary. Trigonometric series, Fourier series, pointwise and uniform convergence. **Ordinary differential equations**: existence and uniqueness theorem, Gronwall's Lemma. Solution methods for first-order equations. Maximal solutions and prolongability criteria. Qualitative study of first order equations. Sub and super solutions, comparison methods. Linear equations and systems. The wronskian. Solution methods for some second-order equations. **Multiple integrals**: Peano-Jordan measurability and Riemann integral. Normal domains, reduction formulas. Change of variables in multiple integrals. Integrals depending on parameters. **Local invertibility and implicit function theorems**. **Surface, surface integrals, constrained maxima and minima.** **Vector analysis**: Divergence and Stokes theorems, Gauss-Green formulas.
Testi di riferimento	J. P. Cecconi-G. Stampacchia, Analisi Matematica vol II E. Giusti: Analisi II Dispense di esercizi

Insegnamento	CHIMICA
GenCod	A004602
Percorso	PERCORSO COMUNE
Anno di corso	2
Periodo	Secondo Semestre
Per immatricolati nel	2018/2019
Erogato nel	2019/2020
Crediti	8
Docente	Antonella CICCARESE
Lingua	ITALIANO
Sede	Lecce
breve descrizione del corso	Il corso si propone di fornire una solida conoscenza dei principi fondamentali della Chimica necessari per la descrizione della struttura della materia (a livello atomico e molecolare), delle proprietà degli elementi e dei loro composti inorganici, e delle trasformazioni della materia, approfondendo aspetti particolari di interesse nello studio delle Scienze Fisiche. I principi generali della Chimica sono sempre accompagnati da esercizi, svolti in modo che lo studente comprenda rapidamente il concetto teorico. Le Esercitazioni consentiranno allo studente di applicare la conoscenza chimica acquisita all'analisi di problemi pratici.
Prerequisiti	**Concetti di base di matematica e fisica previsti per i test di ingresso ai corsi di laurea scientifici.**

Obiettivi formativi	**Presentazione e obiettivi del corso** **Il corso si propone di: 1) Fornire le conoscenze fondamentali della Chimica necessarie per la comprensione delle proprietà e delle trasformazioni macroscopiche della materia in relazione alla struttura dei suoi componenti microscopici (atomi e molecole). Linee essenziali di sistematica chimica, con particolare attenzione agli andamenti di reattività, struttura e proprietà degli elementi e dei loro composti, sono arricchite da descrizioni di loro moderne applicazioni.** **2) Fornire gli strumenti necessari per creare una coscienza chimica, che consenta di adottare strategie efficaci per la risoluzione di problemi emergenti per la conservazione della vita e, quindi, per la salvaguardia dell'ambiente.** **Risultati di Apprendimento previsti:** **Acquisizione delle conoscenze fondamentali della Chimica;** **Comprendere la ragione della classificazione degli elementi nella tavola periodica e la natura delle proprietà periodiche; le proprietà macroscopiche della materia in relazione alla struttura dei suoi componenti microscopici (atomi e molecole);** **Acquisire abilità nelle operazioni fondamentali di laboratorio chimico;** **Acquisire abilità nel risolvere i problemi chimici, fondamentale per poter fronteggiare le serie sfide scientifiche e tecnologiche del mondo che ci circonda.**
Metodi didattici	Lezioni frontali (6 CFU), con Esercitazioni Numeriche (con richiami o approfondimenti di natura teorica) in aula e Esercitazioni su operazioni fondamentali nella pratica di Laboratorio (2 CFU).. La frequenza delle lezioni non è obbligatoria, ma è vivamente consigliata. Le Esercitazioni sono obbligatorie per almeno i 2/3 della loro durata. Esercitazioni di Laboratorio : 1) Soluzioni e modalità di misura della concentrazione, preparazione di soluzioni a titolo noto, reazioni di precipitazione (di

	alogenuri di argento), equilibri che coinvolgono ioni complessi. 2) Titolazioni acido-base, criteri di scelta dell' indicatore. 3) Titolazioni redox
Modalita' d'esame	**Modalità di valutazione degli studenti** **L'esame di Chimica consiste in una prova scritta ed una prova finale orale,** basate sia sulla risoluzione di esercizi numerici di stechiometria che su domande teoriche. La prova orale è obbligatoria nel caso in cui il voto conseguito nella prova scritta sia inferiore a 18 (minimo 15), facoltativa nel caso sia uguale o superiore a 18. La votazione finale, ricavata dalla media delle due prove, è espressa in trentesimi, con eventuale lode. Nell'attribuzione del punteggio finale si terrà conto: del livello di conoscenze teoriche acquisite (50%); della capacità di applicare le conoscenze acquisite (30%); dell'autonomia di giudizio (10%); delle abilita' comunicative (10%)**.** **Modalità di prenotazione dell'esame** **Gli studenti devono prenotarsi sia per la prova scritta che per la prova finale esclusivamente utilizzando le modalità previste dal sistema VOL.**
Programma esteso	Introduzione: la chimica ed il suo ruolo, il metodo scientifico. Fenomeni fisici e fenomeni chimici. Proprietà estensive ed intensive, Unità fondamentali del SI. Unità derivate. Incertezza nella misura, cifre significative e calcoli con i numeri che derivano da misurazioni. Accuratezza e precisione, errore sperimentale e deviazione standard. Classificazione della materia: Stati di aggregazione della materia e la teoria cinetica molecolare. La materia a livello macroscopico e particellare. Sostanza. Sistemi omogenei ed eterogenei, fasi. Tecniche di separazione. Elementi e composti. Le particelle fondamentali della materia e le quattro forze che regolano le interazioni. Diagramma dell'energia potenziale per l'interazione nucleo-protone. Numero atomico, numero di massa, isotopi ed abbondanza isotopica, abbondanza frazionaria, massa atomica relativa media di elementi presenti in natura sotto forma di miscele isotopiche. Isotoni, isobari. Unità di massa chimica e mole. Materia ed energia,equazione di Einstein,difetto di massa, binding energy, corrispondente energetico di 1 u.m.a. Nomi e simboli degli elementi. Le formule chimiche: aspetti qualitativi e quantitativi. Molecole discrete ed insiemi continui. Unità formula. Composizione percentuale e formule chimiche: formula minima o empirica, formula bruta o molecolare, formula di struttura, formula sterica. Il sistema periodico degli elementi: lo sviluppo della tavola periodica, le caratteristiche della tavola periodica e gli elementi chimici, allotropia (allotropi dell'ossigeno; allotropi del carbonio).

	Numero di ossidazione. La nomenclatura dei composti chimici binari e ternari. Tipi di reazione chimica. Reazioni acido-base. Dissociazione ionica. Reazioni di Precipitazione. Reazioni ossidoriduttive. Bilanciamento delle equazioni chimiche. Rapporti quantitativi, reagente limitante, resa di una reazione. LA STRUTTURA DELL'ATOMO. SPETTRI ATOMICI. I PRIMI SVILUPPI DELLA TEORIA QUANTISTICA. Modelli dell'atomo. (Thomson; Rutherford). Natura ondulatoria della luce. Radiazioni elettromagnetiche. Spettri atomici. Spettro di emissione del corpo nero. L'ipotesi rivoluzionaria di Max Planck: la quantizzazione dell'energia. Einstein: la teoria quantistica per spiegare l'effetto fotoelettrico. La luce come fascio di particelle (fotoni). Dualismo onda-particella della luce. Il modello quantico dell'atomo di idrogeno secondo Bohr. Lo spettro dell'atomo H. L'ipotesi ondulatoria di De Broglie. Il principio di indeterminazione di Heisenberg. L'equazione di Schrödinger e la teoria quantistica, orbitali atomici e numeri quantici. Atomi polielettronici. Configurazioni elettroniche. Legame chimico.Teoria del legame di valenza. Teoria degli orbitali molecolari LCAO-MO. Molecole biatomiche omonucleari ed eteronucleari. Strutture di Lewis, carica formale, ibrido di risonanza. Orbitali ibridi. La Teoria VSEPR. Geometrie molecolari. Complessi di coordinazione. Stato aeriforme. Proprietà generali dello stato aeriforme: pressione, volume, temperatura. Leggi dei gas: legge di Boyle, legge di Charles e Gay-Lussac, seconda legge di Gay-Lussac, legge di Avogadro, equazione di stato dei gas ideali. Scala delle temperature assolute. Miscugli gassosi, pressione parziale e legge di Dalton. Legge di Amagat.Teoria cinetica dei gas. Gas reali, equazione di van der Waals. Fenomeni critici e temperatura critica. Stato critico. Fluidi supercritici. Diffusione ed Effusione gassosa (legge di Graham). Applicazioni delle leggi dei gas nella vita quotidiana: immersioni dei sub in acque profonde; mal di montagna (AMS). Gas reali, equazione di van der Waals. Compressione adiabatica con lavoro svolto dall'esterno sul sistema (gas ideale o gas reale); espansione adiabatica con lavoro svolto dal sistema (gas) contro l'ambiente esterno; espansione adiabatica senza lavoro di gas ideali e di gas reali, temperatura di inversione. Stati condensati e transizioni di fase. Diagrammi di fase. Definizione di "soluzione ideale". Soluzioni e modalità di misura della concentrazione. Solubilità. Relazione tra solubilità e struttura molecolare del solvente e del soluto. Proprietà colligative delle soluzioni. Legge di Raoult, deviazioni positive e negative. Pressione osmotica. Distillazione frazionata e cristallizzazione frazionata. Azeotropo di massimo, azeotropo di minimo. La legge di Henry. Equilibrio chimico. Legge dell'azione di massa. Equazione genera1e per le costanti di equilibrio, Kc, Kp, Kx, Kn. Relazioni tra le costanti di equilibrio. Principio dell'equilibrio mobile e sue applicazioni. Equilibri omogenei.

	. Sintesi dell'ammoniaca (di Haber-Bosch). Equilibri eterogenei: decomposizione termica di $CaCO_3$. Equilibri ionici in soluzione: acidi e basi. Definizioni di acido e base secondo Arrhenius, secondo Brönsted e Lowry, e secondo Lewis. Andamento generale del carattere acido degli ossidi degli elementi della tavola periodica. Forza degli acidi e delle basi. Fattori strutturali che influenzano la forza di un acido. Elettroliti anfoteri. Conducibilità elettrica. Costante di equilibrio di autodissociazione e prodotto ionico dell'acqua a 25 °C ed a temperature diverse. Grado di acidità di soluzioni acquose. Equilibri di idrolisi. Soluzioni tampone: requisiti, composizione e tamponi acidi, tamponi basici, calcoli di pH di soluzioni tampone, equazione di Henderson-Hasselbach, condizione di massima efficienza di un tampone, capacità tamponante, intervallo tampone, criteri di scelta di una coppia acido-base per la preparazione di una soluzione tampone ad uno specifico pH, tamponi inorganici e di natura proteica presenti nel sangue, struttura dell'emoglobina e modifiche strutturali dell'eme conseguenti al legame con ossigeno. Teoria degli Indicatori. Titolazioni acido-base. Titolazioni redox. Scopi e metodi della Termodinamica chimica. Stato termodinamico di un sistema (isolato, chiuso, aperto); variabili di stato (estensive ed intensive). Il Lavoro e il Calore, calore specifico, capacità termica molare. Energia interna di un sistema. Il primo principio della Termodinamica. La misura della variazione di energia interna in una trasformazione chimica a volume costante o a pressione costante. Funzioni di stato. L'Entalpia. Reazioni esotermiche ed endotermiche. Legge di Hess. Entalpia standard di formazione. Processi reversibili e irreversibili. L'Entropia ed il secondo principio della termodinamica. Il terzo principio della termodinamica. Variazioni di entropia nei sistemi isolati. Energia libera di Helmholtz. Energia libera o funzione di Gibbs. Potenziale chimico. Equilibrio di fasi ed equazione di Clausius e Clapeyron. Criteri di spontaneità di una reazione. L'Energia libera in condizioni standard e la Costante di equilibrio. Le variazioni di Energia libera in condizioni sperimentali diverse dalle condizioni standard. La dipendenza degli equilibri dalla temperatura. Isocora di van't Hoff. Energia libera e potenziale elettrico. Equilibri di solubilità. Dipendenza della solubilità da equilibri acido-base (influenza del pH sulla solubilità degli idrossidi di metalli poco solubili e precipitazione controllata degli idrossidi; idrossidi anfoteri; influenza del pH sulla solubilità dei solfuri metallici MeS) e di complessamento. Solubilità dei gas nei liquidi: la legge di Henry e le sue applicazioni. Celle galvaniche (pile), potenziali standard di riduzione, termodinamica della trasformazione di energia chimica in energia

	elettrica, equazione di Nernst, serie dei potenziali redox standard, semielementi in cui l'elettrodo prende parte all'equilibrio elettrodico, semielementi in cui l'elettrodo non prende parte all'equilibrio elettrodico, semielementi di riferimento: elettrodo standard ad idrogeno, elettrodo al calomelano, elettrodo ad Ag/AgCl. Il potenziale di cella (fem). Previsione che una reazione redox avvenga, in base a dati di potenziale: Metalli nobili in soluzioni diluite di acidi non ossidanti e in acqua regia. La pila Daniell. Calcolo del valore della costante di equilibrio di una reazione redox in base a dati di potenziale. Calcolo del valore delle costanti di equilibrio (Kps) relative agli equilibri di solubilità in base a dati di potenziale. Le pile a concentrazione. Determinazione potenziometrica del pH di una soluzione acquosa mediante elettrodo ad idrogeno. Determinazione del pH mediante elettrodo a vetro, pHmetro. Alcuni aspetti pratici dell'elettrochimica: pile primarie e pile secondarie. Cella a combustibile idrogeno/aria. Elettrolisi. Leggi di Faraday. Ordine di scarica delle specie agli elettrodi. Tipi di sovratensione. Rendimento di corrente e rendimento energetico nell'elettrolisi. Elettrolisi di sali fusi, elettrolisi dell'acqua, elettrolisi di soluzioni fortemente acide, elettrolisi di soluzioni fortemente alcaline, elettrolisi di soluzioni neutre, cella a membrana, cella di Down. Elettrodeposizione di metalli (galvanostegia) e raffinazione elettrolitica. Corrosione dei metalli, corrosione galvanica e formazione della ruggine. Passivazione dei metalli. Anodi sacrificali. Cinetica chimica: la velocità di reazione. Equazioni cinetiche e ordine di reazione. Influenza della concentrazione. Costante di velocità. Tempo di dimezzamento o semitrasformazione. Meccanismi di reazione e processi elementari, molecolarità. Influenza della temperatura sulla velocità delle reazioni, relazione di Arrhenius. La teoria delle collisioni. Energia di attivazione. Teoria dello stato di reazione. Diagramma delle coordinate di reazione. Stato di transizione o complesso attivato. Intermedi di reazione. Catalisi omogenea, eterogenea ed enzimatica. Radioattività (cenni). Linee essenziali di sistematica chimica Le nuove frontiere della Chimica Inorganica in campo medico, ambientale ed energetico.
Appelli d'esame	Date delle prove scritte: Appelli d'esame del periodo 7/1/2020 – 14/2/2020 (2 appelli) 1°app g/m 29.01.2020 h 15.00 2°app g/m 12.02.2020 h 15.00

	Appello d'esame del periodo 9/4/2020 – 22/4/2020 (1 appello) 1°app g/m 16.04.2020 h 15.00 Appello d'esame del periodo 1/6/2020 – 18/9/2020 (almeno 4 appelli) 1°app g/m 15.06.2020 h 15.30 2°app g/m 06.07.2020 h 15.30 3°app g/m 20.07.2020 h 15.30 4°app g/m 09.09.2020 h 15.30 Appelli straordinari per i Fuoricorso: 22.11.2019 h 15.00 27.03.2020 h 15.30 18.05.2020 h 15.00
Testi di riferimento	**Testo in adozione:** **CHIMICA, Kotz, Treichel, Townsend, EdiSES** **Altri testi consigliati:** **CHIMICA GENERALE E INORGANICA, Bertani R., Clemente Dore A., Depaoli G.et al, CEA** **CHIMICA, Julia Burdge, CEA** **FONDAMENTI DI CHIMICA, Paolo Silvestroni, Ed. Veschi**

	CHIMICA GENERALE, D. A. McQuarrie et al., ZANICHELLI. CONOSCERE LA CHIMICA, Zanello P., Gobetto R., Zanoni R., CEA CHIMICA INORGANICA, P. Atkins, T. Overton, J. Rourke, M. Weller, F. Armstrong, ZANICHELLI. CHIMICA di BASE, G.Bandoli, A.Dolmella, G Natile, EdiSES LA CHIMICA DI BASE con esercizi, F. Nobile, P. Mastrorilli, CEA CHIMICA GENERALE E INORGANICA, M.Speranza, M.Casarin, L.Casella, Riccardo D'Agostino, A.Filippi, F.Grandinetti, R.Purrello, Nazzareno Re, M.Speranza. Edi-Ermes. CHIMICA GENERALE E INORGANICA, Pietro Tagliatesta. Edi-Ermes. **Appunti dalle lezioni** **Ulteriori sussidi didattici** relativi allo svolgimento di esercizi: STECHIOMETRIA Un avvio allo studio della chimica, I. Bertini, C. Luchinat, F. Mani, CEA

Insegnamento	**FISICA III**
GenCod	A004603
Percorso	PERCORSO COMUNE
Anno di corso	2

Periodo	Primo Semestre
Per immatricolati nel	2018/2019
Erogato nel	2019/2020
Crediti	8
Docente	Marco PANAREO
Lingua	ITALIANO
Sede	Lecce
breve descrizione del corso	Elettromagnetismo Classico
Prerequisiti	Si richiede il superamento dell'esame di Fisica II e la conoscenza di nozioni di Analisi Matematica I, Analisi Matematica II ed Analisi Matematica III.
Obiettivi formativi	**Conoscenza e comprensione:** Conoscere le basi teoriche e i metodi dell'Elettromagnetismo Classico; **Capacità di applicare conoscenze e comprensione:** Saper utilizzare i principali paradigmi teorici dell'Elettromagnetismo Classico per la risoluzione di specifici problemi; **Autonomia di giudizio:** Capacità di mettere in prospettiva critica i diversi modelli dell'Elettromagnetismo Classico; **Abilità comunicative:** Saper presentare in maniera organica i diversi concetti appresi durante il corso, evidenziando gli eventuali limiti dei modelli

	proposti; **Capacità di apprendimento:** Conoscere ed argomentare i concetti principali dell'Elettromagnetismo Classico.
Metodi didattici	Lezioni frontali integrate da esperienze dimostrative ed esercitazioni
Modalita' d'esame	Una prova scritta seguita da un colloquio orale. La validità della prova scritta, se superata positivamente, si estende al solo appello immediatamente successivo a quello in cui si è sostenuta la prova scritta. Per sostenere la prova scritta occorre prenotarsi presso l'apposito portale, non sono accettate prenotazioni via email. Durante la prova scritta è consentito l'uso di una calcolatrice scientifica, non è permessa la consultazione di testi o di appunti. Presso la copisteria sono disponibili le copie delle prove degli appelli precedenti.
Programma esteso	**1. Operatori differenziali** Flusso di un vettore; gli operatori gradiente, divergenza e rotore; teorema della divergenza; teorema del rotore; campi conservativi. **2. Il campo elettrostatico** Introduzione, carica elettrica, legge di Coulomb, principio di conservazione della carica, principio di sovrapposizione degli effetti. Campo elettrico, linee di forza, esempi, potenziale elettrostatico, potenziale di una carica puntiforme, potenziale di un insieme di cariche, potenziale di distribuzioni di carica continue, esempi di calcolo, legge di Gauss, applicazioni, formulazione differenziale della legge di Gauss. Sviluppo in serie di multipoli, dipolo elettrico, comportamento di un dipolo in un campo esterno; energia del campo elettrico. **3. Sistemi di conduttori e dielettrici** Conduttori e sistemi di conduttori, schermi elettrostatici; il problema generale dell'elettrostatica, esempi; Condensatori e capacità, esempi di calcolo, energia immagazzinata in un condensatore, collegamenti tra condensatori; forze elettrostatiche sui conduttori; dielettrici polari e apolari, il fenomeno della polarizzazione, il vettore spostamento; energia elettrostatica in un

	dielettrico. **4. Corrente elettrica stazionaria e circuiti** Correnti elettriche, resistività e resistenza, legge di Ohm, giustificazione elementare della legge di Ohm, effetto Joule, collegamenti tra resistenze, la forza elettromotrice, le leggi di Kirchhoff, calcolo delle correnti; circuiti in regime quasi stazionario, circuiti *RC*. **5. Il campo magnetico statico** Il campo magnetico, forza di Lorentz, moto di una carica in un campo magnetico; effetto di un campo magnetico su una corrente, sorgenti del campo magnetico, linee di forza; elettromagnetismo e sistemi di riferimento; forze tra correnti elettriche rettilinee, campo magnetico sull'asse di una spira percorsa da corrente, forze magnetiche su una spira quadrata, legge di Ampere, legge di Gauss per il campo magnetico; il potenziale vettore. **6. Proprietà magnetiche dei materiali** Magnetizzazione, il campo *H*; sorgenti del campo *H*. **7. Induzione elettromagnetica** Legge di Faraday-Henry-Lenz, induzione di movimento, esempi; autoinduzione, calcolo di autoinduttanze, energia immagazzinata in una bobina; mutua induzione, energia di circuiti mutuamente accoppiati, energia del campo magnetico; circuiti *RL*; espressione differenziale della Legge di Faraday-Henry-Lenz, legge di Ampere-Maxwell, la corrente di spostamento, equazioni di Maxwell.
Testi di riferimento	C. Mencuccini, V. Silvestrini, FISICA II, Elettromagnetismo - Ottica, Liguori Editore. M. Panareo, Appunti di Elettromagnetismo, Dispense. R. P. Feynman, R. B. Leighton, M. Sands, La fisica di Feynman. Vol. 2: Elettromagnetismo e materia, Zanichelli M. Nigro, C. Voci, PROBLEMI DI FISICA GENERALE, elettromagnetismo – ottica, Edizioni libreria Cortina Padova.

Insegnamento	FISICA IV
GenCod	A004604
Percorso	PERCORSO COMUNE
Anno di corso	2
Periodo	Secondo Semestre
Per immatricolati nel	2018/2019
Erogato nel	2019/2020
Crediti	8
Docente	Marco MAZZEO
Lingua	ITALIANO
Sede	Lecce
breve descrizione del corso	*Il Corso è diviso in tre parti in cui si affronteranno in modo progressivo:* 1. *sistemi meccanici ed elettromagnetici di oscillatori accoppiati a 2 e a N corpi* 2. *Onde meccaniche di varia natura (corda, membrane, acustiche, d'acqua)* 3. *Onde elettromagnetiche con relativi fenomeni di (rifrazione e riflessione, polarizzazione, interferenza e diffrazione)*

Prerequisiti	*Lo studente deve possedere conoscenze calcolo differenziale e integrale di funzioni a più variabili, risoluzione di sistemi di equazioni mediante determinanti, Meccanica ed Elettromagnetismo.*
Obiettivi formativi	• *Lo studente comprenderà l'uso di metodi matematici e sperimentali per l'indagine di fenomeno che spaziano dalle oscillazioni accoppiate ai fenomeni elettromagnetici;* • *Saranno indicati i metodi per poter applicare i concetti esposti sia alla risoluzione di esercizi teorici che di problemi pratici e con ricadute tecnologiche* • *Lo studente comprenderà il livello a cui si trova durante il corso mediante dei test settimanali relativi alle lezioni della settimana precedente.*
Metodi didattici	*Il corso si svolgerà con lezioni frontali mediante uso di lavagna e proiettore, nonché esperimenti qualitativi in aula per meglio fissare i concetti esposti. Ogni settimana verrà effettuato un piccolo test per validare il grado di preparazione acquisita in itinere. Saranno inoltre forniti 5 quesiti teorici complessi da svolgere a casa durante la durata del corso e degli esperimenti semplici da svolgere a casa per la visualizzazione di alcuni fenomeni ondulatori.*
Modalita' d'esame	Scritto e Orale
Programma esteso	Parte I: oscillazioni di n corpi. Oscillatori accoppiati a due corpi. Oscillatori accoppiati a N corpi. Parte II: le onde meccaniche. Equazione d'onda. Onde stazionarie e progressive a una dimensione. Battimenti, velocità di fase e di gruppo. Sviluppo di Fourier. Onde a più dimensioni, onde acustiche e strumenti musicali, onde d'acqua. Parte III: Onde elettromagnetiche. Equazione d'onda dalle leggi di Maxwell. Energia delle onde elettromagnetiche: Teorema di Poynting, intensità, Interferenza e Diffrazione, Reticoli di diffrazione. Trasmissione delle onde elettromagnetiche: indice di rifrazione, dispersione, rifrazione, la fisica dell'arcobaleno, polarizzazione lineare ed ellittica, equazioni di Fresnel. Produzione delle onde elettromagnetiche: cariche accelerate ed antenne, calcolo del tempo di decadimento di un elettrone in moto accelerato attorno a un nucleo.
Testi di riferimento	La Fisica di Berkeley: Volumi 2 e 3. Elementi di Fisica per l'Università: Campi e Onde. Alonso-Finn, Volume 2.

Insegnamento	**INTRODUZIONE ALLA FISICA MODERNA**

GenCod	A004605
Percorso	PERCORSO COMUNE
Anno di corso	2
Periodo	Secondo Semestre
Per immatricolati nel	2018/2019
Erogato nel	2019/2020
Crediti	8
Docente	Luigi MARTINA
Lingua	ITALIANO
Sede	Lecce
breve descrizione del corso	Meccanica Analitica Formalismo Lagrangiano. Formalismo Hamiltoniano. Integrabilità dei sitemi classici e cenno ai sistemi caotici. Meccanica Relativistica e la trasformazione dei campi. Avvio allo studio dei fenomeni di interazione Radiazione - Materia: Fenomenologia spettroscopica, Radiazione di corpo nero, effetto fotoelettrico, effetto Compton. Relazioni di Planck-Einstein-de Broglie. Dualismo onda-corpuscolo.
Prerequisiti	Meccanica Classica e Fondamenti di elettromagnetismo Classico
Obiettivi formativi	**Conoscenze e comprensione.** Possedere un appropriato spettro di conoscenze sulla struttura fondante della Meccanica Classica, con particolare accento sulla sua formulazione lagrangiana ed hamiltoniana. La struttura matematica della fisica

	classica è studiata criticamente dal punto di vista dei fenomeni di propagazione luminosa, che conducono alla struttura cinematica della Relatività Speciale. Da essa si amplia l'analisi alla dinamica relativistica e alla trasformazione dei campi elettromagnetici. I fenomeni ad essi connessi introdurranno la necessità di nuove idee, quali la quantizzazione dell'energia e l'introduzione del concetto di fotone, quale preludio alla Meccanica Quantistica. **Capacità di applicare conoscenze e comprensione**: essere in grado di analizzare e risolvere problemi di moderata difficoltà nell'ambito della meccanica analitica, della relatività speciale e della teoria della radiazione di corpo nero e del fotone. **Autonomia di giudizio**. La conoscenza diretta di modelli e metodi progressivamente più astratti e generali nell'ambito della Meccanica Classica, porterà lo studente a riconoscerne la presenza, l'efficacia esplicativa e i limiti nell' accadimento dei fenomeni. I limiti stessi costituiranno la motivazione per un cambiamento dei postulati e la costruzione di una nuova teoria relativistica. Ma ancora l'esercizio ad una analisi critica e attenta della fenomenologia e delle strutture concettuali delle teorie adottate, porrà le basi per nuove revisioni concettuali. **Abilità comunicative:** Il corso sarà teso a far apprendere allo studente lo specifico linguaggio descrittivo e modellistico dei sistemi fisici. Inoltre il corso costituirà una palestra per la formalizzazione matematica dei postulati della Meccanica Classica e Relativistica, sapendone esprimere le conseguenze, non necessariamente aderenti al senso comune. **Capacità di apprendimento:** Il corso costituirà una base per un approfondimento di argomenti più avanzati, concernenti la meccanica quantistica, le relatività speciale e generale e la teoria dei campi.
Metodi didattici	Lezioni frontali con esercitazioni
Modalita' d'esame	Prova scritta con risoluzione di esercizi. Prova orale a complemento. La prova scritta è intesa superata con 15/30 Lo studente che alla prova scritta abbia ottenuto un voto superiore o uguale a 20/30 può chiedere che esso gli venga

	registrato come voto d'esame. Nelle more delle restrizioni sanitarie connesse all'epidemia di covid-2, in conformità con le disposizioni di Ateneo (https://www.unisalento.it/covid19-informazioni) l'esame potrà essere svolto anche in modalità telematica.
Programma esteso	I principi della Meccanica Classica. Gruppo di Galilei. Determinismo Newtoniano. Invarianza delle Leggi di Maxwell. L'esperimento di Michelson-Morley. Postulati di Einstein. Spazio di Minkowski. Gruppo di Lorentz. Cinematica Relativistica. Composizione delle velocità. Effetto Doppler relativistico. Rotazione di Thomas. Quadrivelocità e quadri-accelerazione. Quadrimomento e invariate relativistico. Particelle di massa propria nulla. Elementi di calcolo tensoriale. Principi variazionali. Equazioni di Eulero-Lagrange. Cammini estremali in geometria euclidea e minkowskiana. Meccanica Lagrangiana classica. Teoria dei sistemi vincolati. Principio dei lavori virtuali. Principio di Hamilton e di Minima azione. Forma normale delle equazioni di Lagrange. Covarianza e Invarianza delle equazioni. Forze dipendenti dalla velocità. Trasformazioni di Legendre. Equazioni di Hamilton. Lagrangiana di particella libera relativistica. Lagrangiana di particella relativistica in presenza di Campo E.M: Hamiltoniana della particella carica in campo EM..Trasformazioni di gauge in meccanica Hamiltoniana. Elementi di Dinamica Relativistica. Urti relativistici. Trasformazione dei campi elettromagnetici. Tensore elettromagnetico. Cenno alla formulazione variazionale delle equazioni di Maxwell. Sistemi ad un solo grado di libertà. Il ritratto in fase per sistemi conservativi a un grado di liberta`. Equilibrio e stabilità. Linearizzazione attorno ai punti di equilibrio. Il teorema di Ljapunov. Stabilità globale. Ritratti in fase per sistemi non

	conservativi. Biforcazioni. Il fenomeno del ciclo limite. Fenomenologia dei moti caotici. Integrali del moto. Teorema di Noether. Riduzione dei sistemi lagrangiani. Parentesi di Poisson. Struttura Simplettica e di Poisson. Il corpo rigido di Eulero e di Lagrange. Trasformazioni Canoniche. Funzioni generatrici di trasformazioni canoniche. Equazione di Hamilton-Jacobi. Teorema di Noether nel formalismo hamiltoniano. Le variabili di azione–angolo. Teorema di Liouville - Arnold sull'integrabilità. Sistemi quasi-integrabili. Metodo della media e di Poincaré-Linstedt. Modelli isocroni e non. Teorema KAM. Invarianti adiabatici. Spettro in emissione ed in assorbimento della radiazione elettromagnetica. Spettri dei gas. Formula di Balmer. Emissione ed assorbimento dei corpi solidi. Legge di Stefan - Boltzmann. Spettro della radiazione di corpo nero. Legge di Wien. Radiazione in cavità. Teoria di Rayleigh-Jeans. Ipotesi di Planck sulla quantizzazione. Distribuzione di Planck e sue conseguenze. Effetto fotoelettrico. Interpretazione di Einstein. Concetto di Fotone. Relazioni di Planck-Einstein. Effetto Compton. Ipotesi di de Broglie. Esperimento di Davisson e Germer. Esperimento di interferenza di singolo fotone e di singolo elettrone. Dualismo onda-corpuscolo e sue conseguenze.
Appelli d'esame	Sessione estiva 11/06/2020 10:00 25/06/2020 10:00 09/07/2020 10:00 23/07/2020 10:00

	10/09/2020 10:00 24/09/2020 15:00 Per le sessioni successive consultare gli aggiornamenti sul portale di prenotazione agli esami.
Testi di riferimento	H. Goldstein, C. Poole, J. Safko :" Classical Mechanics" V.I. Arnold " Metodi matematici della meccanica classica" G. Benettin:" Appunti di Meccanica Analitica" Eisberg :" Quantum Physics" R. A. Leo :"INTRODUZIONE ALLA FISICA MODERNA" Appunti del corso: si veda Materiale didattico, che saranno aggiornati progressivamente con lo sviluppo del corso.
Altre informazioni utili	Il docente è presente nel suo ufficio ogni mattina, dal lunedì al venerdì, per chiarimenti agli studenti del corso, esclusi gli orari di lezione.

Insegnamento	**LABORATORIO III E IV**
GenCod	A003284
Percorso	PERCORSO COMUNE
Anno di corso	2

<table>
<tr><td>Periodo</td><td>Annualità Singola</td></tr>
<tr><td>Per immatricolati nel</td><td>2018/2019</td></tr>
<tr><td>Erogato nel</td><td>2019/2020</td></tr>
<tr><td>Crediti</td><td>12</td></tr>
<tr><td>Docente Titolare</td><td>Giovanni MANCARELLA</td></tr>
<tr><td>Lingua</td><td>ITALIANO</td></tr>
<tr><td>Sede</td><td>Lecce</td></tr>
<tr><td>Figli</td><td>L'insegnamento si suddivide in 2 moduli
<table>
<tr><th colspan="2">LABORATORIO III</th></tr>
<tr><td>GenCod</td><td>A003285</td></tr>
<tr><td>Crediti</td><td>6</td></tr>
<tr><td>Lingua</td><td>ITALIANO</td></tr>
<tr><th colspan="2">LABORATORIO IV</th></tr>
<tr><td>GenCod</td><td>A003286</td></tr>
</table></td></tr>
</table>

Crediti	6
Docente	Marco PANAREO
Lingua	ITALIANO
Contenuti	Elettromagnetismo Classico
Prerequisiti	Si richiede il superamento dell'esame di Fisica II e la conoscenza di nozioni di Analisi Matematica I, Analisi Matematica II ed Analisi Matematica III.
Obiettivi	**Conoscenza e comprensione:** Conoscere le basi teoriche e i metodi dell'Elettromagnetismo Classico; **Capacità di applicare conoscenze e comprensione:** Saper utilizzare i principali paradigmi teorici dell'Elettromagnetismo Classico per la risoluzione di specifici problemi; **Autonomia di giudizio:** Capacità di mettere in prospettiva critica i diversi modelli dell'Elettromagnetismo Classico; **Abilità comunicative:** Saper presentare in maniera organica i diversi concetti appresi durante il corso, evidenziando gli eventuali limiti dei modelli proposti; **Capacità di apprendimento:** Conoscere ed argomentare i concetti principali dell'Elettromagnetismo Classico.
Metodi	Lezioni frontali integrate da esperienze dimostrative ed esercitazioni
Modalita'	Una prova scritta seguita da un colloquio orale. La validità della prova scritta, se superata positivamente,

d'esame	si estende al solo appello immediatamente successivo a quello in cui si è sostenuta la prova scritta. Per sostenere la prova scritta occorre prenotarsi presso l'apposito portale, non sono accettate prenotazioni via email. Durante la prova scritta è consentito l'uso di una calcolatrice scientifica, non è permessa la consultazione di testi o di appunti. Presso la copisteria sono disponibili le copie delle prove degli appelli precedenti.
Programma dettagliato	**1. Operatori differenziali** Flusso di un vettore; gli operatori gradiente, divergenza e rotore; teorema della divergenza; teorema del rotore; campi conservativi. **2. Il campo elettrostatico** Introduzione, carica elettrica, legge di Coulomb, principio di conservazione della carica, principio di sovrapposizione degli effetti. Campo elettrico, linee di forza, esempi, potenziale elettrostatico, potenziale di una carica puntiforme, potenziale di un insieme di cariche, potenziale di distribuzioni di carica continue, esempi di calcolo, legge di Gauss, applicazioni, formulazione differenziale della legge di Gauss. Sviluppo in serie di multipoli, dipolo elettrico, comportamento di un dipolo in un campo esterno; energia del campo elettrico. **3. Sistemi di conduttori e dielettrici** Conduttori e sistemi di conduttori, schermi elettrostatici; il problema generale dell'elettrostatica, esempi; Condensatori e capacità, esempi di calcolo, energia immagazzinata in un condensatore, collegamenti tra condensatori; forze elettrostatiche sui conduttori; dielettrici polari e apolari, il fenomeno della polarizzazione, il vettore spostamento; energia elettrostatica in un dielettrico. **4. Corrente elettrica stazionaria e circuiti** Correnti elettriche, resistività e resistenza, legge di Ohm, giustificazione elementare della legge di Ohm, effetto Joule, collegamenti tra resistenze, la forza elettromotrice, le leggi di Kirchhoff, calcolo delle

	correnti; circuiti in regime quasi stazionario, circuiti *RC*. **5. Il campo magnetico statico** Il campo magnetico, forza di Lorentz, moto di una carica in un campo magnetico; effetto di un campo magnetico su una corrente, sorgenti del campo magnetico, linee di forza; elettromagnetismo e sistemi di riferimento; forze tra correnti elettriche rettilinee, campo magnetico sull'asse di una spira percorsa da corrente, forze magnetiche su una spira quadrata, legge di Ampere, legge di Gauss per il campo magnetico; il potenziale vettore. **6. Proprietà magnetiche dei materiali** Magnetizzazione, il campo *H*; sorgenti del campo *H*. **7. Induzione elettromagnetica** Legge di Faraday-Henry-Lenz, induzione di movimento, esempi; autoinduzione, calcolo di autoinduttanze, energia immagazzinata in una bobina; mutua induzione, energia di circuiti mutuamente accoppiati, energia del campo magnetico; circuiti *RL*; espressione differenziale della Legge di Faraday-Henry-Lenz, legge di Ampere-Maxwell, la corrente di spostamento, equazioni di Maxwell.
Modalita' d'esame	Una prova scritta seguita da un colloquio orale. La validità della prova scritta, se superata positivamente, si estende al solo appello immediatamente successivo a quello in cui si è sostenuta la prova scritta. Per sostenere la prova scritta occorre prenotarsi presso l'apposito portale, non sono accettate prenotazioni via email. Durante la prova scritta è consentito l'uso di una calcolatrice scientifica, non è permessa la consultazione di testi o di appunti. Presso la copisteria sono disponibili le copie delle prove degli appelli precedenti.
Testi di riferimento	C. Mencuccini, V. Silvestrini, FISICA II, Elettromagnetismo - Ottica, Liguori Editore. M. Panareo, Appunti di Elettromagnetismo, Dispense.

		R. P. Feynman, R. B. Leighton, M. Sands, La fisica di Feynman. Vol. 2: Elettromagnetismo e materia, Zanichelli M. Nigro, C. Voci, PROBLEMI DI FISICA GENERALE, elettromagnetismo – ottica, Edizioni libreria Cortina Padova.

Insegnamento	**METODI STATISTICI E COMPUTAZIONALI**
GenCod	A004606
Percorso	PERCORSO COMUNE
Anno di corso	2
Periodo	Primo Semestre
Per immatricolati nel	2018/2019
Erogato nel	2019/2020
Crediti	6
Docente	Daniele MARTELLO
Lingua	ITALIANO
Sede	Lecce

breve descrizione del corso	Scopo del corso è approfondire le conoscenze di statistica e analisi dati mediante simulazioni al calcolatore. Introdurre i principali algoritmi di calcolo numerico mirati a risolvere problemi fisici. Il corso ha come obiettivi la comprensione del metodo scientifico e delle modalità della ricerca in Fisica e lo sviluppo di capacità di utilizzare strumenti di calcolo e tecnologie informatiche.
Prerequisiti	Il corso richiede conoscenze di base di informatica e di programmazione in C o altro linguaggio strutturato. Richiede inoltre conoscenze di base di teoria degli errori e di calcolo delle probabilità.
Obiettivi formativi	Durante il corso lo studente apprende come confrontarsi con problemi fisici in maniera critica apprendendo la rilevanza della simulazione e dell'analisi dati nel processo di validazione dei modelli interpretativi. Nel corso delle lezioni vengono riesaminate situazioni sperimentali già incontrate dagli studenti approfondendone l'analisi dati e confrontandola con la simulazione numerica delle stesse. Lo studente apprende come usare la simulazione Monte Carlo e alcuni algoritmi numerici. Approfondisce le conoscenza di analisi dati e di trattazione statistica degli stessi. Inizia ad usare strumenti di calcolo evoluti tipicamente utilizzati nella ricerca in Fisica.
Metodi didattici	Le lezioni sono svolte in aula con l'ausilio di un proiettore. Le esercitazioni sono svolte in aula utilizzando portatili di proprietà degli stessi studenti sui quali, in maniera guidata, gli studenti installano tutto il software necessario.
Modalita' d'esame	Per la valutazione, ad ogni studente viene assegnato uno specifico problema con il quale deve confrontarsi autonomamente avendo a disposizione 15 giorni di tempo. Alla fine del periodo presenta pubblicamente ai docenti e ai colleghi del corso i risultati che ha ottenuto e il metodo utilizzato.
Programma esteso	**Metodi Monte Carlo.** generalità sui numeri casuali e la loro produzione con un calcolatore, estrazione di numeri casuali secondo distribuzioni note, utilizzo di tecniche Monte Carlo per l'integrazione. Esempi di simulazione di processi discreti. **Soluzione numerica di equazioni differenziali.** Metodo di Eulero. I metodi di Runge-Kutta. Ordine degli algoritmi e loro errore. Accenni ad algoritmi indiretti e a più passi. Introduzione alla soluzione di equazioni alle derivate parziali. **Le variabili aleatorie.** Momenti di una distribuzione di probabilità. Alcune distribuzioni di probabilità utili: distribuzione uniforme, esponenziale, binomiale, di Poisson e di Gauss. Variabile aleatoria funzione di un'altra variabile aleatoria. Valore di aspettazione e varianza nel caso di funzioni di variabile aleatoria (caso lineare e caso non lineare). Distribuzioni di probabilità di più variabili aleatorie. Distribuzioni marginali. Probabilità condizionata. Variabili correlate e non. Covarianza e coefficiente di correlazione. Funzioni di più varibili aleatorie. Propagazione degli errori statistici. Varianza e valore di aspettazione del caso di funzioni di più variabili apeatorie.

	Intervalli di Confidenza. Definizione classica. Costruzione di una banda di confidenza secondo Neyman. Limiti superiori e inferiori. Il dilemma tra limite e scoperta. Intervalli di confidenza e limiti approccio di Fedman e Cousins. Approccio Bayessiano alla definizione di intervallo di confidenza. Alla fine del corso verrà affrontato un argomento tra: analisi multivariata, reti neurali o alberi decisionali.
Testi di riferimento	Tutto il materiale didattico e i contenuti delle singole lezioni sono disponibili via web sul sito del docente (dmartello.le.infn.it). S.E. Koonin & D.C. Meredith. Computational Physics P.L. DeVries. A First Course in Computational Physics H.J.C. Berendens Data and Error Analysis

Insegnamento	**COMPLEMENTI DI FISICA GENERALE**
GenCod	A004379
Percorso	PERCORSO COMUNE
Anno di corso	3
Periodo	Secondo Semestre
Per immatricolati nel	2017/2018
Erogato nel	2019/2020

Crediti	6
Docente	Ferdinando DE TOMASI
Lingua	ITALIANO
Sede	Lecce
breve descrizione del corso	Il corso intende completare la formazione in fisica classica, introducendo elementi di meccanica dei sistemi continui e un approccio generale alla propagazione di onde in diversi sistemi fisici.
Prerequisiti	Corsi di Fisica Generale e Metodi Matematici della Fisica
Obiettivi formativi	Gli obiettivi formativi del corso sono: a) completare la formazione in fisica classica (ovvero non quantistica) dello studente della laurea triennale in fisica. Per ottenere questo risultato: 1) si studiano alcuni argomenti che non trovano spazio nei corsi di fisica generale del primo e secondo anno. 2) si riprendono degli argomenti gia' trattati con l'ausilio della matematica superiore e dell'introduzione alla fisica teorica del terzo anno. 3) Si propone uno sguardo generale alla propagazione per onde che permetta una trattazione comune di ottica ed elettromagnetismo, acustica, meccanica dei continui. b) gettare un ponte tra gli argomenti di fisica classica e la ricerca contemporanea. La scelta degli argomenti e' quindi ricaduta su tre aree principali: la meccanica dei sistemi continui (solidi e fluidi), la propagazione per onde in vari sistemi, l'interazione radiazione elettromagnetica- materia da un punto di vista classico, con

	particolare riferimento agli scambi di impulso e momento angolare tra luce e materia.
Metodi didattici	Lezioni frontali, esercitazioni, esempi numerici.
Modalita' d'esame	Esame orale su due argomenti, di cui uno a scelta dello studente.
Programma esteso	**I PARTE : teoria dell'elasticita'** **TEORIA DELL'ELASTICITA-1': CASI ELEMENTARI.** Elasticita' di un corpo isotropo: legge di Hooke e sue generalizzazioni. Modulo di Young e rapporto di Poisson. Sforzi e deformazioni in parallelepipedi. Principio di sovrapposizione. Corpi sottoposti a una pressione uniforme. Deformazione di volume. Sforzi di taglio, sforzo in funzione dell'angolo. **TEORIA DELL'ELASTICITA'-2 Torsione di una sbarra.** Trave in compressione, soglia per la flessione. Equazione per la forma della trave in compressione. **DESCRIZIONE DELLA DEFORMAZIONE IN UN SOLIDO.**

	Deformazione per trazione-compressione in un caso unidimensionale. Sforzi longitudinali. Onde elastiche per sforzi longitudinali. Onde di torsione in una sbarra. Onde trasverse e longitudinali. Deformazione in caso di sforzi di taglio. Introduzione del tensore di deformazione. **EQUAZIONE DEL MOTO IN UN SOLIDO.** Tensore di deformazione. Tensore degli sforzi.Tensore elastico. Legge di Hooke generalizzata. Elementi indipendenti del tensore elastico. Caso del solido isotropo. Equazione del moto. Onde elastiche in un solido isotropo. **ESEMPI E APPLICAZIONI DI ELASTOSTATICA E ELASTODINAMICA.** Curvatura di una trave vincolata sotto il suo peso. Propagazione di onde trasverse in una trave, relazione di dispersione. Oscillazioni di una trave con estremi liberi. Deformazione di un cilindro elastico sotto l'effetto della gravita'.

	Deformazione di un cavo sospeso. **II PARTE : elementi di fluidodinamica.** **STATICA DEI FLUIDI** Tensore degli sforzi in un fluido. Pressione. Isotropia della pressione. Condizioni di equilibrio in un fluido. Equazione idrostatica. Andamento della pressione atmosferica con la quota. Equazione del moto per un fluido. Derivata totale. Condizione di incomprimibilita'. **DINAMICA DEI FLUIDI IDEALI** Applicazione: gradiente adiabatico secco. Teorema di Bernoulli. Esempi: velocita' di un fluido da un foro in un contenitore; calcolo del tempo di svuotamento. Tubo di Pitot. Vorticita'. Analogia elettrostatica e magnetostatica per i fluidi ideali. Fluido ideale attraverso un cilindro. Circolazione. Campo di velocita' con circolazione costante attorno a un cilindro indefinito.

	EFFETTI DELLA VISCOSITA'. Calcolo della forma della superficie in un vortice. Campo di vorticita'. Descrizione qualitativa dei teoremi di Helmoltz. Introduzione alla viscosita'. Moto di un fluido reale tra due cilindri rotanti. Tensore degli sforzi viscosi. Densita' di forza viscosa. Equazioni di Navier-Stokes. Numero di Reynolds. **DISCUSSIONE DI ALCUNI PROBLEMI DI FLUIDODINAMICA-1** Onde acustiche in un mezzo privo di viscosita'-velocita' del suono in aria e in acqua fluido stazionario tra due piani in movimento Origine dell'attrito viscoso su un corpo. Esempio: gioco del curling. Fluidi incompressibili in due dimensioni: equazione di diffusione. Evoluzionedi una distribuzione gaussiana di velocita'. Attenuazione delle onde di taglio in un fluido **DISCUSSIONE DI ALCUNI PROBLEMI DI FLUIDODINAMICA-2**

	Flusso in un gradiente di pressione: caso planare. Flusso in un tubo circolare con gradiente di pressione. Legge di Poesuille. Caduta di pressione nell' arteria aorta. Fluido con viscosita' alta: impostazione della soluzione del problema di una sfera a velocita' uniforme in un fluido (formula di Stokes). **TRATTAZIONE DELLA FORMULA DI STOKES** Derivazione dettagliata della formula di Stokes Applicazione: velocita' di caduta di particelle di polvere in atmosfera **BOUNDARY LAYER** Introduzione al boundary layer. Calcolo del profilo di velocita' di Blasius **TURBOLENZA** Equazione di Navier-Stokes in termini di variabili adimensionali. Definizione del numero di Reynolds. Fenomenologia di un fluido su un cilindro infinito.

Boundary Layer turbolento. Discussione qualitativa delle proprieta' di un fluido turbolento

III PARTE: alcuni aspetti della propagazione per onde.

RICHIAMI SU ONDE UNIDIMENSIONALI E BIDIMENSIONALI.

Onde trasverse su catene di masse legate elasticamente. Limite del continuo ed equazione d'onda.

Onde trasverse su griglie elastiche. Tensione superficiale. Equazione d'onda. Onde a fronte d'onda lineare e a simmetria circolare.

Riflessione e trasmissione per stringhe con una discontinuita'. Matrice di scattering. Riflessione e trasmissione per un ""film sottile"". Andamento spettrale della riflessione. Condizione per l'annullamento della riflessione ("strato antiriflesso").

ONDE BIDIMENSIONALI. RIFLESSIONE, RIFRAZIONE, EFFETTOTUNNEL.

Membrana non omogenea con interfaccia rettilineo. Riflessione, rifrazione. Angolo critico e riflessione totale. Effetto tunnel.

PROPAGAZIONE GUIDATA.

Campo in 2D di un'onda incidente e riflessa da una parete rigida.

Campo in un canale con due pareti rigide. Frequenza di soglia. Andamento dei modi trasversi. Modello meccanico per la guida d'onda planare.

ESEMPI NUMERICI PER PROBLEMI ONDULATORI.

Simulazione in 2D del campo di un'onda incidente insieme alla riflessione.

Calcolo numerico del vettore di propagazione per una guida d'onda dielettrica planare.

Andamento spettrale dei coefficienti di riflessione e trasmissione per una stringa di lunghezza finita e per uno strato antiriflesso.

IV PARTE: complementi di elettrodinamica.

IMPULSO DEL CAMPO EM

Stima del trasferimento di impulso da un'onda piana polarizzata linearmente a una carica puntiforme.

Calcolo esatto relativistico.

IMPULSO DEL CAMPO EM-II

Relazione tra densita' di impulso e flusso di energia in alcuni casi elementari (particelle e fotoni).

Argomento di Einstein per la definizione dell'impulso della radiazione elettromagnetica.

Conservazione dell'impulso per un sistema campo-cariche;definizione della densita' di impulso.

Tensore degli sforzi di Maxwell.

MOMENTO ANGOLARE DELLA LUCE

Trasferimento di momento angolare da un'onda EM polarizzata circolarmente.

Densita' di momento angolare. Flusso di momento angolare.

Momento angolare orbitale della luce; caso di un fascio gaussiano di ordine superiore.

EFFETTI MECCANICI DELLA RADIAZIONE EM SU ATOMI E MOLECOLE: FORZA DIPOLARE.

Modello atomico dell'elettrone elasticamente legato: calcolo della polarizzabilita'.

Forze su un atomo da parte di un'onda elettromagnetica: pressione di radiazione e forza dipolare.

CAUSALITA' E RELAZIONI DI DISPERSIONE.

Richiamo sulle trasformate di Fourier.

Richiamo sulle proprieta' delle funzioni olomorfe.

Suscettivita' dielettrica lineare,causale e indipendente dal tempo.

Relazione tra trasformate di Fourier del campo elettrico e della polarizzazione.

	Dispersione e assorbimento. Relazione di dispersione di Kramers-Kroenig. Applicazione a casi particolari. Dispersione normale e dispersione anomala. Andamento della dispersione nelle regioni di trasparenza. Frequenza di plasma. Materiale didattico: testi (i riferimenti dettagliati sono riportati nell'elenco delle lezioni). Alcune animazioni e filmati consultabili su internet Programmi,grafici,animazioni (utilizzano il software scientifico Igor Pro, di cui e' disponibile una licenza per i nostri studenti; contattare eventualmente il docente) 2 files pdf contenenti : 1) estratti da "Appunti di Metodi Matematici per la Fisica", Giampaolo Cicogna, Universita' di Pisa, 1981 (sistemi lineari causali) 2) lezione 29 del corso "Wave Propagation in continuous media" del NPTEL ,http://nptel.ac.in (onde elastiche in membrane) Testi: 1) "The Physics of Waves" , H. Georgi (scaricabile liberamente) , GEO http://www.people.fas.harvard.edu/~hgeorgi/new.htm 2) La Fisica di Berkeley, vol III, Onde e Oscillazioni (disponibile in biblioteca, versione inglese scaricabile), BER 3) "Physics of Waves", Elmore-Heald (estratti delle parti utili per il corso disponibili dal docente), ELM

	4) "Feynman Lectures on Physics" (disponibile in biblioteca, versione inglese scaricabile), FEY 5) " Applications of Classical Physics", Blandford-Thorne (scaricabile, per alcuni esercizi), THO http://www.pmaweb.caltech.edu/Courses/ph136/yr2012/ 6) "Modern Classical Physics" , Blandford-Thorne; e' sostanzialmente lo stesso testo del punto precedente ma in versione cartacea, disponibile in biblioteca. 7) Lautrup, Physics of continuous systems
Testi di riferimento	Testi: 1) "The Physics of Waves" , H. Georgi (scaricabile liberamente) , GEO http://www.people.fas.harvard.edu/~hgeorgi/new.htm 2) La Fisica di Berkeley, vol III, Onde e Oscillazioni (disponibile in biblioteca, versione inglese scaricabile), BER 3) "Physics of Waves", Elmore-Heald (estratti delle parti utili per il corso disponibili dal docente), ELM 4) "Feynman Lectures on Physics" (disponibile in biblioteca, versione inglese scaricabile), FEY 5) Blandford-Thorne " Applications of Classical Physics", (scaricabile), THO http://www.pmaweb.caltech.edu/Courses/ph136/yr2012/

	Una versione cartacea di questo testo e' disponibile in biblioteca 6) B. Lautrup, "Physics of Continuous Matter"

Insegnamento	FISICA TEORICA E STATISTICA
GenCod	A003847
Percorso	PERCORSO COMUNE
Anno di corso	3
Periodo	Annualità Singola
Per immatricolati nel	2017/2018
Erogato nel	2019/2020
Crediti	14
Docente Titolare	Luca GIRLANDA
Lingua	ITALIANO
Sede	Lecce
Figli	L'insegnamento si suddivide in 2 moduli

FISICA TEORICA	
GenCod	A003696
Crediti	8
Docente	Luca GIRLANDA
Lingua	ITALIANO
Contenuti	*Il corso ha per oggetto la meccanica quantistica non relativistica.*
Prerequisiti	*Sono necessarie competenze solide in Meccanica Classica, Elettromagnetismo, Analisi matematica, Geometria ed Algebra.* *Sono propedeutici gli esami di Analisi matematica I, II e III, Fisica I, II, III e IV, Laboratorio I e II, Algebra e geometria.*
Obiettivi	*Acquisizione della fenomenologia e dei modelli teorici della meccanica quantistica non relativistica.* *Conoscenze e comprensione:Lo studente avra' compreso i fatti sperimentali all'origine dello sviluppo della meccanica quantistica e il formalismo matematico nel quale questa e' formulata.* *Capacita' di applicare conoscenze e comprensione:Lo studente sapra' trasporre un problema di fisica classica in ambito quantistico, comprendendone le implicazioni ed il collegamento con i processi di misura.* *Autonomia di giudizio:Lo studente sapra' individuare le opportune assunzioni teoriche nei processi di*

	modellizzazione teorica e giudicarne la validita'. *Abilita' comunicative:Lo studente sapra' esporre le strategie di risoluzione di problemi di meccanica quantistica non relativistica giustificandone la logica.* *Capacita' di apprendimento:Lo studente sara' nelle condizioni di poter apprendere nozioni di fisica della materia e del nucleo.*
Metodi	*Lezioni frontali ed esercitazioni.* *Test di apprendimento settimali in itinere.*
Modalita' d'esame	*Prova scritta ed orale. Si e' ammessi all'orale (da svolgersi nell'ambito dello stesso appello) con una valutazione non inferiore ai 15/30. In caso di valutazione allo scritto superiore ai 18/30 si puo' confermare il voto dello scritto. Al voto dello scritto viene aggiunto un bonus massimo di 6/30 in base agli esiti delle prove in itinere, al fine di incoraggiare frequenza e studio assidui. L'entita' di tale bonus si dimezza per gli esami sostenuti nella sessione successiva alla prima e si annulla per gli esami sostenuti nell'anno accademico successivo, al fine di incoraggiare la celerita' del percorso di laurea.*
Programma dettagliato	Crisi delle idee classiche. Dualismo (complementarita') onda-particella. Concetti fondamentali della teoria dei quanti: principio di sovrapposizione, relazioni di indeterminazione, funzione d'onda ed interpretazione probabilstica. Evoluzione della funzione d'onda ed equazione di Schroedinger. Corrente di probabilita'. Stati stazionari e loro sovrapposizioni. Particella libera. Evoluzione libera del pacchetto gaussiano. Problemi unidimensionali. Buca di potenziale quadrata infinita. Buche e barriere di potenziale quadrate finite e deltiformi, stati legati e del continuo. Formalismo della matrice di trasferimento. Coefficienti di trasmissione e riflessione. Risonanze. Effetto tunnel. Gradino di potenziale, tempo di ritardo. L'apparato matematico della meccanica quantistica. La funzione d'onda come vettore di uno spazio di Hilbert. Basi ortonormali discrete e continue, rappresentazioni. Operatori lineari, aggiunto di un operatore, notazione di Dirac. Proprieta' degli operatori hermitiani. Autostati ed equazioni agli autovalori. Osservabili. Proprieta' di osservabili che commutano. Insiemi completi di osservabili che

commutano. Operatori posizione e impulso. Relazioni di commutazione canonica. Operatore di traslazione. Operatore di parita'. Sistemi composti. Prodotto tensore di spazi degli stati. Entanglement.

Postulati della meccanica quantistica. Il processo di misura e collasso della funzione d'onda. Illustrazione dei postulati mediante la buca infinita bidimensionale. Effetto dell'entanglement.

Evoluzione temporale, costanti del moto, teorema di Ehrenfest. Operatore di evoluzione temporale per sistemi conservativi. Relazione di indeterminazione energia-tempo. Schema di Heisenberg ed equazione di evoluzione degli operatori. Osservabili compatibili. Relazioni di indeterminazione tra osservabili incompatibili. Pacchetto di minima indeterminazione. Probabilita' epistemiche ed ontiche. Descrizione di miscele statistiche tramite operatore densita'. Tracce parziali e operatore densita' ridotto.

Esperimenti di Stern-Gerlach e sistemi di spin 1/2. Matrici di Pauli. Proprieta' generali dei sistemi a due livelli. Spettro e autostati dell'Hamiltoniana. Anticrossing e repulsione dei livelli. Stabilizzazione per risonanza. Aspetti dinamici, oscillazioni di Rabi.

Oscillatore armonico unidimensionale. Operatori di creazione, distruzione e numero. Caratterizzazione della base {|n>}. Proprieta' di parita' degli stati stazionari. Stati coerenti dell'oscillatore armonico. Stati coerenti come traslazione del vuoto. Problemi riconducibili all'oscillatore armonico unidimensionale: oscillatore armonico in campo uniforme, oscillatore armonico bi- e tridimensionale isotropo; degenerazione dei livelli.

Operatore momento angolare, proprieta' generali. Determinazione dello spettro. Costruzione della base standard {|k,j,m>}. Momento angolare orbitale ed armoniche sferiche. Relazioni di ortonormalita' e completezza. Proprieta' di trasformazione per parita' e per complessa coniugazione. Relazione tra armoniche sferiche e polinomi omogenei in (x,y,z). Rotatore rigido e spettri rotazionali di molecole biatomiche. Momento angolare come generatore delle rotazioni. Osservabili scalari e vettoriali.

Problemi in campo centrale. Oscillatore armonico tridimensionale isotropo. Atomo di idrogeno, spettro e autofunzioni. Orbitali atomici. Struttura elettronica e tavola periodica.

Scattering da potenziale. Ampiezza di scattering e sezione d'urto. Equazione di Lippman-Schwinger.

	Funzione di Green. Sviluppo e approssimazione di Born. Sezione d'urto di Yukawa e di Coulomb in approssimazione di Born. Scattering da potenziale centrale. Espansione di onde piane in armoniche sferiche. Fasi di scattering. Ampiezze parziali di scattering e sezione d'urto totale. Ulteriori evidenze sperimentali dello spin dell'elettrone. Effetto Zeeman. Postulati di Pauli per lo spin. Spinori. Composizione di momenti angolari. Coefficienti di Clebsch-Gordan. Teoria delle perturbazioni indipendente dal tempo al primo e secondo ordine. Caso di livelli imperturbati degeneri. Applicazioni: effetto Stark lineare e quadratico, livelli vibrazionali di molecole biatomiche. Teoria delle perturbazioni dipendente dal tempo. Schema di interazione. Serie di Dyson. Transizioni risonanti. Regola d'oro di Fermi. Principio variazionale di Ritz. Particelle identiche. Degenerazione di scambio. Operatori di permutazione. Postulato di simmetrizzazione. Collegamento con lo spin. Principio di esclusione di Pauli.
Modalita' d'esame	*Prova scritta ed orale. Si e' ammessi all'orale (da svolgersi nell'ambito dello stesso appello) con una valutazione non inferiore ai 15/30. In caso di valutazione allo scritto superiore ai 18/30 si puo' confermare il voto dello scritto. Al voto dello scritto viene aggiunto un bonus massimo di 6/30 in base agli esiti delle prove in itinere, al fine di incoraggiare frequenza e studio assidui. L'entita' di tale bonus si dimezza per gli esami sostenuti nella sessione successiva alla prima e si annulla per gli esami sostenuti nell'anno accademico successivo, al fine di incoraggiare la celerita' del percorso di laurea.*
Testi di riferimento	*Cohen-Tannoudji, Diu, Laloe, "Quantum Mechanics" voll. 1 e 2.* *Altri testi di riferimento:*

	Forte, Rottoli, "Fisica quantistica" *Sakurai, "Meccanica quantistica moderna"* *Landau, Lifsits, "Meccanica quantistica, teoria non relativistica"* *Dirac, "I principi della meccanica quantistica"* *Letture consigliate:* *Pais, "Il danese tranquillo"* *Bell, "Speakable and unspeakable in quantum mechanics"*
Informazioni aggiuntive	*Nella sezione Materiale didattico sono presenti testi d'esame ed in itinere passati.*

MECCANICA STATISTICA	
GenCod	A003845
Crediti	6
Docente	Claudio CORIANO'
Lingua	ITALIANO
Contenuti	Il corso introduce gli elementi fondamentali della meccanica statistica, dei fenomeni collettivi associati alle transizioni di fase ed ai fenomeni critici. Si assume che lo studente abbia una buona familiarita' con i metodi della termodinamica e della meccanica quantistica di base.

Prerequisiti	Meccanica Quantistica
Obiettivi	Il corso fornisce una preparazione di base sugli aspetti fondamentali della meccanica statistica e della termodinamica classica
Metodi	insegnamento frontale ed uso di sistemi multimediali.
Modalita' d'esame	esame orale previo svolgimento di esercizi assegnati dal docente
Programma dettagliato	Nozioni di calcolo delle probabilita'. Principi della termodinamica, variabili termodinamiche, relazioni di Maxwell. Principi fondamentali della termodinamica. Spazio delle fasi. Sistema microcanonico, canonico e gran canonico. Gas di Fermi e di Bose.Transizioni di fase. Fenomeni critici e parametri d'ordine. Modello di Ising. Applicazioni numeriche. Entanglement quantistico e matrice densita'.
Modalita' d'esame	esame orale previo svolgimento di esercizi assegnati dal docente
Testi di riferimento	Greiner et al "Thermodynamics and Statistical Mechanics", Dill et al. "Molecular Driving Forces", McComb "Renormalization Methods: a guide for beginners" Oxford, G. Auletta, M. Fortunato, G. Parisi "Quantum Mechanics", Cambridge. Note delle lezioni accessibili in modalita' riservata.

Insegnamento	**FONDAMENTI DI ASTRONOMIA E ASTROFISICA**
GenCod	A003698
Percorso	PERCORSO COMUNE
Anno di corso	3

Periodo	Secondo Semestre
Per immatricolati nel	2017/2018
Erogato nel	2019/2020
Crediti	6
Docente	Francesco DE PAOLIS
Lingua	ITALIANO
Sede	Lecce
breve descrizione del corso	Dotare gli studenti di una buona conoscenza di base sui diversi fenomeni astronomici e sui principali metodi di indagine dell'Astronomia e dell'Astrofisica.
Prerequisiti	Nessuno tranne le conoscenze di fisica e matematica che si apprendono nei corsi di base
Obiettivi formativi	L'obiettivo principale del corso e' quello di dotare gli studenti di una buona conoscenza di base sui diversi fenomeni astronomici e sui principali metodi di indagine dell'Astronomia e dell'Astrofisica, nonche' di far acquisire una certa familiarità con il metodo scientifico di indagine e, in particolare, con la modellizzazione della realtà fisica e con la sua verifica osservativa.
Metodi didattici	Lezioni frontali ed esercitazioni in aula
Modalita' d'esame	Esame orale sul programma del corso Gli studenti dovranno prenotarsi all'esame utilizzando esclusivamente le modalità on-line previste dal sistema VOL.

Programma esteso	Sistemi di riferimento in astronomia. Strumenti di osservazione astronomica. Elementi di fotometria. Principali meccanismi di emissione in astrofisica. Misurazione delle distanze in astronomia. Richiami di gravitazione Newtoniana: il problema a due corpi. Forze di marea. Fondamenti di astrofisica stellare (formazione, evoluzione e stati finali dell'evoluzione stellare). Pianeti del sistema solare ed esopianeti. Fisica delle galassie (popolazioni stellari, rotazione galattica, morfologia e proprieta' delle galassie, galassie attive). Fondamenti di Cosmologia
Testi di riferimento	- A. Ferrari: Stelle, galassie e universo, Springer, 2011 - A.R. Choudhuri, Astrophysics for Physicists, Cambridge Univ. Press, 2010 - M.L. Kutner, Astronomy: A Physical Perspective, Cambridge Univ. Press, 2003 - H. Bradt: Astronomy Methods, Cambridge University Press, 2004 Su alcuni argomenti sono disponibili appunti dei docente.

Insegnamento	**ISTITUZIONI DI FISICA NUCLEARE E SUBNUCLEARE**
GenCod	A003697

Percorso	PERCORSO COMUNE
Anno di corso	3
Periodo	Secondo Semestre
Per immatricolati nel	2017/2018
Erogato nel	2019/2020
Crediti	6
Docente	Giampaolo CO'
Lingua	ITALIANO
Sede	Lecce
breve descrizione del corso	Conoscenze di matematica e fisica della laurea triennale in matematica.
Prerequisiti	Quelli indicati nel manifesto degli studi
Obiettivi formativi	Presentare i concetti fondamentali della Relativita' ristretta e della Meccanica Quantistica.
Metodi didattici	Lezione frontale
Modalita' d'esame	Scritto con modalita' discusse a lezione

Programma esteso	Relativita' ristretta 1 Esperimento di Michelson-Morley 2 Trasformazioni di Lorentz 3 Conseguenze cinematiche 4 Composizione delle velocita' in Relativita' ristretta 5 Formulazione covariante 6 Spazio-tempo di Minkovsky 7 Gruppo di Lorentz 8 Dinamica relativistica Meccanica Quantistica 1 Formulazione hamiltoniana delle Meccanica Classica Parentesi di Poisson. Equzioni di Hamilton-Jacobi. 2 Ottica geometrica. 3 Crisi fisica classica. Corpo nero. Atomo di Rutherford. Effetto fotoelettrico. Effetto Compton. 4 Meccanica Ondulatoria. Esperimento delle due fenditure. 5 Spazi vettoriali. Autovalori e autovettori. Operatori hermitiani. 6 Principio di sovrapposizione. Postulato sugli osservabili e sugli autovettori. Riduzione del vettore di stato. Osservabili compatibili. Osservazione massima. Rappresentazioni. 7 Equazione di Schroedinger. Equazione di continuita'. Postulato dell'impulso. Principio di indeterminazione. Soluzioni stazionarie. Evoluzione temporale e rappresentazioni di Schroedinger e Heisenberg. Principio di indeterminazione tempo-energia. 8 Proprieta' dell'equazione di Schroedinger. Postulato dell'hamiltoniana. 9 Problemi ad una dimensione. Gradino, barriera, buca infinita, buca finita. 10 Momenti angolari in MQ. Definizione dell'operatore momento angolare e proprieta' di commutzione delle sue componenti. Ricerca di autovalori e autostati e loro quantizzazione. Momento angolare

	orbitale, armoniche sferiche. Spin 1/2 e suoi autostati, matrici di Pauli. Somma di momenti angolari. Coefficienti di Clebsh Gordan. 11 Moto in un potenziale centrale. Separazione delle variabili radiale e angolari. Equazione differenziale generale per la variabile radiale. Buca quadrata a pareti infinite. Buca quadrata finita. Potenziale Coulombiano e atomo di idrogeno. 12 Particelle identiche (dal Cohen-Tanouji)
Testi di riferimento	Per la Relativita' ristretta: M. Gasperini, Manuale di Relativita' Ristretta, Springer (2010). Per la Meccanica Quantistica: G. Nardulli, Meccanica Quantistica I, Principi, Franco Angeli (2013). Approfondimenti, sopratutto atomo di idrogeno e particelle identiche: C. Cohen-Tannoudji, B. Diu, F. Laloe, Quantum Mechanics, Wiley (1977).
Altre informazioni utili	Altre informazioni al sito http://www.dmf.unisalento.it/~gpco/didattica/main.html

Insegnamento	**LABORATORIO V**
GenCod	A003290

Percorso	PERCORSO COMUNE
Anno di corso	3
Periodo	Primo Semestre
Per immatricolati nel	2017/2018
Erogato nel	2019/2020
Crediti	6
Docente	Edoardo GORINI
Lingua	ITALIANO
Sede	Lecce
breve descrizione del corso	Il corso ha come obiettivo l'acquisizione di conoscenze e competenze di base dell'elettronica analogica e digitale. In particolare del Transistor BJT e dei circuiti digitali di base, fino ai Flip-Flop
Prerequisiti	Aver seguito e possibilmente superato gli esami di Laboratorio I,II,II,IV. Aver seguito e possibilmente superato gli esami di Fisica I,II,III e IV.
Obiettivi formativi	Conoscenza di base dell'elettronica analogica e digitale, capacità di comprendere, analizzare e progettare semplici circuiti elettronici. Comprensione dei principi di funzionamento della strumentazione correntemente utilizzata per eseguire misure fisiche di elettronica e ottica.
Metodi didattici	Lezioni frontali in aula, esercitazioni in aula al computer ed in laboratorio sugli strumenti di misura. Svolgimento di 2 esperienze di Elettronica Analogica con redazione di relazioni di Gruppo sulle esperienze effettuate. Svolgimento di 3 Esperienza di Elettronica Digitale senza redazione di Relazioni. Discussione delle Relazioni delle esperienze di Laboratorio

	in 3-4 sessioni dedicate ad un mese circa della esecuzione delle esperienze. Queste discussioni servono a preparare poi gli studenti per affrontare l'esame ed in particolare la prova pratica.
Modalita' d'esame	L'Esame consiste in una prova pratica di Laboratorio con sorteggio di una delle 5 esperienze di Elettronica effettuate durante il Corso. Lo studente deve eseguire l'esperienza e scrivere una breve relazione in un tempo di circa tre-quattro ore quando l'esperienza sorteggiata lo richiede. Dopo opportuna valutazione della Relazione presentata lo studente viene ammesso all'orale dove discuterà i dettagli dell'esperienza realizzata e si verificherà la comprensione degli argomenti esposti a lezione.
Programma esteso	**Elementi di Struttura della materia, diodo**: Legami atomici, Bande di energia nei solidi, coppie elettrone lacuna, semiconduttori intrinseci, Fermi-Dirac, concentrazione dei portatori, Drogaggio. Trasporto dei portatori, correnti di deriva e di diffusione. Giunzione p-n simmetrica ed asimmetrica, polarizzazione diretta ed inversa, concentrazione dei portatori minoritari. Diodo, relazione I-V, Modello equivalente del diodo. **Il transistor bipolare a giunzione (BJT)**: Nomenclatura, simboli circuitali e convenzioni. Il transistor a circuito aperto. Il transistor polarizzato nella regione attiva. Le componenti della corrente in un transistor. Il parametro α. Il transistor come amplificatore. Caratteristiche di ingresso e di uscita del transistor nella configurazione a base comune. Il transistor nella configurazione ad emettitore comune: regione d'interdizione, regione attiva, regione di saturazione. Effetto Early. Il parametro β. Configurazione a Collettore comune. Il transistor come interruttore. Tempi di commutazione del transistor. Il transistor come elemento circuitale. Il punto di lavoro. Il circuito di polarizzazione fissa. Il circuito di auto-polarizzazione. Modelli lineari del transistor per piccoli segnali e basse frequenze. Il transistor come quadrupolo: il modello a parametri ibridi. Il modello a parametri ibridi semplificato. Applicazioni del modello a parametri ibridi semplificato: l'amplificatore CE, l'amplificatore CE con resistenza sull'emettitore, l'amplificatore CC. Confronti ed usi delle varie configurazioni. **Amplificatori Operazionali**: L'amplificatore differenziale con accoppiamento sull'emettitore e la sua caratteristica di trasferimento (cenni). Amplificatore operazionale. Caratteristiche di un amplificatore operazionale ideale. Caratteristiche degli amplificatori operazionali reali. Applicazioni lineari degli operazionali: amplificatore invertente e non invertente, sommatore e sottrattore analogico, derivatore ed integratore. Applicazioni non lineari degli operazionali: comparatori. Trigger di Schmitt. **Circuiti fondamentali per sistemi digitali**: Sistemi digitali, logica binaria, livelli fisici. Le funzioni logiche fondamentali: OR, AND, NOT. Logica DL, NOT, Tabella di verità di una funzione logica. Relazioni di algebra booleana. La funzione XOR.. Le leggi di De Morgan. Porte NAND e NOR. Famiglia logica DTL e DTL modificata. Fan-in e fan-out di una porta logica. La porta NAND nella logica transistor-transistor (TTL). Confronto fra famiglie logiche.

	Sistemi logici integrati sequenziali e combinatori: Sommatori binari. Sottrazione binaria. Comparatori Digitali, De-codificatori. Il codice BCD. Codificatori. Multiplexer e Demultiplexer. Memorie a sola lettura (ROM). Flip-flop SR, JK, JK master-slave, D e T. Registri con scrittura seriale e parallela. Registri a scorrimento. Applicazioni dei registri. Scale di conteggio asincrone. Scale di conteggio sincrone. Applicazioni delle scale di conteggio.
Testi di riferimento	Millman:**Circuiti e sistemi micro-elettronici** Millman, Halkias: **Microelettronica** Millman, Grabel: **Microelettronica** Dispense e materiale in formato digitale a integrazione dei testi consigliati. Schede e dispense per l'esecuzione delle Esperienze

Insegnamento	**METODI MATEMATICI DELLA FISICA**
GenCod	A002829
Percorso	PERCORSO COMUNE
Anno di corso	3
Periodo	Primo Semestre
Per immatricolati nel	2017/2018
Erogato nel	2019/2020
Crediti	8

Docente	Matteo BECCARIA
Lingua	ITALIANO
Sede	Lecce
breve descrizione del corso	Il corso ha come obiettivo principale l'acquisizione di conoscenze e competenze di base relative agli strumenti matematici avanzati che hanno applicazione di carattere generale in Fisica. Particolare cura è data alla comprensione delle argomentazioni, al rigore nella presentazione dei concetti e dei ragionamenti, agli aspetti applicativi degli strumenti teorici sviluppati.
Prerequisiti	Non è richiesto alcun prerequisito
Obiettivi formativi	**Conoscenze e comprensione**. Possedere una solida preparazione con un ampio spettro di conoscenze di base relativo a strumenti matematici rilevanti per le applicazioni fisiche. **Capacità di applicare conoscenze e comprensione:** # essere in grado di produrre semplici dimostrazioni rigorose di risultati matematici non identici a quelli già conosciuti, ma chiaramente correlati ad essi, # essere in grado di formalizzare matematicamente problemi di moderata difficoltà, in modo da facilitare la loro analisi e risoluzione, # essere capaci di leggere e comprendere, in modo autonomo, testi di base di Matematica Applicata a problemi fisici. **Autonomia di giudizio.** L'esposizione dei contenuti sarà svolta in modo da migliorare la capacità dello studente di riconoscere dimostrazioni rigorose e individuare ragionamenti fallaci. Particolare attenzione sarà dedicata alla capacità di individuare le motivazioni fisiche che suggeriscono opportune strutture matematiche. **Abilità comunicative.** La presentazione degli argomenti sarà svolta in modo da consentire l'acquisizione di una buona capacità di comunicare problemi, idee e soluzioni riguardanti i Metodi Matematici per la Fisica, sia in forma scritta che orale. **Capacità di apprendimento.** Saranno indicati argomenti da approfondire, strettamente correlati con l'insegnamento, al fine di stimolare la capacità di apprendimento autonomo dello studente.
Metodi didattici	Lezioni frontali ed esercitazioni in aula

Modalita' d'esame	L’esame consiste in una prova orale mirata a verificare (i) l’abilità di esporre in modo chiaro e rigoroso alcuni contenuti del corso (ii) la capacità di risolvere problemi specifici simili a quelli discussi nel corso, ma originali. Gli studenti dovranno prenotarsi alla prova orale, utilizzando esclusivamente le modalità on-line previste dal sistema VOL.
Programma esteso	**Elementi di analisi funzionale.** Richiami sugli spazi normati. Richiami sull'integrazione secondo Lebesgue. Spazi di Hilbert e sistemi ortonormali. Operatori lineari su spazi di Hilbert. Applicazioni fisiche. **Funzioni di variabile complessa.** Richiami di analisi complessa. Funzioni olomorfe e integrazione nel piano complesso. Successioni, serie e singolarità di funzioni complesse. Teorema dei residui e applicazioni al calcolo di integrali complessi.
Testi di riferimento	**Principali:** 1) S. Lang, Complex Analysis, 4th edition, Springer. 2) L. Debnath, P. Mikusinski, Hilbert spaces with applications, 3rd edition, Elsevier Academic. **Supplementari:** 1) A. Zaffaroni, M. Petrini, G. Pradisi, A Guide to Mathematical Methods for Physicists: with Problems and Solutions" Essential Textbooks in Physics, World Scientific, 2018. 2) M. Ablowitz, A. Fokas, Complex Variables, 2nd edition, Cambridge.

Insegnamento	PROVA FINALE
GenCod	A003904
Percorso	PERCORSO COMUNE
Anno di corso	3
Periodo	
Per immatricolati nel	2017/2018
Erogato nel	2019/2020
Crediti	6
Docente Titolare	
Lingua	ITALIANO

Insegnamento	STRUTTURA DELLA MATERIA
GenCod	A002831
Percorso	PERCORSO COMUNE
Anno di corso	3

Periodo	Secondo Semestre
Per immatricolati nel	2017/2018
Erogato nel	2019/2020
Crediti	8
Docente Titolare	Maria Rita PERRONE
Lingua	ITALIANO
Sede	Lecce

Firmato digitalmente da
Maurizio Martino
Data: 05.12.2023 12:37:35
CET
Organizzazione: UNIVERSITA'
DEL SALENTO/00646640755