

Corso di Laurea in Scienze Fisiche

Anni di corso ex DM 270/2004		
I	Fisica I	X
I	Analisi Matematica I	X
I	Geometria e Algebra	X
I	Chimica I	X
I	Laboratorio di Fisica I	X
I	Informatica e Programmazione	X
I	Lingua Inglese	X
II	Analisi Matematica II	X
II	Fisica II	X
II	Laboratorio di Fisica II	X
II	Meccanica Analitica, Relativistica e Statistica	X
II	Metodi Numerici	X
II	Introduzione alla Fisica Quantistica	X

Anni di corso ex DM 509/1999		
III	Meccanica quantistica I	X
III	Meccanica quantistica II	X
III	Fisica atomica molecolare	X
III	Statistica e quanti	X
III	Laboratorio di Fisica V	X
III	Elementi di Fisica nucleare e subnucleare	X
III	Elementi di Astronomia e Astrofisica	X
III	Chimica II	X

A scelta suggerite		
III	Elementi di Astronomia Extragalattica	
III	Elementi di Fisica delle Particelle	

FACOLTÀ	SCIENZE MATEMATICHE FISICHE E NATURALI
ANNO ACCADEMICO	2009-2010
CORSO DI LAUREA	Scienze Fisiche
INSEGNAMENTO	Laboratorio di Fisica I
TIPO DI ATTIVITÀ	Caratterizzante
AMBITO DISCIPLINARE	Sperimentale applicativo
CODICE INSEGNAMENTO	10259
ARTICOLAZIONE IN MODULI	NO
NUMERO MODULI	
SETTORI SCIENTIFICO DISCIPLINARI	FIS/01
DOCENTE RESPONSABILE	Francesco Fauci, Professore Associato Università di Palermo
CFU	12
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE	156
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLE ATTIVITÀ DIDATTICHE ASSISTITE	144
PROPEDEUTICITÀ	Nessuna
ANNO DI CORSO	Primo
SEDE DI SVOLGIMENTO DELLE LEZIONI	Aula A
ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA	Lezioni frontali, Esercitazioni in aula, Esercitazioni in laboratorio.
MODALITÀ DI FREQUENZA	Obbligatoria
METODI DI VALUTAZIONE	Prova Scritta, Prova Orale, Presentazione di una Tesina.
TIPO DI VALUTAZIONE	Voto in trentesimi
PERIODO DELLE LEZIONI	Primo semestre, Secondo semestre
CALENDARIO DELLE ATTIVITÀ DIDATTICHE	Consultare il sito: http://www.scienze.unipa.it/fisica/fisi/
ORARIO DI RICEVIMENTO DEGLI STUDENTI	Lunedì : 15-17 Venerdì : 11-13

RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI

Conoscenza e capacità di comprensione

Acquisizione dei criteri per la determinazione della migliore stima di una grandezza fisica oggetto di una misura e comprensione dei vari metodi che permettono la determinazione dell'incertezza da associare al valore misurato.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Capacità di organizzare l'esecuzione di un esperimento e le relative elaborazioni necessarie per il raggiungimento dell'obiettivo.

Autonomia di giudizio

Essere in grado di valutare i risultati conseguiti per valutare la correttezza del risultato o l'eventuale il rigetto dello stesso.

Abilità comunicative

Capacità di collaborare con i componenti dello stesso gruppo per concordare le modalità di esecuzione degli esperimenti di laboratorio.

Capacità d'apprendimento

Essere in grado di organizzare, eseguire e valutare un generico esperimento di fisica rivolto alla verifica di una legge fisica o alla determinazione del valore di una grandezza fisica.

OBIETTIVI FORMATIVI DEL MODULO

L'obiettivo del corso è quello di acquisire le metodologie di base della Fisica Sperimentale, sviluppare le capacità di identificazione degli aspetti essenziali dei fenomeni studiati, applicare i metodi matematico-fisici per l'elaborazione dei dati acquisiti e validare i risultati ottenuti.

ORE FRONTALI	LEZIONI FRONTALI
5	Errori come incertezze. Inevitabilità degli errori. Importanza di conoscere gli errori. La stima degli errori nella lettura di scale. La stima degli errori nelle misure ripetibili. Stima migliore +/- errore. Cifre significative.
4	Discrepanza. Confronto di valori misurati. Confronto di due misure. Verifica della proporzionalità con un grafico. Errori relativi. Cifre significative ed errori relativi. Moltiplicazione di due valori numerici di misure.
6	Incertezze nelle misure dirette. Somme e differenze, prodotti e quozienti. Errori indipendenti in una somma. Funzioni arbitrarie di una variabile. La propagazione passo-passo. La formula generale per la propagazione degli errori.
6	Errori casuali e sistematici. La media e la deviazione standard. La deviazione standard come l'incertezza di una singola misura. La deviazione standard della media.
8	Istogrammi e distribuzioni. Distribuzione limite. La distribuzione normale. Giustificazione della media come la migliore stima. Giustificazione della somma in quadratura. Deviazione standard della media. Confidenza.
4	Rigetto dei dati. Criterio di Chauvenet. Media pesata. Combinazione di misure separate.
8	Adattamento dei dati ad una linea retta. Metodo dei minimi quadrati. Calcolo delle costanti A e B. Incertezza nelle misure di Y. Incertezza nelle costanti A e B. Adattamento ad altre curve col metodo dei minimi quadrati.
6	Distribuzione binomiale e sue proprietà; calcolo del valore medio e della deviazione standard. Approssimazione Gaussiana della Distribuzione Binomiale. Applicazioni.
5	Distribuzione di Poisson e sue proprietà; calcolo del valore medio e della deviazione standard.
8	Il test del Chi-quadrato. Gradi di libertà. Chi-quadrato ridotto. Probabilità per il Chi-quadrato.
	LEZIONI ED ESERCITAZIONI IN LABORATORIO
4 x 20	Esecuzione di quattro esperimenti di Fisica Generale: due di meccanica, uno di termodinamica, uno di moto oscillatorio.

TESTI CONSIGLIATI	R.J. Taylor - Introduzione all'analisi degli errori – Lo studio delle incertezze nelle misure fisiche. – Zanichelli – Bologna A. Filippini - Introduzione alla Fisica – Zanichelli - Bologna
------------------------------	--

FACOLTÀ	Scienze MM.FF.NN.
ANNO ACCADEMICO	2009-2010
CORSO DI LAUREA	Scienze Fisiche
INSEGNAMENTO	Chimica I
TIPO DI ATTIVITÀ	BASE
AMBITO DISCIPLINARE	Discipline Chimiche
CODICE INSEGNAMENTO	00115
ARTICOLAZIONE IN MODULI	NO
NUMERO MODULI	
SETTORI SCIENTIFICO DISCIPLINARI	CHIM/03
DOCENTE RESPONSABILE	Dario Duca Professore ordinario Università di Palermo
CFU	6 (4+2)
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE	68 + 26
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLE ATTIVITÀ DIDATTICHE ASSISTITE	32 + 24
PROPEDEUTICITÀ	Nessuna
ANNO DI CORSO	I
SEDE DI SVOLGIMENTO DELLE LEZIONI	Aula A, DSFA, via Archirafi
ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA	Lezioni frontali, Esercitazioni in aula
MODALITÀ DI FREQUENZA	Obbligatoria
METODI DI VALUTAZIONE	Prova Orale
TIPO DI VALUTAZIONE	Voto in trentesimi
PERIODO DELLE LEZIONI	Secondo semestre
CALENDARIO DELLE ATTIVITÀ DIDATTICHE	Lunedì, mercoledì, giovedì
ORARIO DI RICEVIMENTO DEGLI STUDENTI	Tutti i giorni, per appuntamento (dduca@ccc.unipa.it)

RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI

Si riferiscono all'insegnamento e non ai singoli moduli che lo compongono. Vanno espressi utilizzando i descrittori di Dublino

Conoscenza e capacità di comprensione nel settore degli studi di base della chimica in particolare riguardanti la capacità di comprendere testi di livello universitario che trattino lo studio della chimica generale.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione dei principi della chimica di base nei suoi diversi aspetti.

Autonomia di giudizio i) nell'interpretazione di strutture di molecole usando modelli elementari (Lewis, VSEPR) ed evoluti (MO-LCAO); ii) nell'analisi delle proprietà periodiche degli elementi; iii) nello studio della reattività chimica; iv) nell'individuazione di proprietà cinetiche e termodinamiche proprie della reattività chimica; v) nella valutazione delle proprietà di sistemi semplici all'equilibrio.

Abilità comunicative riguardanti le proprietà generali della chimica.

Capacità d'apprendimento nello studio di testi scientifici che trattino semplici problemi chimici.

OBIETTIVI FORMATIVI DEL MODULO

Il corso, svolto mediante Lezioni Frontali (LF) ed Esercitazioni Numeriche (EN) sempre precedute da Lezioni Introduttive (LI) eventualmente di supporto alle Lezioni Frontali, intende dare le basi della chimica nei suoi diversi aspetti – fisico, inorganico e organico. In particolare intende fornire strumenti utili i) nell'interpretazione di strutture di molecole usando modelli elementari (Lewis, VSEPR) ed evoluti (MO-LCAO); ii) nell'analisi delle proprietà periodiche degli elementi; iii) nello studio della reattività chimica; iv) nell'individuazione di proprietà cinetiche e termodinamiche proprie della reattività chimica; v) nella valutazione delle proprietà di sistemi semplici all'equilibrio.

MODULO	DENOMINAZIONE DEL MODULO
ORE FRONTALI	LEZIONI FRONTALI
2 (LF)	Atomi e Teoria Atomica
1 (LF)	Composti Chimici
1 (LF)	Reazioni Chimiche
1 (LF)	Reazioni in Soluzione Acquosa
1 (LF)	Primo Principio della Termodinamica: Applicazioni a Sistemi Chimici
1 (LF)	Gas Ideali e Reali
2 (LF)	Moderna Teoria Atomica
1 (LF)	Tavola Periodica
2 (LF)	Legame Chimico – Introduzione
2 (LF)	Legame Chimico – Approfondimenti e Modelli
1 (LF)	Liquidi, Solidi e Diagrammi di Stato – Cenni
2 (LF)	Cinetica Chimica – Cenni
1 (LF)	Soluzioni – Proprietà Generali
1 (LF)	Equilibrio chimico – Introduzione
1 (LF)	Equilibrio chimico – Acidi e Basi
1 (LF)	Equilibrio chimico – Solubilità
2 (LF)	Entropia e Funzione di Gibbs
2 (LF)	Elettrochimica – Semplici Esempi
1 (LF)	Idrogeno e i Gas dell'Atmosfera
2 (LF)	Metalli
2 (LF)	Non-Metalli
2 (LF)	Principali classi di composti e gruppi funzionali nella chimica organica
	ESERCITAZIONI
1 (LI) + 1 (EN)	Materia – Proprietà e Misura
1 (LI) + 1 (EN)	Composti Chimici
1 (LI) + 1 (EN)	Reazioni Chimiche
1 (LI) + 1 (EN)	Reazioni in Soluzione Acquosa
1 (LI) + 1 (EN)	Primo Principio della Termodinamica: Applicazioni a Sistemi Chimici
1 (LI) + 1 (EN)	Gas Ideali e Reali
1 (LI) + 1 (EN)	Liquidi, Solidi e Diagrammi di Stato
1 (LI) + 1 (EN)	Soluzioni – Proprietà Generali
1 (LI) + 1 (EN)	Equilibrio chimico – Introduzione
1 (LI) + 1 (EN)	Equilibrio chimico – Acidi e Basi
1 (LI) + 1 (EN)	Equilibrio chimico – Solubilità

1 (LI) + 1 (EN)	Elettrochimica – Semplici Esempi
TESTI CONSIGLIATI	CHIMICA GENERALE – Principi e Moderne Applicazioni; Ralph H. Petrucci, William S. Harwood, F. Geoffrey Herring – Piccin 2004. GENERAL CHEMISTRY; Linus Pauling – Dover Publications 1988

FACOLTÀ	SCIENZE MM.FF.NN.
ANNO ACCADEMICO	2009/10
CORSO DI LAUREA	CORSO DI LAUREA IN SCIENZE FISICHE
INSEGNAMENTO	FISICA 1
TIPO DI ATTIVITÀ	Base
AMBITO DISCIPLINARE	Discipline fisiche
CODICE INSEGNAMENTO	03295
ARTICOLAZIONE IN MODULI	NO
NUMERO MODULI	
SETTORI SCIENTIFICO DISCIPLINARI	FIS/01
DOCENTE RESPONSABILE	Roberto BOSCAINO – P.O. – Università di Palermo
CFU	12
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE	188
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLE ATTIVITÀ DIDATTICHE ASSISTITE	112
PROPEDEUTICITÀ	Nessuna
ANNO DI CORSO	1°
SEDE DI SVOLGIMENTO DELLE LEZIONI	Aula A – Dipartimento Scienze Fisiche – Via Archirafi 36 – 90123 Palermo
ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA	Lezioni frontali, Esercitazioni in aula
MODALITÀ DI FREQUENZA	Facoltativa
METODI DI VALUTAZIONE	Prova Scritta e prova orale
TIPO DI VALUTAZIONE	Voto in trentesimi,
PERIODO DELLE LEZIONI	Primo e secondo semestre
CALENDARIO DELLE ATTIVITÀ DIDATTICHE	Previsto: tutti i giorni dal Lunedì al Venerdì 1h/giorno
ORARIO DI RICEVIMENTO DEGLI STUDENTI	Lunedì dalle 15 alle 16

RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI

Si riferiscono all'insegnamento e non ai singoli moduli che lo compongono. Vanno espressi utilizzando i descrittori di Dublino

Conoscenza e capacità di comprensione Conoscenza delle leggi fondamentali della Meccanica classica (particella, sistemi di particelle, sistemi estesi) e della Termodinamica classica.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione Applicazioni delle leggi della meccanica e termodinamica classica alla descrizione ed interpretazione dei principali fenomeni meccanici e termici del mondo macroscopico. Percezione dei limiti della fisica classica.

Autonomia di giudizio Essere in grado di valutare la autoconsistenza di un percorso interpretativo anche in termini di valutazione autonoma della correttezza dei valori numerici delle grandezze utilizzate.

Abilità comunicative Capacità di illustrare con rigore le conoscenze acquisite.

Capacità d'apprendimento Capacità di descrivere fenomeni osservati in termini quantitativi utilizzando le grandezze fisiche appropriate. Scomposizione di un fenomeno complesso in fenomeni

elementari. Matematizzazione dei fenomeni elementari e loro interpretazione in accordo o in disaccordo con le leggi della fisica classica.

OBIETTIVI FORMATIVI DEL MODULO

Riportati nel Regolamento Didattico del Corso di Studio

ORE FRONTALI	LEZIONI FRONTALI
13	Cinematica della particella
7	Dinamica della particella
4	Energia meccanica, quantità di moto, momento angolare
12	Meccanica dei sistemi di molte particelle e di sistemi rigidi estesi
5	Elementi di Meccanica dei fluidi
5	Onde materiali. Onde sonore.
6	Termometria e calorimetria
2	Teoria cinetica dei gas
4	Primo principio della termodinamica
4	Secondo principio della termodinamica
2	Entropia
	ESERCITAZIONI
48	Soluzione di problemi numerici
TESTI CONSIGLIATI	-D. Halliday, R.Resnick, K.Krane: Fisica - Vol.1, Ed.: Casa Editrice Ambrosiana - R.A.Serway, R.J.Beichner: Fisica per Scienze ed Ingegneria – Vol.1 – Ed EDISES - P.A.Tipler: Corso di Fisica Vol.1 Ed.Zanichelli testi di approfondimento: -S.Rosati: Fisica Generale – Vol.1 – Ed. Casa Editrice Ambrosiana; -S. Focardi, I. Massa, A. Uguzzoni: Fisica Generale – Meccanica e Termodinamica- Ed. Casa Editrice Ambrosiana; -C. Kittel, W.D.Knight, M.A. Ruderman: La Fisica di Berkley: Meccanica; Zanichelli - R.P.Feynman, R.B.Leighton, M.Sands: La Fisica di Feynman - Vol.1 Parte1; Ed. Masson

FACOLTÀ	SCIENZE MM. FF. NN.
ANNO ACCADEMICO	2009/2010
CORSO DI LAUREA	SCIENZE FISICHE
INSEGNAMENTO	GEOMETRIA E ALGEBRA
TIPO DI ATTIVITÀ	DI BASE
AMBITO DISCIPLINARE	DISCIPLINE MATEMATICHE E INFORMATICHE
CODICE INSEGNAMENTO	03687
ARTICOLAZIONE IN MODULI	NO
SETTORI SCIENTIFICO DISCIPLINARI	MAT/03
DOCENTE RESPONSABILE	VINCENZO PIPITONE PROFESSORE ASSOCIATO Università di PALERMO
CFU	9
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE	141
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLE ATTIVITÀ DIDATTICHE ASSISTITE	84
PROPEDEUTICITÀ	Nessuna
ANNO DI CORSO	I
SEDE DI SVOLGIMENTO DELLE LEZIONI	Aula A
ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA	Lezioni frontali, Esercitazioni in aula
MODALITÀ DI FREQUENZA	Facoltativa
METODI DI VALUTAZIONE	Prova Scritta, Prova Orale
TIPO DI VALUTAZIONE	Voto in trentesimi
PERIODO DELLE LEZIONI	ANNUALE
CALENDARIO DELLE ATTIVITÀ DIDATTICHE	I SEMESTRE: lunedì, martedì, giovedì, ore 8:30-10:00 II SEMESTRE: mercoledì 12:00-13:00, venerdì 8:30-10:00
ORARIO DI RICEVIMENTO DEGLI STUDENTI	lunedì, martedì, giovedì, ore 11:00-13:00

RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI

Conoscenza e capacità di comprensione

Acquisizione dei concetti di spazi affini e affini euclidei con i metodi dell'algebra lineare. Buona conoscenza degli strumenti di indagine per la individuazione degli elementi caratterizzanti le trasformazioni che operano in tali spazi. Comprendere le proprietà essenziali delle figure geometriche immerse nell'uno o nell'altro degli spazi.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Capacità di riconoscere con disinvoltura in quali di questi ambienti si deve operare per affrontare e risolvere problematiche geometriche di supporto alla fisica. Essere in grado di schematizzare fenomeni naturali con strumenti dell'algebra lineare, di matematizzare problemi fisici e risolverli con metodi geometrici e/o analitici, dando una interpretazione fisica dei risultati.

Autonomia di giudizio

Corretta interpretazione del fenomeno, da suddividere eventualmente in più fasi consequenziali, e individuazione tra i possibili metodi di soluzione quello più appropriato al contesto.

Abilità comunicative

Capacità di esprimere, con proprietà di linguaggio e uso corretto di termini scientifici, idee, concetti, metodi interpretativi di fenomeni e approcci a possibili soluzioni delle problematiche correlate ad interlocutori quali docenti, nel corso di un esame o seminario, colleghi di un gruppo di studio, o di diverso livello di competenze specifiche, nel corso di una conferenza a carattere divulgativo.

Capacità d'apprendimento

In conclusione l'attesa è il possesso di sufficienti conoscenze e abilità che consentono un autonomo studio di approfondimento successivo e, soprattutto, l'utilizzo dei metodi logico deduttivi e scientifici in contesti diversi della vita socio-professionale.

OBIETTIVI FORMATIVI DEL MODULO

Conoscere gli elementi di base dell'Algebra Lineare e le relative applicazioni alla Geometria, come da programma. Conoscere le dimostrazioni dei principali teoremi. Saper definire uno spazio vettoriale attraverso una base; stabilire la dipendenza lineare di un sistema di vettori attraverso la determinazione del rango. Saper definire una trasformazione lineare attraverso il calcolo matriciale. Saper stabilire la struttura di un sistema lineare e metterla in relazione con la struttura geometrica dell'insieme delle soluzioni. Saper determinare gli autovalori, gli autovettori e i relativi autospazi di un endomorfismo. Saper determinare un ente algebrico o geometrico soggetto a condizioni. Saper studiare la mutua posizione di due sottospazi. Saper impostare correttamente un ragionamento ipotetico-deduttivo.

MODULO	GEOMETRIA E ALGEBRA
ORE FRONTALI	LEZIONI FRONTALI
1	Presentazione del corso e consigli utili per un buon apprendimento.
1	Teoria elementare degli insiemi. Relazioni, applicazioni. Strutture algebriche.
2	Spazi vettoriali. Dipendenza ed indipendenza lineare. Base e dimensione di uno spazio vettoriale (teoremi relativi). Teorema della base incompleta. Teorema della dimensione. Relazione di Grassmann. Iperpiano vettoriale.
2	Spazio vettoriale E_3 dei vettori (liberi) dello spazio ordinario. Interpretazione geometrica della lineare dipendenza e indipendenza di vettori di E_3 : vettori paralleli, vettori complanari.
3	Omomorfismi (applicazioni lineari) tra spazi vettoriali. Esempi. Nucleo e immagine. Spazio $\text{Hom}(E, F)$. Prodotto di omomorfismi. L'anello unitario $\text{End}(E)$. Il gruppo $\text{GL}(E)$. Rango di un omomorfismo e teorema relativo. Teoremi di equivalenza. Teorema di unicità. Spazi isomorfi. Proiezioni, simmetrie, omotetie.
4	Equazioni di un omomorfismo (endomorfismo). Spazio vettoriale $M_{(m,n)}(K)$ delle matrici. Isomorfismo tra $M_{(m,n)}(K)$ e $\text{Hom}(E_n, F_m)$, tra $M_n(K)$ e $\text{End}(E_n)$. Moltiplicazione (righe per colonne) di matrici. Matrice di un omomorfismo composto. Proprietà della moltiplicazione tra matrici. Matrice unità. Matrici invertibili e loro proprietà. Equazioni del cambiamento di base e matrice di passaggio. Matrici equivalenti e loro relazione con le matrici di un omomorfismo. Matrici simili e loro relazione con le matrici di un endomorfismo. Trasposta di una matrice. Matrice simmetrica, antisimmetrica.
3	Definizione induttiva di determinante. Determinante di una matrice quadrata, di un sistema di vettori. Minore, cofattore di un elemento. Teoremi di Laplace. Proprietà dei determinanti. Regola di Sarrus. Calcolo dell'inversa di una matrice. Teorema di Binet (solo enunciato). Matrici ortogonali.

4	Rango di una matrice. Sistema di equazioni lineari. Matrice completa (incompleta) di un sistema lineare. Sistema di Cramer e formula risolutiva. Determinante caratteristico di un sistema lineare. Condizioni di compatibilità di un sistema lineare. Teorema di Rouchè-Capelli. Metodo di eliminazione di Gauss. Sistema lineare omogeneo. Teorema di Kronecker (solo enunciato). Forma canonica diagonale di una matrice.
5	Autovalori ed autovettori di un endomorfismo (di una matrice). Autospazio. Polinomio caratteristico, equazione caratteristica. Autovalori semplici e multipli. Spettro degli autovalori di matrici simili. Endomorfismi e matrici diagonalizzabili. Condizioni di diagonalizzazione di un endomorfismo (di una matrice quadrata): I, II e III criterio di diagonalizzazione. Forma diagonale di una matrice diagonalizzabile. Diagonalizzazione simultanea di due matrici diagonalizzabili. Forma diagonale a blocchi di una matrice. Teorema di Hamilton-Cayley. Autospazio generalizzato. Stringa di autovettori generalizzati. Blocco di Jordan. Forma di Jordan.
2	Ulteriori operazioni tra vettori di E_3 : prodotto scalare, prodotto vettore, prodotto misto di tre vettori, proprietà relative. Versori. Basi ortonormali. Espressioni dei prodotti scalare, vettore e misto in componenti rispetto ad una base ortonormale. Coseni direttori di un vettore. Baricentro di un sistema di punti.
4	Applicazione bilineare. Spazio vettoriale $B(E \times F, G)$. Forma bilineare, espressione polinomiale. Matrice di una f. bil. Espressione matriciale: ${}_tX \cdot A \cdot {}_rY = {}_rY \cdot A \cdot {}_tX$. Cambiamento di basi. F. bil. su E. F. bil. simmetrica. Matrice di una f. bil. sim. Spazio $B_s(E, K)$. Forma quadratica, proprietà. Discriminante di una f. quad. F. quad. reale. Vettori coniugati rispetto ad una f. bil. sim. Sottospazi coniugati. Nucleo di una f. bil. sim. F. quad. degenerare, non degenerare. Vettore isotropo. Base coniugata rispetto ad una f. bil. sim. F. quad. reale definita (semidefinita) positiva (negativa), non definita. Disuguaglianze di Schwarz, di Minkowski.
3	Prodotto scalare. Norma di un vettore. Versore. Disuguaglianza triangolare. Distanza euclidea. Angolo di due vettori. Vettori ortogonali. Sottospazi ortogonali. Base ortogonale, ortonormale. Procedimento di ortonormalizzazione di Gram-Schmidt. Espressione del prodotto scalare, della norma e dell'angolo in componenti. Cambiamento ortonormale di basi.
5	Definizione e proprietà di uno spazio affine. Bipunti, vettori affini. Baricentro di un sistema di punti. Varietà affini parallele. Riferimento affine, riferimento cartesiano ortonormale. Punti linearmente indipendenti. Sistemi di punti che definiscono un riferimento affine. Coordinate affini, cartesiane. Distanza di due punti, punto medio di un segmento, baricentro di un triangolo. Cambiamento di riferimento affine e ortonormale. Varietà determinata da un punto e da un sistema libero di vettori. Equazioni vettoriale parametrica, scalari parametriche di una varietà affine. Equazione di un iperpiano affine. Angolo di due rette. Parametri direttori di una retta. Equazione vettoriale di un iperpiano e vettore giacitura. Condizione di parallelismo tra rette, tra retta e iperpiano, tra iperpiani. Intersezione tra retta e iperpiano non paralleli. Distanza di un punto da un iperpiano. Angolo di due iperpiani. Condizione di ortogonalità tra rette, tra retta e iperpiano, tra iperpiani.
2	Piano affine euclideo: Riferimenti cartesiani. Assi coordinati. Equazione parametrica vettoriale di una retta, equazioni parametriche scalari. Equazione cartesiana, segmentaria, esplicita, di una retta; coefficiente angolare. Vettore direttore, coseni direttori di una retta. Fascio proprio, improprio di rette. Distanza di due punti, distanza di un punto da una retta. Semplici luoghi geometrici.

3	Equazione della circonferenza. Equazione della tangente ad una circonferenza in un suo punto e regola degli sdoppiamenti. Potenza di un punto rispetto ad una circonferenza; asse radicale di due circonferenze. Fascio di circonferenze. Coniche: equazione dell'ellisse, dell'iperbole, della parabola.
4	Spazio affine euclideo: Riferimenti cartesiani. Assi coordinati, piani coordinati. Equazione vettoriale parametriche di un piano. Vettore giacitura di un piano. Equazione cartesiana di un piano. Equazioni generali di una retta ed espressione dei parametri direttori. Fascio proprio, improprio di piani. Stella propria, impropria di piani. Equazioni ridotte di una retta, parametri ridotti. Stella propria, impropria di rette. Complanarit� di due rette. Rette sghembe, retta di minima distanza, minima distanza. Equazione della sfera. Equazione del piano tangente ad una sfera in un suo punto e regola degli sdoppiamenti. Circonferenza nello spazio. Coni, cilindri, superfici di rotazione.
ESERCITAZIONI	
2	Spazi vettoriali, sottospazi, sistemi di generatori, dipendenza e indipendenza lineare, basi.
2	Applicazioni lineari.
3	Matrici, determinanti. Regola di Sarrus. Applicazione dei teoremi di Laplace. Determinazione dell'inversa di una matrice invertibile.
3	Matrici di applicazioni lineari e propriet� correlate. Determinante di un endomorfismo e propriet� correlate. Equazioni di applicazioni lineari. Costruzione di applicazioni lineari soggette a condizioni.
3	Sistemi lineari, compatibilit� e metodi per determinare le soluzioni. Sistema di Cramer. Spazio soluzione di un sistema omogeneo.
5	Autovalori e autovettori di un endomorfismo. Diagonalizzazione. Forme di Jordan.
5	Applicazioni bilineari, forme bilineari. Forme quadratiche. Prodotto scalare. Basi ortonormali. Procedimento di ortonormalizzazione di Gram-Schmidt. Cambiamento di base.
5	Spazi affini. Variet� affine e sua direzione. Variet� parallele. Iperpiani. Riferimenti affini, coordinate affini di punti. Equazioni di variet� affini. Spazio affine euclideo e problemi di misura. Semplici luoghi geometrici.
4	Applicazioni nel piano. Circonferenze e coniche.
4	Applicazioni nello spazio ordinario. Sfera e quadriche. Superfici di rotazione.

TESTI CONSIGLIATI	<ol style="list-style-type: none"> 1. M. J. STOKA -Corso di Geometria. Terza edizione -ISBN 88-13-19192-8 - CEDAM, PADOVA. 2. M. J. STOKA – V. PIPITONE -Esercizi e problemi di Geometria. Terza Edizione. Vol. I. - ISBN 88-13-21287-9 - CEDAM, PADOVA. 3. ANTONELLA CARFAGNA – LIA PICCOLELLA -Complementi ed esercizi di geometria e algebra lineare. Seconda edizione -ISBN 88-08-7257-6. ZANICHELLI, BOLOGNA. 4. PAOLO MAROSCIA -Geometria e Algebra Lineare. Cod. 3253 -ZANICHELLI, BOLOGNA. 5. P. DE BARTOLOMEIS – Algebra Lineare. LA NUOVA ITALIA. 6. F. FAVA – Calcolo vettoriale e Geometria Analitica. LEVROTTO E BELLA, TORINO. 7. Appunti distribuiti durante le lezioni.
------------------------------	---

FACOLTÀ	Scienze MM.FF.NN.
ANNO ACCADEMICO	2009/2010
CORSO DI LAUREA	Scienze Fisiche
INSEGNAMENTO	Informatica e Programmazione
TIPO DI ATTIVITÀ	Affine
AMBITO DISCIPLINARE	Attività formative affini o integrative
CODICE INSEGNAMENTO	13936
ARTICOLAZIONE IN MODULI	NO
NUMERO MODULI	1
SETTORI SCIENTIFICO DISCIPLINARI	INF/01
DOCENTE RESPONSABILE	Rosalba DANIELE, Ricercatore Confermato Università di Palermo
CFU	6
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE	94
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLE ATTIVITÀ DIDATTICHE ASSISTITE PROPEDEUTICITÀ	Attività in Aula 32 ore Esercitazioni 24 ore Nessuna
ANNO DI CORSO	I
SEDE DI SVOLGIMENTO DELLE LEZIONI	Lezioni Frontali: Aula A Lezioni in Laboratorio ed esercitazioni: Laboratorio di Informatica
ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA	Lezioni frontali, Esercitazioni in aula, Esercitazioni in laboratorio
MODALITÀ DI FREQUENZA	Facoltativa
METODI DI VALUTAZIONE	Prova Pratica e Prova Orale
TIPO DI VALUTAZIONE	Voto in trentesimi
PERIODO DELLE LEZIONI	Primo semestre
CALENDARIO DELLE ATTIVITÀ DIDATTICHE	Giorni e orario delle lezioni Martedì e Giovedì ore 12.00 – 14.00
ORARIO DI RICEVIMENTO DEGLI STUDENTI	Giorni e orari di ricevimento Giovedì ore 15.00 – 17.00

RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI

Si riferiscono all'insegnamento e non ai singoli moduli che lo compongono.

Vanno espressi utilizzando i descrittori di Dublino

Conoscenza e capacità di comprensione

Acquisizione delle conoscenze di base relative a: fondamenti di Informatica; rappresentazione dell'informazione nei calcolatori elettronici; protocolli di trasmissione dati ed INTERNET; sistemi operativi; algoritmica; linguaggi di programmazione e loro classificazione; linguaggio C++

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Lo studente deve essere in grado di a) avere una compiuta conoscenza di un personal computer, saperlo usare per scrivere ed archiviare, testi e tabelle; b) deve essere in grado di navigare in rete e sapere ricercare le informazioni in INTERNET; c) deve essere in grado, una volta assegnatogli un problema computazionale, di individuarne l'algoritmo risolutivo e procedere in maniera autonoma a

sviluppare il programma conseguente mediante la sua codifica in linguaggio C++, ed infine procedere a mostrarne sia gli esiti della compilazione e del linkage che la sua esecuzione.

Autonomia di giudizio

Essere in grado di valutare come organizzare in autonomia le conoscenze al fine di scegliere le maniere più opportune per utilizzare i software al fine di scrivere ed archiviare, testi e tabelle e sviluppare programmi in C++

Abilità comunicative

Capacità di esporre in forma compiuta le problematiche, relative al trattamento dell'informazione e gli algoritmi che stanno alla base della programmazione strutturata in C++

Capacità d'apprendimento

Essere in grado di potere proseguire autonomamente nello studio ed approfondimento dei sistemi operativi e dei linguaggi di programmazione utilizzando le conoscenze, capacità e competenze sviluppate nel corso.

OBIETTIVI FORMATIVI DEL MODULO

avere comprensione di strumenti matematici ed informatici adeguati, nonché capacità di utilizzarli

MODULO	Informatica e Programmazione
ORE FRONTALI	LEZIONI FRONTALI
2	Lezione introduttiva. L'Informatica e gli algoritmi. I sistemi di elaborazione e la loro classificazione. I personal computers
2	Principi di funzionamento delle componenti hardware di un personal computer. I bus, la memoria RAM, ROM e Cache. Le memorie di massa.
2	Sistemi di numerazione binario, ottale ed esadecimale. Codifica degli interi.
2	Codifica dei numeri reali in virgola fissa ed in virgola mobile. Codifica di caratteri ed immagini bitmap.
2	Internet, come è nata e si è sviluppata la rete. Le principali modalità di accesso alla rete: telnet, ftp, ...
2	Strumenti avanzati di Internet: il World Wide Web; e-mail, la comunicazione client-server. Linguaggio HTML. Le applet Java
2	Algoritmi e diagrammi di flusso. I linguaggi di programmazione: linguaggi di livello zero, di livello 1 o assembleri.
2	Linguaggi di livello 2 o linguaggi evoluti. Interpreti e Compilatori. Le librerie dei compilatori. Le fasi della compilazione e del linkage: dal sorgente all'eseguibile .
2	Il linguaggio C++. Elementi lessicali, tokens, spaziature e commenti, parole chiave, e loro significato. Gli identificatori.
2	Dichiarazione del tipo dei dati e modificatori del tipo dei dati. Tabelle dei tipi e dei modificatori del tipo dei dati e loro lunghezza in byte.
2	Variabili locali, globali e parametri formali. Operatori aritmetici, logici e relazionali. Le tavole dei valori per le espressioni logiche e condizionali.
2	Gli specificatori & ed il puntatore * . Le istruzioni di assegnazione.
2	Le funzioni di libreria del C e del C++ . Istruzione switch ed il suo costrutto. Istruzioni di i/o formattato e non. Ingresso ed uscita di dati da file. Istruzioni composte.

2	Istruzioni condizionali: if, if else. Costrutti con più istruzioni condizionali. Istruzioni cicliche e loro potenzialità nella programmazione. Costrutti delle istruzioni cicliche: while, do-while, for e costrutti correlati. Istruzioni di salto: continue, break, return. Istruzioni con label.
2	Overload di funzioni. Generazione di numeri random ed istruzioni conseguenti. Seme della sequenza ed istruzioni connesse. Principali errori di programmazione e debugging dei programmi. Programma per l'analisi dei dati sperimentali.

ATTIVITÀ DI LABORATORIO	
26	Attività di programmazione strutturata finalizzata alla preparazione di un programma completo di analisi di dati sperimentali
TESTI CONSIGLIATI	G. Candilio, Elementi di Informatica Generale, Franco Angeli Editore. A. Domenici e G. Frosini, Introduzione alla programmazione ed elementi di strutture dati con il linguaggio C++, Franco Angeli Editore. A. Bellini e A. Guidi, Guida al Linguaggio C, McGraw Hill. H. Schildt, La guida al C++ , McGraw Hill.

FACOLTÀ	SCIENZE MM.FF.NN.
ANNO ACCADEMICO	2009/10
CORSO DI LAUREA	Laurea in Scienze Fisiche
INSEGNAMENTO	Lingua inglese
TIPO DI ATTIVITÀ	Altre attività
AMBITO DISCIPLINARE	Per la conoscenza di almeno una lingua straniera
CODICE INSEGNAMENTO	04677
ARTICOLAZIONE IN MODULI	NO
NUMERO MODULI	1
DOCENTE RESPONSABILE	Acquaro Daniela Enza Non strutturato
CFU	3
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE	51
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLE ATTIVITÀ DIDATTICHE	24
PROPEDEUTICITÀ	Nessuna
ANNO DI CORSO	Primo
SEDE DI SVOLGIMENTO DELLE LEZIONI	Aula A, Dip. Scienze Fisiche ed Astronomiche
ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA	Lezioni frontali ed esercitazioni in aula
MODALITÀ DI FREQUENZA	Facoltativa
METODI DI VALUTAZIONE	Colloquio
TIPO DI VALUTAZIONE	Idoneità su più livelli
PERIODO DELLE LEZIONI	Secondo semestre
CALENDARIO DELLE ATTIVITÀ DIDATTICHE	Consultare il sito: http://www.scienze.unipa.it/fisica/fisi/
ORARIO DI RICEVIMENTO DEGLI STUDENTI	Da concordare con il docente

RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI

Si riferiscono all'insegnamento e non ai singoli moduli che lo compongono. Vanno espressi utilizzando i descrittori di Dublino

Conoscenza e capacità di comprensione

Gli allievi apprendono i fondamenti della lingua inglese con particolare riferimento all'ambito scientifico.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Nel corso di esercitazioni in classe gli allievi applicano quanto appreso a semplici contesti, in particolare nell'ambito scientifico, attraverso letture e conversazioni in lingua Inglese.

Autonomia di giudizio

Gli allievi imparano a formulare il proprio pensiero in modo autonomo ed esporlo in forma compiuta nel corso di brevi conversazioni in Inglese.

Abilità comunicative

Gli studenti imparano a comunicare in lingua inglese sia in forma scritta che orale.

Capacità d'apprendimento

Gli allievi utilizzano in maniera autonoma dispense, testi in Inglese, materiale informatico, anche disponibile in rete.

FACOLTÀ	Scienze MM.FF.NN
ANNO ACCADEMICO	2009-2010
CORSO DI LAUREA	Laurea in Scienze Fisiche
INSEGNAMENTO	Analisi Matematica I
TIPO DI ATTIVITÀ	Attività formativa di base
AMBITO DISCIPLINARE	Discipline matematiche e informatiche
CODICE INSEGNAMENTO	13711
ARTICOLAZIONE IN MODULI	NO
NUMERO MODULI	1
SETTORI SCIENTIFICO DISCIPLINARI	MAT/05
DOCENTE RESPONSABILE	Camillo Trapani Professore Associato confermato Università di Palermo
CFU	12
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE	188
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLE ATTIVITÀ DIDATTICHE ASSISTITE	112
PROPEDEUTICITÀ	Nessuna
ANNO DI CORSO	I
SEDE DI SVOLGIMENTO DELLE LEZIONI	Aula A, Dipartimento di Scienze Fisiche ed Astronomiche
ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA	Lezioni frontali, Esercitazioni in aula
MODALITÀ DI FREQUENZA	Facoltativa
METODI DI VALUTAZIONE	Prova Orale, Prova Scritta
TIPO DI VALUTAZIONE	Voto in trentesimi
PERIODO DELLE LEZIONI	Primo semestre e Secondo semestre
CALENDARIO DELLE ATTIVITÀ DIDATTICHE	Consultare il sito: http://www.scienze.unipa.it/fisica/fisi/
ORARIO DI RICEVIMENTO DEGLI STUDENTI	Venerdì 11:00 – 13:00

RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI

Conoscenza e capacità di comprensione: lo studente deve conoscere i concetti fondamentali dell'Analisi Matematica e comprendere l'uso degli strumenti matematici presentati.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione: lo studente deve essere in grado di utilizzare i metodi e gli strumenti dell'analisi matematica nel contesto della Fisica.

Autonomia di giudizio: lo studente deve essere in grado di analizzare i dati di un problema ed identificare gli strumenti matematici atti a risolverlo.

Abilità comunicative: lo studente deve essere in grado di esprimere concetti matematici in modo corretto e completo.

Capacità d'apprendimento: lo studente deve essere in grado di sviluppare e approfondire in modo autonomo ulteriori competenze nell'ambito dell'Analisi con riferimento, in particolare, alla consultazione di materiale bibliografico.

OBIETTIVI FORMATIVI DEL MODULO

Il corso di Analisi Matematica I si propone l'acquisizione del metodo analitico nella risoluzione di un problema l'acquisizione dei concetti fondamentali del calcolo differenziale ed integrale e lo sviluppo della capacita' di applicarli i ambito scientifico.

MODULO	DENOMINAZIONE DEL MODULO
ORE FRONTALI	LEZIONI FRONTALI
2	Teoria degli insiemi
6	Insiemi numerici, con particolare riguardo ai numeri reali e alla loro completezza
2	Numeri complessi
6	Funzioni di variabile reale e funzioni elementari
4	Successioni di numeri reali
8	Limiti di funzioni e di successioni
5	Proprietà delle funzioni continue
8	Calcolo differenziale per funzioni di una variabile: teoremi e applicazioni
4	Formula di Taylor ed applicazioni
6	Integrale di Riemann e teorema fondamentale del calcolo
5	Integrali indefiniti (esistenza di primitive, metodi di integrazione)
3	Integrali impropri
5	Serie numeriche
	ESERCITAZIONI
48	Esemplificazioni ed applicazioni degli argomenti trattati
TESTI CONSIGLIATI	C.Trapani, Analisi Matematica (funzioni di una variabile reale), McGraw-Hill 2008 C. Trapani e R. Messina, Esercizi di Analisi uno, Aracne 2004

OBIETTIVI FORMATIVI DEL MODULO

Riportati nel Regolamento Didattico del Corso di Studio

FACOLTÀ	Scienze MM. FF. NN.
ANNO ACCADEMICO	2009/2010
CORSO DI LAUREA	Scienze Fisiche
INSEGNAMENTO	Fisica II
TIPO DI ATTIVITÀ	Di base
AMBITO DISCIPLINARE	Discipline fisiche
CODICE INSEGNAMENTO	07811
ARTICOLAZIONE IN MODULI	No
NUMERO MODULI	1
SETTORI SCIENTIFICO DISCIPLINARI	FIS/01
DOCENTE RESPONSABILE	Antonio Cupane Professore Ordinario Università di Palermo
DOCENTI COINVOLTI	Guccione Marina - RU Di Salvo Tiziana - RU Napoli Anna - RU
CFU	13
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE	124
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLE ATTIVITÀ DIDATTICHE ASSISTITE	201
PROPEDEUTICITÀ	Nessuna
ANNO DI CORSO	Secondo
SEDE DI SVOLGIMENTO DELLE LEZIONI	Aula B – Dipartimento di Scienze Fisiche ed Astronomiche
ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA	Lezioni frontali, Esercitazioni in aula,
MODALITÀ DI FREQUENZA	Facoltativa
METODI DI VALUTAZIONE	Prova Scritta + Prova orale
TIPO DI VALUTAZIONE	Voto in trentesimi
PERIODO DELLE LEZIONI	Primo semestre Secondo semestre
CALENDARIO DELLE ATTIVITÀ DIDATTICHE	Consultare il sito: http://www.scienze.unipa.it/fisica/fisi/
ORARIO DI RICEVIMENTO DEGLI STUDENTI	Contattare i docenti: cupane@fisica.unipa.it ; disalvo@fisica.unipa.it ; napoli@fisica.unipa.it

RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI

Conoscenza e capacità di comprensione

Acquisizione di conoscenze di base ma approfondite di elettrostatica, elettromagnetismo e ottica. Capacità di valutare gli ordini di grandezza delle quantità fisiche del processo in esame; capacità di intuire le analogie tra situazioni diverse così da poter adattare al problema di interesse soluzioni sviluppate in contesti fenomenologici diversi.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Applicazione del metodo scientifico ad un ampio spettro di problemi. Sviluppo della propensione al “problem solving” attraverso una continua esposizione a quesiti, discussioni, problemi

FACOLTÀ	SCIENZE MM. FF. NN.
ANNO ACCADEMICO	2009-2010
CORSO DI LAUREA	SCIENZE FISICHE
INSEGNAMENTO	LABORATORIO DI FISICA II
TIPO DI ATTIVITÀ	CARATTERIZZANTE
AMBITO DISCIPLINARE	SPERIMENTALE APPLICATIVO
CODICE INSEGNAMENTO	10260
ARTICOLAZIONE IN MODULI	SI
NUMERO MODULI	2
SETTORI SCIENTIFICO DISCIPLINARI	FIS/01 FIS/07
DOCENTE TITOLARE (MODULO 1)	MARIA LI VIGNI, PROFESSORE ASSOCIATO, Università di Palermo
DOCENTE TITOLARE (MODULO 2)	ANTONIO EMANUELE, PROFESSORE ASSOCIATO, Università di Palermo
CFU	12
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE	152
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLE ATTIVITÀ DIDATTICHE ASSISTITE	148
PROPEDEUTICITÀ	Nessuna
ANNO DI CORSO	II
SEDE DI SVOLGIMENTO DELLE LEZIONI	Aula B del DSFA, Laboratori didattici del DSFA e della Facoltà di Scienze MM. FF. NN.
ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA	Lezioni frontali, Esercitazioni in aula, Esercitazioni in laboratorio
MODALITÀ DI FREQUENZA	Obbligatoria esclusivamente per le esercitazioni in laboratorio
METODI DI VALUTAZIONE	Prova Orale, Prova Scritta, Relazioni sulle attività di laboratorio
TIPO DI VALUTAZIONE	Voto in trentesimi
PERIODO DELLE LEZIONI	Primo semestre (Modulo 1) e Secondo semestre (Modulo 2)
CALENDARIO DELLE ATTIVITÀ DIDATTICHE	Consultare il sito: http://www.scienze.unipa.it/fisica/fisi/
ORARIO DI RICEVIMENTO DEGLI STUDENTI	Prof. M. Li Vigni: Giovedì 16-18 o per appuntamento Prof. A. Emanuele: Lunedì 16:30-18.30

RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI

Conoscenza e capacità di comprensione

L'acquisizione dei crediti assegnati a questo insegnamento consente agli studenti di acquisire:

- competenze operative e di laboratorio;
- capacità di organizzare un programma di misura, di saper raccogliere e analizzare i dati, di valutare le incertezze di misura stimando i diversi contributi sistematici e aleatori;

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Al termine di questo insegnamento gli studenti:

- sanno applicare le proprie conoscenze, relative alla fisica di base, alla soluzione di problemi qualitativi e quantitativi nell'ambito dell'elettronica e dell'ottica geometrica;
- possiedono abilità pratiche nella fisica di base acquisite durante l'attività di laboratorio;
- utilizzano in modo sicuro strumentazione di laboratorio

Autonomia di giudizio

L'impostazione delle prove di laboratorio, indirizzate al lavoro di gruppo e alla stesura di relazioni scritte, garantiscono la maturazione di una significativa autonomia degli allievi nel formulare valutazioni e giudizi, nell'analizzare i fatti, nel formulare ipotesi e affrontare problemi nuovi. In particolare, al termine di questo insegnamento gli studenti:

- sono capaci di raccogliere ed interpretare dati scientifici derivati dall'osservazione e dalla misurazione in laboratorio;
- sono in grado di comprendere il significato di misure di laboratorio.

Abilità comunicative

Adeguate competenze e strumenti per la comunicazione e la gestione dell'informazione sono acquisite dagli studenti:

- attraverso la preparazione di relazioni scritte sulle attività di laboratorio;
- attraverso la prova di esame sia in forma scritta sia in forma orale.
- attraverso il lavoro di gruppo nelle attività di laboratorio.

Capacità d'apprendimento

L'attività di laboratorio svolta permette di sviluppare una autonomia e una mentalità flessibile che consentono agli studenti di inserirsi prontamente negli ambienti di lavoro, adattandosi facilmente a nuove problematiche.

OBIETTIVI FORMATIVI DELL'INSEGNAMENTO

L'insegnamento si propone di dare i concetti basilari dell'elettronica (I modulo) e dell'ottica geometrica (II modulo). Obiettivo comune della parte sperimentale dei due moduli è quello di far acquisire agli studenti: capacità di uso di strumentazione elettronica, analisi ed interpretazione di risultati di esperimenti riguardanti l'elettromagnetismo, l'ottica e i circuiti elettrici.

MODULO	MODULO 1
ORE FRONTALI	LEZIONI FRONTALI
5	Circuiti in corrente continua: resistenze in serie e in parallelo, concetto di nodo, ramo e maglia in un circuito elettrico, principi di Kirchoff, metodo di Maxwell per la risoluzione dei circuiti elettrici, teoremi di Thevenin e di Norton.
4	Generatori reali di tensione e di corrente. Caratteristiche generali degli strumenti di misura. Generalità su voltmetri e amperometri e loro caratteristiche ideali e reali. Principio di funzionamento dei multimetri, analogico e digitale.
5	Circuiti elettrici in regime impulsivo: condensatore, induttore, risposta transitoria nei circuiti RC, RL e RLC.
6	Generalità sui segnali periodici e sinusoidali. Impedenza complessa. Funzione di trasferimento di un quadropolo. Estensione delle leggi e dei teoremi dal regime DC al regime AC. Circuiti RC, RL e RLC in regime sinusoidale.
1	Principio di funzionamento di un oscilloscopio e caratteristiche specifiche dell'oscilloscopio digitale.
3	Amplificatori operazionali: caratteristiche ideali, effetto della reazione negativa e positiva, funzione di trasferimento, esempi di utilizzazione.
	ESERCITAZIONI IN AULA

2	Esercitazioni sulla rappresentazione grafica. Esempi di funzioni linearizzabili con l'uso delle scale log-log, semilog. Determinazione grafica dei parametri caratteristici di alcune funzioni da una serie di dati sperimentali e stima degli errori.
5	Esercizi sulla risoluzione dei circuiti in corrente continua.
5	Esercizi sulla risoluzione dei circuiti in corrente continua.
	LABORATORIO
8	Esperienze in corrente continua: caratteristica I-V di un resistore, determinazione della resistenza interna di un alimentatore di tensione. Analisi dati.
2	Esercitazione pratica sull'uso dell'oscilloscopio.
11	Studio sperimentale del circuito RC in regime impulsivo e in regime sinusoidale. Analisi dati.
11	Studio sperimentale del circuito RLC in regime impulsivo e in regime sinusoidale. Analisi dati.
8	Montaggio e verifica di funzionamento di un amplificatore di tensione che fa uso di un operazionale.
TESTI CONSIGLIATI	Marco Severi: Introduzione alla Esperimentazione Fisica, Zanichelli (1982) H. V. Malmstadt, C. G. Enke, S. R. Crouch: Electronics and Instrumentation for Scientists, The Benjamin/Cumming Publishing Company, Inc. (1981) Dispense curate dal docente

OBIETTIVI FORMATIVI DEL MODULO
VEDI QUELLI DELL'INSEGNAMENTO

MODULO	MODULO 2
ORE FRONTALI	LEZIONI FRONTALI
3	Introduzione alle attività di laboratorio riguardanti esperimenti di elettrostatica e di elettromagnetismo. Taratura di uno strumento.
1,5	Introduzione alla misura della resistività di un filo conduttore.
9	Ottica geometrica. Principio di Fermat e legge di Snell. Specchi piani. Specchi sferici: costruzione delle immagini, relazione tra i punti coniugati, ingrandimento. Diottra sferico. Lente come composizione di due diottri. Lenti sottili: costruzione delle immagini, relazione tra i punti coniugati, ingrandimento. Sistemi di più lenti: sorgenti virtuali. L'occhio, semplici strumenti ottici, limitatori di campo.
3	Rivelatori di luce: fotodiodi, tubi fotomoltiplicatori
4,5	Sorgenti di luce continua: tradizionali, laser a gas, laser a stato solido.
3	Introduzione alle misure di diffrazione di Fraunhofer e dell'angolo di Brewster
	LABORATORIO
15	Esperienza di elettrostatica: misure di d.d.p e di carica in un condensatore a facce piane con e senza dielettrico. Analisi dati
15	Esperienza di elettromagnetismo: misure di forza di Lorentz su un filo percorso da corrente e immerso in campo magnetico statico. Taratura della bilancia. Analisi dati
6	Esperienza di elettromagnetismo: misure di resistività di fili conduttori di diverso materiale e sezione. Analisi dati.
12	Esperienze di ottica: misure di intensità luminosa nella diffrazione di Fraunhofer da singola fenditura; misura dell'angolo di Brewster e dell'indice di rifrazione del vetro comune. Analisi dati.
TESTI CONSIGLIATI	B. Rossi, Ottica, Masson Editori

FACOLTÀ	Scienze MM. FF. NN.
ANNO ACCADEMICO	09/10
CORSO DI LAUREA	Scienze Fisiche
INSEGNAMENTO	Meccanica Analitica, Relativistica e Statistica
TIPO DI ATTIVITÀ	Caratterizzante
AMBITO DISCIPLINARE	Teorica e di fondamenti della fisica; Microfisico e della struttura della materia
CODICE INSEGNAMENTO	13991
ARTICOLAZIONE IN MODULI	SI
NUMERO MODULI	2
SETTORI SCIENTIFICO DISCIPLINARI	FIS02-FIS03
DOCENTE RESPONSABILE (MODULO 1)	Giuseppe Compagno, Prof. Associato Università di Palermo
DOCENTE RESPONSABILE (MODULO 2)	Emilio Fiordilino, Prof. Associato Università di Palermo
CFU	12
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE	176
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLE ATTIVITÀ DIDATTICHE ASSISTITE	124
PROPEDEUTICITÀ	Nessuna
ANNO DI CORSO	secondo
SEDE DI SVOLGIMENTO DELLE LEZIONI	DISFA Aula B
ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA	Lezioni frontali, Esercitazioni in aula,
MODALITÀ DI FREQUENZA	Facoltativa
METODI DI VALUTAZIONE	Prova Orale, Prova Scritta,
TIPO DI VALUTAZIONE	Voto in trentesimi
PERIODO DELLE LEZIONI	Primo semestre e Secondo semestre
CALENDARIO DELLE ATTIVITÀ DIDATTICHE	Consultare il sito: http://www.scienze.unipa.it/fisica/fisi/
ORARIO DI RICEVIMENTO DEGLI STUDENTI	Martedì e Giovedì ore 13-14

RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI **Conoscenza e capacità di comprensione**

Conoscenza e capacità di comprensione

Padronanza dei concetti di base della teoria della Relatività Della meccanica Analitica ,della Meccanica statistica e delle tecniche matematiche necessarie alla loro analisi.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

capacità di applicare le conoscenze acquisite a problemi nei campi della dinamica non relativistica e relativistica di particelle e della fisica statistica degli stati di equilibrio dei gas.

Autonomia di giudizio

Capacità di valutare le tecniche matematiche più idonee per affrontare i problemi nei campi precedenti

Abilità comunicative

Capacità di spiegare ad un pubblico non specialistico i concetti chiave della teoria della relatività ristretta, della meccanica analitica e fisica statistica. Capacità di tenere brevi seminari

Capacità d'apprendimento

capacità di affrontare in modo indipendente la lettura di testi specialistici

OBIETTIVI FORMATIVI DEL MODULO

Conoscenza delle basi fisiche e matematiche della meccanica analitica e relativistica

MODULO	Meccanica Analitica e Relativistica
ORE FRONTALI	LEZIONI FRONTALI
	Meccanica Analitica
2	Significato equazioni del moto, Connessione con leggi di conservazione, Energia potenziale, integrali di cammino chiusi, gradiente
2	Principio di minimo come formulazione alternativa, riflessione, rifrazione, Principio di minimo in meccanica: costruzione equazioni del moto
3	Concetto di derivata funzionale, coordinate generalizzate, Lagrangiana, Principio di minima azione, Equazioni di Eulero Lagrange
2	Omogeneità del tempo, omogeneità ed isotropia dello spazio. Principio di relatività Galileiana e lagrangiana di particella libera. Particella in potenziale: forma in diversi sistemi di coordinate
3	Principi di simmetria e leggi di conservazione
3	Moto in campo centrale, piccole oscillazioni
2	Cenni di meccanica dei corpi rigidi
3	Momenti coniugati, Hamiltoniana, equazioni canoniche, Parentesi di Poisson
	Meccanica Relativistica
3	Motivazioni fisiche, principio di relatività di Einstein, sincronizzazione orologi
4	Trasformazioni di Lorentz, contrazione di lunghezze e dilatazione temporale
3	4-vettori, Quadrivettore energia-momento
2	Principio di minima azione relativistico e connessione con elettromagnetismo
	ESERCITAZIONI
24+ 12	Introduzione alla meccanica analitica e Meccanica Analitica+ Meccanica Relativistica(un'ora per ogni ora di lezione)
TESTI CONSIGLIATI	R.P. Feynman, Lezioni di Fisica, Vol I, II, Zanichelli L. Landau, E.M. Lifshitz, Meccanica, Editori Riuniti P.M.Swarz, J.H. Swarz, Special relativity, Cambridge Univ. Press

OBIETTIVI FORMATIVI DEL MODULO

MODULO	Meccanica Statistica
ORE FRONTALI	LEZIONI FRONTALI
2	Probabilità, valori medi.
4	Spazio delle fasi, funzioni di distribuzione
2	Distribuzione di Poisson.
10	Insiemi Statistici: microcanonico, canonico, grancanonico;
4	Connessione con la termodinamica.
	ESERCITAZIONI
12	1 ogni due ore di lezioni frontali
TESTI CONSIGLIATI	F.Reif, Fundamentals of statistical and thermal physics, MC Graw Hill Berkley Physics: Vol II.

FACOLTÀ	Scienze MM.FF.NN.
ANNO ACCADEMICO	2009/2010
CORSO DI LAUREA	Scienze Fisiche
INSEGNAMENTO	Metodi Numerici
TIPO DI ATTIVITÀ	Affine
AMBITO DISCIPLINARE	Attività formative affini o integrative
CODICE INSEGNAMENTO	10504
ARTICOLAZIONE IN MODULI	NO
NUMERO MODULI	
SETTORI SCIENTIFICO DISCIPLINARI	MAT/05
DOCENTE RESPONSABILE	Fabio Reale, Professore Associato Università di Palermo
CFU	6
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE	90
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLE ATTIVITÀ DIDATTICHE ASSISTITE	60
PROPEDEUTICITÀ	Nessuna
ANNO DI CORSO	Secondo
SEDE DI SVOLGIMENTO DELLE LEZIONI	Aula B, Dipartimento di Scienze Fisiche & Astronomiche
ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA	Lezioni frontali, Esercitazioni in aula, Esercitazioni in laboratorio di informatica
MODALITÀ DI FREQUENZA	Obbligatoria
METODI DI VALUTAZIONE	Prova Orale, Prova Scritta, Test a risposte multiple, Prove in itinere
TIPO DI VALUTAZIONE	Voto in trentesimi
PERIODO DELLE LEZIONI	Primo semestre
CALENDARIO DELLE ATTIVITÀ DIDATTICHE	Mar. 10:30-12:30, Gio. 10:30-11:30, Ven. 10:30-12:30
ORARIO DI RICEVIMENTO DEGLI STUDENTI	Mar. 12:30-13:30, Ven. 12:30-13:30

RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI

Conoscenza e capacità di comprensione

Competenza e padronanza base sugli argomenti di analisi numerica.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Progettazione, implementazione e testing di algoritmi numerici in programmi in linguaggio C.

Valutazione degli ambiti di validità dei metodi e degli errori numerici.

Autonomia di giudizio

Acquisizione di strumenti di valutazione oggettiva dei programmi attraverso test di validazione.

Valutazione e selezione di diverse soluzioni numeriche secondo il problema da affrontare **Abilità comunicative**

Acquisizione di abilità di presentazione attraverso risposte per esteso a quesiti specifici formulati nel corso delle prove in itinere

Capacità d'apprendimento

Capacità di applicare concetti di informatica nell'implementazione pratica di algoritmi.

OBIETTIVI FORMATIVI DEL MODULO

Lo scopo del corso e' di fornire allo studente le competenze e conoscenze che lo rendano in grado di affrontare autonomamente i principali problemi dell'analisi numerica applicati alla Fisica. Il corso consiste di un ciclo di lezioni teoriche e di una serie di esercitazioni pratiche al computer, svolte a gruppi, nelle quali gli studenti risolvono un problema numerico attraverso lo sviluppo ed esecuzione di un programma e l'analisi dei risultati ottenuti. Le esercitazioni, svolte in itinere, sono parte integrante della prova d'esame.

MODULO	MECCANICA QUANTISTICA I
ORE FRONTALI	LEZIONI FRONTALI
2	Introduzione: Rappresentazione numerica ed errori di troncamento.
5	Equazioni non-lineari: Metodi iterativi semplici: funzioni generatrici di sequenza, test di convergenza. Tasso di convergenza. Metodo di bisezione. Metodo di Newton-Raphson. Radici vicine. Esempi e programmi.
5	Interpolazione: Notazioni e operatori, relazioni tra gli operatori. Proprieta' ed estensioni degli operatori. Formule alle differenze finite di Gregory-Newton. Differenze divise, formula di Newton alle differenze divise. Formule alle differenze centrate: Gauss, Stirling. Esempi e programmi.
4	Integrazione numerica: Generalita': formule alla Newton-Cotes e composite. Regola del trapezio Regola di Simpson. Cenni su altre regole. Integrazioni aperte. Esempi e programmi.
6	Equazioni differenziali: Generalita': Problemi al valore iniziale. Metodi a passo multiplo: passo predictor: formula di Adams-Bashforth; passo corrector: formula di Adams-Moulton. Metodi di partenza. Cenni su altri metodi a passo multiplo. Precisione dei metodi a passo multiplo: errore di troncamento, convergenza, stabilita'. Sistemi ed equazioni di grado superiore al primo. Metodi a passo singolo di Runge-Kutta. Esempi e programmi.
5	Sistemi di equazioni lineari: Metodo di sostituzione. Metodo di eliminazione di Gauss. Pivoting. Metodo di fattorizzazione LU Metodi iterativi. Esempi e programmi.
5	Metodi Monte Carlo: Concetto di simulazione. Numeri Random e Pseudo-random. Metodo di trasformazione. Metodo della look-up table. Metodo del rigetto. Metodi per distribuzioni gaussiane: Metodo delle medie, Metodo di Box-Mueller. Metodi per distribuzioni di Poisson ed esponenziali. Esempi e programmi.
4	Calcolo parallelo: Il concetto. Approcci: farming, pipelining, decomposition. La Tassonomia di Flynn Memoria condivisa o distribuita. Topologie di comunicazione. Legge di Amdahl. Speedup, efficienza, tempi di comunicazione. Parallelizzazione di programmi: impostazione; approcci: domain decomposition, pipelining, particle decomposition; modalita' e tools: shared memory (OpenMP), data parallel (HPF, F90), message passing (PVM, MPI). Parallelizzazione di programmi con MPI. Esempi e programmi.
	ESERCITAZIONI
4	Equazioni non-lineari
4	Interpolazione
4	Integrazione numerica
4	Equazioni differenziali
4	Sistemi di equazioni lineari
4	Metodi Monte Carlo

TESTI CONSIGLIATI	- J. Murphy, D. Ridout, B. McShane, Numerical Analysis, Algorithms, and Computation, Ellis Horwood, 1988. - P.R. Bevington, D.K. Robinson, Data Reduction and Error Analysis for the Physical Sciences, McGraw-Hill, 1992. - G. C. Fox, M. A. Johnson, G. F. Lyzenga, S. W. Otto, J. K. Salmon and D. W. Walker, Solving Problems On Concurrent Processors Prentice Hall, Englewood Cliffs, N. J., 1988. - W. Gropp, Tutorial on MPI: The Message-Passing Interface, Argonne National Laboratory. - A. Rea, An Introduction to Parallel Computing, The Queen's University of Belfast, 1995.
------------------------------	---

FACOLTÀ	SCIENZE MM.FF.NN.
ANNO ACCADEMICO	2009/2010
CORSO DI LAUREA	Scienze Fisiche
INSEGNAMENTO	Analisi Matematica 2
TIPO DI ATTIVITÀ	Di base
AMBITO DISCIPLINARE	Discipline matematiche e informatiche
CODICE INSEGNAMENTO	13712
ARTICOLAZIONE IN MODULI	SI
NUMERO MODULI	2
SETTORI SCIENTIFICO DISCIPLINARI	MAT/05
DOCENTE MODULO 1	Giancarlo Passante, Ricercatore Università di Palermo
DOCENTE MODULO 2	Giulio Ciruolo, Ricercatore Università di Palermo
CFU	12
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE	188
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLE ATTIVITÀ DIDATTICHE ASSISTITE	112
PROPEDEUTICITÀ	Nessuna
ANNO DI CORSO	secondo
SEDE DI SVOLGIMENTO DELLE LEZIONI	Aula B, Dipartimento di Scienze Fisiche ed Astronomiche
ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA	Lezioni frontali, Esercitazioni in aula.
MODALITÀ DI FREQUENZA	Facoltativa
METODI DI VALUTAZIONE	Prova Scritta, Prova Orale.
TIPO DI VALUTAZIONE	Voto in trentesimi
PERIODO DELLE LEZIONI	Primo e secondo semestre
CALENDARIO DELLE ATTIVITÀ DIDATTICHE	lunedì, martedì, mercoledì dalle 8:30 alle 10:00
ORARIO DI RICEVIMENTO DEGLI STUDENTI	Contattare I docenti: passante@math.unipa.it ; g.ciraolo@math.unipa.it

RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI

Si riferiscono all'insegnamento e non ai singoli moduli che lo compongono.

Vanno espressi utilizzando i descrittori di Dublino

Conoscenza e capacità di comprensione

Acquisizione dei metodi e delle tecniche fondamentali dell'Analisi per funzioni di più variabili reali, funzioni di variabile complessa, per l'Analisi di Fourier e per le equazioni differenziali.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Capacità di applicazione dei metodi dell'Analisi ai problemi posti dalla Fisica e relativa capacità di formulare analiticamente ipotesi e modelli nello stesso ambito.

Autonomia di giudizio

Capacità di valutare in modo autonomo, almeno in linea di principio, la validità analitica delle formulazioni matematiche di teorie e di modelli fisici.

Abilità comunicative

Capacità di esposizione sia dei metodi e delle tecniche fondamentali, che delle eventuali formulazioni autonome di teorie e modelli propri.

Capacità d'apprendimento

Capacità di aggiornamento personale autonomo per l'acquisizione di nuove tecniche, metodi o teorie utili per il proprio lavoro di studio e di ricerca.

OBIETTIVI FORMATIVI DEL MODULO 1

Comprensione di strumenti matematici ed informatici adeguati e capacità di utilizzarli.

MODULO 1	CALCOLO DIFFERENZIALE E INTEGRALE IN PIU' VARIABILI
ORE FRONTALI	LEZIONI FRONTALI
3	Topologia degli spazi euclidei e generalizzazione agli spazi topologici.
3	Limiti e funzioni continue.
10	Calcolo differenziale per funzioni reali e vettoriali di più variabili reali.
3	Applicazioni (aspetti geometrici del calcolo; estremi liberi per funzioni reali di più variabili reali; funzioni implicite)
6	Integrazione secondo Riemann per funzioni reali e vettoriali di più variabili reali. Misura di Peano-Jordan. Integrali dipendenti da parametri.
4	Successioni e serie di funzioni, specialmente di potenze. Funzioni analitiche reali.
3	Curve; forme differenziali lineari e loro integrazioni su curve.
	ESERCITAZIONI
24	Esercitazioni sugli argomenti sopra citati.
TESTI CONSIGLIATI	Pagani, <i>Salsa Analisi Matematica, voll. 1 e 2.</i> (Zanichelli) Marcellini, Sbordone <i>Analisi Matematica, vol. 2</i> (Liguori) Emmanuele <i>Analisi Matematica, vol. 2</i> (European Ass. Surgical Science)

OBIETTIVI FORMATIVI DEL MODULO 2

Comprensione di strumenti matematici ed informatici adeguati e capacità di utilizzarli.

MODULO 2	ANALISI COMPLESSA ED EQUAZIONI DIFFERENZIALI
ORE FRONTALI	LEZIONI FRONTALI
12	Equazioni differenziali ordinarie
2	Campi vettoriali
3	Superfici ed integrali superficiali
1	Cenni sull'ottimizzazione vincolata
10	Funzioni di variabile complessa
4	Analisi di Fourier
	ESERCITAZIONI
24	Esercitazioni sugli argomenti sopra citati
TESTI CONSIGLIATI	Trapani, <i>Un modulo di Analisi due</i> (Aracne) Pagani, Salsa, <i>Analisi Matematica, voll.2</i> (Zanichelli) Marcellini, Sbordone, <i>Analisi Matematica, vol. 2</i> (Liguori)

FACOLTÀ	Scienze MM. FF. NN.
ANNO ACCADEMICO	2009/2010
CORSO DI LAUREA	Scienze Fisiche
INSEGNAMENTO	Introduzione alla Fisica Quantistica
TIPO DI ATTIVITÀ	Caratterizzante
AMBITO DISCIPLINARE	Microfisico – Struttura della materia
CODICE INSEGNAMENTO	10676
ARTICOLAZIONE IN MODULI	NO
NUMERO MODULI	
SETTORI SCIENTIFICO DISCIPLINARI	Fis/03 - Fis/02
DOCENTE RESPONSABILE	Marco Cannas, Professore Associato Università di Palermo
CFU	3
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE	47
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLE ATTIVITÀ DIDATTICHE ASSISTITE	28
PROPEDEUTICITÀ	Nessuna
ANNO DI CORSO	Secondo
SEDE DI SVOLGIMENTO DELLE LEZIONI	Aule di didattica del Dipartimento di Scienze Fisiche ed Astronomiche
ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA	Lezioni frontali, Esercitazioni
MODALITÀ DI FREQUENZA	Facoltativa
METODI DI VALUTAZIONE	Prova Orale
TIPO DI VALUTAZIONE	Voto in trentesimi
PERIODO DELLE LEZIONI	Secondo semestre
CALENDARIO DELLE ATTIVITÀ DIDATTICHE	Lunedì 12-13; Giovedì 10-12; Venerdì 8,30-10,30
ORARIO DI RICEVIMENTO DEGLI STUDENTI	Mercoledì 15-17

RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI

Conoscenza e capacità di comprensione

Conoscenza dei fenomeni di interazione radiazione-materia che hanno dato origine alla Fisica Moderna e che introducono alla Fisica Quantistica. Familiarità con la rappresentazione dei principali processi fisici che evidenziano la natura corpuscolare della luce e la natura ondulatoria della materia. Abilità nell'individuare ed elaborare elementari modelli interpretativi attraverso la statistica classica e quantistica (natura corpuscolare della luce, e natura ondulatoria della materia).

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Capacità di sviluppare modelli teorici per analizzare alcuni degli esperimenti di fisica attraverso adeguati strumenti matematici.

Autonomia di giudizio

Capacità di operare con buon grado di autonomia nella comprensione e nella descrizione degli argomenti studiati. Capacità di sviluppare un approccio rigoroso e critico nell'analizzare problemi

inerenti alla Fisica Moderna.

Abilità comunicative

Capacità di enucleare e mettere a fuoco gli elementi fondamentali che scaturiscono dai fenomeni studiati, e di esporre in maniera sistematica gli argomenti.

Capacità d'apprendimento

Capacità di studiare in modo autonomo e di mettere in luce collegamenti fra gli argomenti del corso di Introduzione alla Fisica Quantistica

OBIETTIVI FORMATIVI DEL MODULO

Conoscenza di base della natura corpuscolare della radiazione e della natura ondulatoria della materia, familiarità con la rappresentazione e la modellizzazione dei processi di interazione radiazione/materia e con l'analisi quantitativa delle grandezze fisiche

MODULO	
ORE FRONTALI	LEZIONI FRONTALI
8	Natura corpuscolare della radiazione elettromagnetica Fenomenologia associata alla radiazione termica (legge di Wien, legge di Stefan-Boltzmann), spettro della radiazione di corpo nero, legge classica di Rayleigh-Jeans e catastrofe ultravioletta, quantizzazione dell'energia degli oscillatori e legge di Planck. Effetto fotoelettrico e teoria di Einstein sulla quantizzazione della radiazione elettromagnetica (fotone). Diffusione dei raggi X da elettroni liberi (effetto Compton)
8	Natura ondulatoria della materia Ipotesi di De Broglie sul comportamento ondulatorio delle particelle, esperimenti di Davisson-Germer. Onde di ampiezza di probabilità: onde piane della particella libera, funzioni d'onda che descrivono una particella localizzata, relazione di indeterminazione di Heisenberg. Verifica della dualità onda-corpuscolo con il dispositivo di Young, principio di complementarità.
	ESERCITAZIONI
12	Esercitazioni sugli argomenti trattati. Calcolo delle grandezze fisiche associate ai fenomeni di interazione radiazione-materia.
TESTI CONSIGLIATI	- K.S. Krane: Modern Physics, John Wiley & Sons - D. Hallyday, R. Resnick, J. Walker: Fondamenti di Fisica (FISICA MODERNA), Casa Editrice Ambrosiana - P. A. Tipler: Corso di Fisica (FISICA MODERNA), Zanichelli - R. P. Feynman, R. B. Leighton, M. L. Sands: The Feynman Lectures on Physics (Vol. I), Addison-Wesley Publishing

FACOLTÀ	Scienze MM.FF.NN.
ANNO ACCADEMICO	2009/2010
CORSO DI LAUREA TRIENNALE	Scienze Fisiche
INSEGNAMENTO	Statistica e quanti
TIPO DI ATTIVITÀ	Caratterizzante
AMBITO DISCIPLINARE	Microfisico e della struttura della materia
CODICE INSEGNAMENTO	06671
ARTICOLAZIONE IN MODULI	NO
NUMERO MODULI	1
SETTORI SCIENTIFICO DISCIPLINARI	FIS/03
DOCENTE COINVOLTO	Antonino Messina Professore Ordinario Università di Palermo
CFU	6
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE	94
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLE ATTIVITÀ DIDATTICHE ASSISTITE	56
PROPEDEUTICITÀ	Vedi Manifesto degli studi
ANNO DI CORSO	terzo
SEDE DI SVOLGIMENTO DELLE LEZIONI	Dipartimento di Scienze Fisiche ed Astronomiche, via Archirafi 36, Palermo
ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA	Lezioni frontali Esercitazioni in Aula
MODALITÀ DI FREQUENZA	Facoltativa
METODI DI VALUTAZIONE	Prova Scritta e Orale
TIPO DI VALUTAZIONE	Voto in trentesimi
PERIODO DELLE LEZIONI	PRIMO SEMESTRE
CALENDARIO DELLE ATTIVITÀ DIDATTICHE	Consultare il sito: http://www.scienze.unipa.it/fisica/fisi/
ORARIO DI RICEVIMENTO DEGLI STUDENTI	Tutti i giorni di pomeriggio su appuntamento (messina@fisica.unipa.it)

RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI

Conoscenza e capacità di comprensione

Nozioni basilari del corso ed autonomia nell'affrontare un ragionamento scientifico riguardante problemi di Meccanica statistica quantistica. Applicazioni a problemi esemplari.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Le esercitazioni svolte mirano a portare gli allievi a raggiungere un livello di autonomia sufficiente alla risoluzione di problemi scientifici sugli argomenti del corso. Applicazioni a semplici problemi esemplari di meccanica statistica.

Autonomia di giudizio

Raggiungere la competenza necessaria per comprendere il proprio grado di preparazione.

Abilità comunicative

Capacità di illustrare i fenomeni fisici e di spiegare i risultati dei problemi in modo chiaro e corretto.

Capacità d'apprendimento

Essere in grado sulla base delle competenze acquisite nel corso di affrontare nuovi problemi con un approccio rigoroso e pervenire quindi alla soluzione del problema.

OBIETTIVI FORMATIVI

Riportati nel Regolamento Didattico del Corso di Studio

STATISTICA E QUANTI	
ORE FRONTALI	LEZIONI FRONTALI
6	Particelle indistinguibile in meccanica classica e quantistica: generalità
6	Proprietà di simmetria permutazionale delle funzioni d'onda di N particelle indistinguibili.
6	L'operatore densità: elementi introduttivi e qualche applicazione
15	Statistica quantistica di gas ideali con applicazioni esemplari
15	Statistica quantistica di sistemi di particelle interagenti con applicazioni esemplari
ESERCITAZIONI	
16	Le esercitazioni svolte riguardano la risoluzione in aula di problemi relativi agli argomenti trattati nel corso.
TESTI CONSIGLIATI	Greiner , Neise, Stocker : Thermodynamics and statistical mechanics Reif : Statistical and thermal physics

FACOLTÀ	SCIENZE MM.FF.NN.
ANNO ACCADEMICO	2009/10
CORSO DI LAUREA	Laurea in Scienze Fisiche
INSEGNAMENTO	Elementi di Astronomia ed Astrofisica
TIPO DI ATTIVITÀ	Caratterizzante
AMBITO DISCIPLINARE	Astrofisico-geofisico e spaziale
CODICE INSEGNAMENTO	10740
ARTICOLAZIONE IN MODULI	NO
NUMERO MODULI	
SETTORI SCIENTIFICO DISCIPLINARI	FIS/05
DOCENTE RESPONSABILE (MODULO 1)	Giovanni Peres Prof. Ordinario Univ. di Palermo
CFU	3
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE	47
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLE ATTIVITÀ DIDATTICHE ASSISTITE	28
PROPEDEUTICITÀ	Nessuna
ANNO DI CORSO	Terzo
SEDE DI SVOLGIMENTO DELLE LEZIONI	Aula D, Dip. Scienze Fisiche ed Astronomiche
ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA	Lezioni frontali, Esercitazioni in aula
MODALITÀ DI FREQUENZA	Facoltativa
METODI DI VALUTAZIONE	Prova Orale, presentazione di una tesina
TIPO DI VALUTAZIONE	Voto in trentesimi
PERIODO DELLE LEZIONI	Primo semestre
CALENDARIO DELLE ATTIVITÀ DIDATTICHE	Consultare il sito: http://www.scienze.unipa.it/fisica/fisi/
ORARIO DI RICEVIMENTO DEGLI STUDENTI	Mercoledì, 16:00-17:00

RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI

Si riferiscono all'insegnamento e non ai singoli moduli che lo compongono. Vanno espressi utilizzando i descrittori di Dublino

Conoscenza e capacità di comprensione

Gli allievi apprendono i primi fondamenti dell'Astronomia e dell'Astrofisica degli oggetti nella Galassia, dei suoi metodi e le sue procedure di osservazione, analisi ed interpretazione dei risultati.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Nel corso di esercitazioni, prove in classe e tesine assegnate gli allievi applicano quanto appreso a contesti semplici ma importanti nell'ambito dell'Astronomia di base.

Autonomia di giudizio

Agli allievi è richiesto compiere valutazioni e stime fisiche, affrontare in modo autonomo quesiti proposti nonché compiere valutazioni sulle metodologie Astronomiche applicabili.

Abilità comunicative

Gli studenti nel corso delle esercitazioni sono chiamati a commentare alcuni aspetti, e nel corso dell'esame devono esporre una tesina sviluppata e presentata in modo autonomo.

Capacità d'apprendimento

Gli allievi utilizzeranno dispense, testi in Inglese, materiale informatico anche disponibile in rete da cui dovranno prepararsi in maniera autonoma.

OBIETTIVI FORMATIVI

Riportati nel Regolamento Didattico del Corso di Studio

ELEMENTI DI ASTRONOMIA ED ASTROFISICA	
ORE FRONTALI	LEZIONI FRONTALI
1	Sfera Celeste, Sistemi di coordinate, Astronomia posizionale
2	Telescopi e strumentazione astronomica per le varie bande spettrali
3	Definizione di intensità, flusso ed altre grandezze caratteristiche della radiazione
2	Emissione, assorbimento e trasporto della radiazione in un mezzo
2	Sistema solare, pianeti, corpi minori. Pianeti extrasolari
3	Spettri stellari e classificazione delle stelle
2	Struttura ed evoluzione delle stelle
1	Stelle Binarie
ESERCITAZIONI	
2	Esercitazioni su strumentazione astronomica
1	Esercitazioni sui concetti relativi alla radiazione
2	Esercitazioni su assorbimento, emissione e trasporto di radiazione
1	Esercitazioni su sistema solare e pianeti extrasolari
2	Esercitazioni sugli spettri stellari e la spettroscopia
2	Esercitazione su struttura ed evoluzione delle stelle
2	Esercitazione su stelle binarie
TESTI CONSIGLIATI	Kartunen, Kroger, Oja, Poutanen, Donner – Fundamental Astronomy – Springer Verlag Testi di consultazione F.H. Shu – Physical Universe: An Introduction to Astronomy – University Science Books M. Kutner – Astronomy: A physical perspective - Cambridge University Press Note del docente

FACOLTÀ	Scienze MM. FF. NN.
ANNO ACCADEMICO	2009-2010
CORSO DI LAUREA	Scienze Fisiche
INSEGNAMENTO	Chimica 2
TIPO DI ATTIVITÀ	Affine
AMBITO DISCIPLINARE	Interdisciplinarietà e applicazioni
CODICE INSEGNAMENTO	01792
ARTICOLAZIONE IN MODULI	NO
NUMERO MODULI	
SETTORI SCIENTIFICO DISCIPLINARI	CHIM/03
DOCENTE RESPONSABILE	Antonino Martorana Professore ordinario Università di Palermo
CFU	4 CFU lezioni frontali 2 CFU esercitazioni in aula
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE	68+26
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLE ATTIVITÀ DIDATTICHE ASSISTITE	32+24
PROPEDEUTICITÀ	Chimica 1
ANNO DI CORSO	III
SEDE DI SVOLGIMENTO DELLE LEZIONI	Aula D, DSFA, via Archirafi
ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA	Lezioni frontali, Esercitazioni in aula
MODALITÀ DI FREQUENZA	Facoltativa
METODI DI VALUTAZIONE	Prova Orale
TIPO DI VALUTAZIONE	Voto in trentesimi
PERIODO DELLE LEZIONI	Secondo semestre
CALENDARIO DELLE ATTIVITÀ DIDATTICHE	Lunedì, mercoledì, giovedì
ORARIO DI RICEVIMENTO DEGLI STUDENTI	Tutti i giorni, per appuntamento (cric2@unipa.it)

RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI

Si riferiscono all'insegnamento e non ai singoli moduli che lo compongono. Vanno espressi utilizzando i descrittori di Dublino

Conoscenza e capacità di comprensione

Nel settore di studi avanzati di chimica, con specifico riguardo per la capacità di comprendere testi di livello avanzato che trattino problematiche e temi relativi all'analisi del legame chimico

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

All'analisi delle proprietà della materia che dipendono dalla struttura elettronica

Autonomia di giudizio

Nell'interpretazione di dati relativi a struttura di molecole e tipo di legame chimico, che consenta di trarre conclusioni sulle correlazioni tra struttura elettronica e proprietà quali reattività, proprietà fisiche, dati spettroscopici

Abilità comunicative

Di dati sulla struttura elettronica di atomi e molecole che consenta una buona interlocuzione con specialisti e non specialisti

Capacità d'apprendimento

Nello studio di testi scientifici che trattino di correlazioni struttura elettronica-proprietà di atomi e molecole e che consenta di intraprendere studi di livello superiore

OBIETTIVI FORMATIVI

Il corso ha come obiettivo l'apprendimento dei concetti fondamentali relativi all'analisi del legame chimico. Uno strumento essenziale a questo riguardo è lo studio di struttura e simmetrie delle molecole, volto in particolare alle applicazioni della teoria dei gruppi nel metodo MO-LCAO e alla definizione dei concetti di base di spettroscopia molecolare. L'analisi del legame chimico viene applicata allo studio di sistemi chimici specifici: composti di coordinazione, catalizzatori, materiali inorganici, polimeri.

ORE FRONTALI	LEZIONI FRONTALI
1	Introduzione
3	Legame chimico secondo il modello di Lewis. Forma delle molecole secondo il modello VSEPR.
4	Soluzione dell'eq. di Schroedinger per un atomo idrogenoide. Orbitali atomici. Il principio variazionale. Valore di aspettazione dell'energia. Applicazione al caso di una funzione di prova che sia combinazione lineare di funzioni atomiche. Lo ione molecolare H ₂ ⁺ .
5	Lo spin dell'elettrone e le funzioni di spin. Funzioni spinorbitali. Atomi a più elettroni. Equazione di Schroedinger per gli atomi a più elettroni, determinante di Slater, principio di indeterminazione di Pauli. Riempimento dei livelli atomici: interazione spin-orbita, regole di Hund, spettroscopia fotoelettronica.
4	Approssimazione di Born-Oppenheimer. Molecole biatomiche omonucleari del I e II periodo. Orbitali molecolari di legame, antilegame e non legame. Ordine di legame. Proprietà magnetiche. Legami sigma e pi greco. Costruzione degli orbitali molecolari mediante LCAO.
5	Equazioni di Hartree-Fock Roothan. Calcolo restricted close shell. Base minima. Soluzione iterativa delle equazioni di Hartree-Fock Roothan. Matrice densità di carica. Basi STO-LG. Analisi di popolazione di Mulliken. Molecola di idrogeno. Lo ione molecolare HeH ⁺ .
4	Operazioni di simmetria. Gruppi punto. Simmetria delle molecole, determinazione del gruppo di simmetria di una molecola. Rappresentazioni dei gruppi di simmetria. Carattere dei gruppi. Rappresentazioni irriducibili. Enunciati dei teoremi di ortogonalità.
5	Autospazi di Hamiltoniano e rappresentazioni irriducibili. Degenerazione normale e accidentale. L'approssimazione LCAO (Linear Combination of Atomic Orbitals). Operatori di proiezione. SALC (Symmetry Adapted Linear Combination of atomic orbitals).
	ESERCITAZIONI
3	Esercizi su modello di Lewis e VSEPR
3	Esercizi su simmetrie e determinazione del gruppo di simmetria delle molecole
2	Costruzione HF degli orbitali molecolari dell'acqua.
2	Confronto tra due molecole isoelettroniche: CO e N ₂ . Calcolo dei rispettivi orbitali molecolari a livello STO-3G con approccio HF. Orbitali di frontiera.
3	Struttura elettronica di FHF ⁻ . Dipendenza della formazione del legame a idrogeno dagli HOMO e LUMO delle molecole coinvolte. Acidi e basi secondo Bronsted-Lowry. Interazione base-protone e orbitali molecolari.

5	Complessi dei metalli del blocco d: ottaedrici, tetraedrici, quadrato-planari. Analisi della simmetria degli orbitali per i complessi ottaedrici. HOMO e LUMO nei complessi ottaedrici. La regola dei 18 elettroni. La serie spettrochimica. Complessi ad alto spin e a basso spin. Il teorema Jahn-Teller.
1	Mioglobina ed emoglobina. Il meccanismo di trasporto e rilascio dell'ossigeno
1	Catalisi. Numero di turnover. Catalizzatori omogenei ed eterogenei
1	I catalizzatori a tre vie. La struttura dell'ossido di cerio e il processo di conduzione anionica.
1	Funzionamento di una cella a combustibile; elettroliti a stato solido; catalizzatori agli elettrodi; l'oro nanostrutturato come catalizzatore di ossidazione del CO.
2	Struttura di polietilene e polipropilene. Catalisi Ziegler-Natta. Struttura di $TiCl_3$. Meccanismo di polimerizzazione Ziegler-Natta
TESTI CONSIGLIATI	Group theory and chemistry, D.M.Bishop, Clarendon Press, 1973 Modern quantum chemistry, A. Szabo, N.S. Ostlund, McGraw-Hill, 1989 The chemical bond. A fundamental quantum mechanical picture. T. Shida, Springer, 2004. Inorganic Chemistry. G. L Miessler, D. A. Tarr, Prentice Hall, 2003. Chimica Inorganica. D. F. Shriver, P. W. Atkins, C. H. Langford, Zanichelli, 1993.

FACOLTÀ	Scienze MM.FF.NN
ANNO ACCADEMICO	2009/10
CORSO DI LAUREA	Corso di Laurea in Scienze Fisiche
INSEGNAMENTO	Fisica Atomica, Molecolare e degli Stati Condensati
TIPO DI ATTIVITÀ	Caratterizzante
AMBITO DISCIPLINARE	Microfisico e della Struttura della Materia
CODICE INSEGNAMENTO	10743
ARTICOLAZIONE IN MODULI	NO
NUMERO MODULI	
SETTORI SCIENTIFICO DISCIPLINARI	FIS/03
DOCENTE RESPONSABILE	Roberto Passante Professore Associato Università di Palermo
CFU	6
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE	94
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLE ATTIVITÀ DIDATTICHE ASSISTITE	56
PROPEDEUTICITÀ	Nessuna
ANNO DI CORSO	Terzo
SEDE DI SVOLGIMENTO DELLE LEZIONI	Aula D – Dipartimento di Scienze Fisiche ed Astronomiche, Via Archirafi 36, Palermo
ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA	Lezioni frontali, esercitazioni in aula.
MODALITÀ DI FREQUENZA	Facoltativa
METODI DI VALUTAZIONE	Prova Orale
TIPO DI VALUTAZIONE	Voto in trentesimi
PERIODO DELLE LEZIONI	Secondo semestre
CALENDARIO DELLE ATTIVITÀ DIDATTICHE	Consultare il sito: http://www.scienze.unipa.it/fisica/fisi/
ORARIO DI RICEVIMENTO DEGLI STUDENTI	Martedì, Giovedì: 13.00 – 14.00

RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI

Conoscenza e capacità di comprensione

Conoscenza dei concetti fondamentali e dei principali risultati riguardanti: la struttura e le proprietà fisiche di atomi e molecole, la struttura e le caratteristiche dei solidi, l'interazione di atomi e molecole con il campo elettromagnetico.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Lo studente deve sapere utilizzare e applicare in vari ambiti della fisica le metodologie e i risultati principali della fisica atomica, molecolare e degli stati condensati.

Autonomia di giudizio

Capacità di comprendere e analizzare in maniera autonoma gli aspetti fondamentali di problematiche attinenti la struttura e le proprietà di atomi, molecole e solidi.

Abilità comunicative

Lo studente deve essere in grado di enucleare, mettere a fuoco ed esporre gli aspetti essenziali

di uno specifico problema riguardante la fisica atomica, molecolare e dei solidi.

Capacità d'apprendimento

Lo studente deve essere in grado di approfondire autonomamente argomenti specialistici riguardanti la fisica atomica, molecolare e degli stati condensati.

OBIETTIVI FORMATIVI

Obiettivo formativo dell'insegnamento è fornire agli studenti una conoscenza di base della fisica atomica, molecolare e dello stato solido e delle relative applicazioni.

FISICA ATOMICA, MOLECOLARE E DEGLI STATI CONDENSATI	
ORE FRONTALI	LEZIONI FRONTALI
2	Livelli di energia e serie spettrali dell'atomo di idrogeno. Numeri quantici. Orbitali atomici.
3	Struttura fine dei livelli di energia. Momento magnetico orbitale e di spin. Interazione spin orbita. Spettri atomici e regole di selezione.
2	Il principio di esclusione e l'atomo di elio. Interazione di scambio.
4	Atomi a più elettroni. Teoria di Hartree. Interazione coulombiana residua e interazione spin-orbita. Accoppiamento dei momenti angolari.
1	Cenni sul legame chimico. Lo ione molecolare H_2^+ . La molecola di idrogeno.
3	Strutture cristalline e loro descrizione. Legami nei cristalli: legame ionico, covalente, van der Waals, metallico.
3	Diffrazione di raggi X da una struttura periodica. Legge di Bragg. Reticolo reciproco. Zone di Brillouin.
3	Vibrazioni reticolari. Relazioni di dispersione. Modi ottici e modi acustici. Fononi.
3	Proprietà termiche: modello di Einstein e modello di Debye. Effetti anarmonici. Dilatazione termica. Processi Umklapp.
3	Modello a elettroni liberi. Distribuzione di Fermi-Dirac. Densità degli stati. Proprietà termiche del gas di elettroni liberi. Moto in presenza di un campo elettrico.
5	Limiti del modello a elettroni liberi. Bande di energia. Teorema di Bloch. Modello di Kronig-Penney. Gap di energia. Modello a elettroni quasi liberi. Conduttori, isolanti e semiconduttori.
ESERCITAZIONI	
4	Richiami su: modelli atomici, scattering di Rutherford, quantizzazione del momento angolare, spin.
4	Effetto Zeeman e effetto Stark.
3	Vibrazioni e rotazioni molecolari.
5	Proprietà di simmetria dei cristalli. Tipi di reticoli, celle primitive e vettori del reticolo reciproco. Diffrazione da parte di strutture periodiche.
2	Richiami sul concetto di modo normale. Effetti anarmonici. Interazioni tra i fononi. Momento del fonone.
6	Conducibilità elettrica nel modello a elettroni liberi. Legge di Ohm. Moto in campi magnetici. Effetto Hall.
TESTI CONSIGLIATI	R. Eisberg, R. Resnick, Quantum Physics of Atoms, Molecules, Solids, Nuclei and Particles, Wiley B.H. Bransden, C.J. Joachain, Physics of Atoms and Molecules, Prentice Hall C. Kittel, Introduzione alla Fisica dello Stato Solido, Casa editrice Ambrosiana H. Ibach, H. Luth, Solid-State Physics, Springer N.W. Ashcroft, N.D. Mermin, Solid State Physics, Saunders

FACOLTÀ	Scienze MM.FF.NN.
ANNO ACCADEMICO	2009-2010
CORSO DI LAUREA	Corso di Laurea in Scienze Fisiche
INSEGNAMENTO	Laboratorio di Fisica V
TIPO DI ATTIVITÀ	Caratterizzante
AMBITO DISCIPLINARE	Sperimentale applicativo
CODICE INSEGNAMENTO	10741
ARTICOLAZIONE IN MODULI	NO
NUMERO MODULI	
SETTORI SCIENTIFICO DISCIPLINARI	FIS/01
DOCENTE RESPONSABILE	Franco Gelardi, Professore ordinario, Università di Palermo
CFU	6
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE	78 ore comprensive delle attività di analisi dei dati sperimentali acquisiti e di stesura delle relazioni di laboratorio.
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLE ATTIVITÀ DIDATTICHE ASSISTITE	24 ore di lezioni e 48 ore di laboratorio
PROPEDEUTICITÀ	nessuna
ANNO DI CORSO	III
SEDE DI SVOLGIMENTO DELLE LEZIONI	Aula D e laboratorio didattico C
ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA	Lezioni frontali ed Esercitazioni in laboratorio.
MODALITÀ DI FREQUENZA	Facoltativa
METODI DI VALUTAZIONE	Lettura delle relazioni sulle esperienze di laboratorio e successiva discussione delle stesse in una prova orale finale.
TIPO DI VALUTAZIONE	Voto in trentesimi
PERIODO DELLE LEZIONI	Primo semestre
CALENDARIO DELLE ATTIVITÀ DIDATTICHE	Lezioni frontali: martedì e mercoledì 12-13; attività di laboratorio: martedì ore 15-19
ORARIO DI RICEVIMENTO DEGLI STUDENTI	Giorni e orari di ricevimento: mercoledì dalle 15 alle 17

RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI

Conoscenza e capacità di comprensione

Conoscenze di base di alcuni fenomeni fisici che, non spiegati nell'ambito della fisica classica, hanno storicamente segnato il passaggio dai modelli fisici classici a quelli quantistici;

Acquisizione di competenze operative e di laboratorio;

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Capacità di applicazione del metodo scientifico in generale; Capacità di sottoporre a verifica sperimentale un modello predittivo, individuando i parametri critici su cui tale verifica va impostata.

Autonomia di giudizio

Capacità di organizzare un programma di misura, di saper raccogliere e analizzare i dati, di valutare le incertezze di misura stimando i diversi contributi sistematici e aleatori. Capacità di valutare i

limiti di affidabilità e di precisione degli strumenti che si utilizzano e di ripetibilità delle misure che si effettuano.

Abilità comunicative

Capacità di predisporre elaborati scritti in cui vengono presentati in modo chiaro e rigoroso i risultati ottenuti e capacità di discussione degli stessi in forma orale e/o con l'ausilio di strumenti informatici.

Capacità di apprendimento

Capacità di apprendere nuovi concetti di fisica non in forma nozionistica ma con approccio critico, cioè tenendo sempre conto delle approssimazioni su cui un modello fisico è basato, del confronto con modelli precedenti e dei punti critici su cui andrebbe basata una verifica sperimentale del modello stesso.

OBIETTIVI FORMATIVI DEL CORSO

- possedere una buona conoscenza di base su diversi fenomeni fisici, caratteristici del passaggio dalla fisica classica a quella moderna, sia attraverso lo studio dei modelli teorici che li descrivono, sia attraverso una rigorosa verifica sperimentale di tali modelli descrittivi.
- acquisire familiarità con il metodo scientifico di indagine e, in particolare, con la rappresentazione e la modellizzazione della realtà fisica e la loro verifica;
- possedere competenze operative e di laboratorio;
- avere comprensione di strumenti matematici ed informatici adeguati, nonché capacità di utilizzarli;
- possedere adeguate competenze e strumenti per la comunicazione e la gestione dell'informazione;
- acquisire la capacità di lavorare in gruppo.

LABORATORIO DI FISICA V	
ORE FRONTALI	LEZIONI FRONTALI
6	Semiconduttori puri e drogati. La giunzione p-n. caratteristica I-V di un diodo. Principio di funzionamento di un fotodiodo. Luce polarizzata linearmente e circolarmente. Polarizzatori e legge di Malus.
6	Spettro di un atomo di idrogeno (serie di Lyman, Balmer e Paschen, formula di Rydberg-Ritz), modello di Bohr dell'atomo di idrogeno, derivazione delle orbite stazionarie e dei livelli energetici.
4	Fenomenologia associata alla radiazione termica (legge di Wien, legge di Stefan-Boltzmann), spettro della radiazione di corpo nero.
4	Effetto fotoelettrico e teoria di Einstein sulla quantizzazione della radiazione elettromagnetica (fotone). Potenziale di stoppaggio e determinazione del rapporto h/e.
4	Fenomenologia dell'effetto Hall. Effetto Hall in conduttori e semiconduttori. Determinazione del segno e delle concentrazioni dei portatori di carica mediante l'effetto Hall.
ESERCITAZIONI IN LABORATORIO	
12	Curva di risposta di un fotodiodo e verifica sperimentale della legge di Malus
16	Rivelazione di spettri ottici generati da gas di idrogeno e di elio
16	Rivelazione della radiazione emessa da un corpo nero e verifica sperimentale delle leggi di Wien e di Stefan-Boltzmann
16	Rivelazione dell'effetto fotoelettrico e determinazione sperimentale della costante di Plank

12	Verifica sperimentale dell'effetto Hall e determinazione della concentrazione di portatori in un semiconduttore drogato
TESTI CONSIGLIATI	<i>K.S. Krane: Modern Physics, John Wiley & Sons - D. Hallyday, R. Resnick, J. Walker: Fondamenti di Fisica (FISICA MODERNA), Casa Editrice Ambrosiana - P. A. Tipler: Corso di Fisica (FISICA MODERNA), Zanichelli - J. Millmann: Circuiti e sistemi microelettronici, Boringhieri</i>

FACOLTÀ	Scienze MM. FF. NN.
ANNO ACCADEMICO	2009/2010
CORSO DI LAUREA	Scienze Fisiche
INSEGNAMENTO	Meccanica Quantistica I
TIPO DI ATTIVITÀ	Caratterizzante
AMBITO DISCIPLINARE	Teorico e dei fondamenti della fisica
CODICE INSEGNAMENTO	04953
ARTICOLAZIONE IN MODULI	NO
NUMERO MODULI	
SETTORI SCIENTIFICO DISCIPLINARI	FIS/02
DOCENTE RESPONSABILE	Giuseppa Antonia Vetri Professore Associato Università degli Studi di Palermo
CFU	6
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE	94
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLE ATTIVITÀ DIDATTICHE ASSISTITE	56
PROPEDEUTICITÀ	Nessuna
ANNO DI CORSO	Terzo
SEDE DI SVOLGIMENTO DELLE LEZIONI	Aula D, Dipartimento di Fisica
ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA	Lezioni frontali ed Esercitazioni in aula
MODALITÀ DI FREQUENZA	Facoltativa
METODI DI VALUTAZIONE	Prova Scritta e Prova Orale.
TIPO DI VALUTAZIONE	Voto in trentesimi
PERIODO DELLE LEZIONI	Primo semestre
CALENDARIO DELLE ATTIVITÀ DIDATTICHE	Giorni e orario delle lezioni Lunedì, Martedì e Mercoledì ore 10.30 - 12
ORARIO DI RICEVIMENTO DEGLI STUDENTI	Giorni e orari di ricevimento Martedì e Giovedì ore 12.30 – 13.30

RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI

Conoscenza e capacità di comprensione dei concetti fondamentali della Meccanica Quantistica e dei mezzi matematici usati (in particolare lo spazio vettoriale degli stati e la notazione di Dirac).

Capacità di applicare conoscenza e comprensione della Meccanica Quantistica a semplici sistemi fisici utilizzando sia la meccanica ondulatoria che lo spazio vettoriale degli stati.

Autonomia di giudizio: capacità di confronto dei risultati quantistici con quelli classici e sviluppo dell'intuizione riguardante gli effetti quantistici.

Abilità comunicative riguardanti la esposizione dei concetti e delle applicazioni studiate.

Capacità d'apprendimento: capacità di applicare i concetti e le tecniche studiate a semplici situazioni e problematiche nuove.

OBIETTIVI FORMATIVI

Comprensione di modelli e metodi matematici adeguati alla rappresentazione della realtà fisica del mondo microscopico.

MECCANICA QUANTISTICA I	
ORE FRONTALI	LEZIONI FRONTALI
2	Introduzione alle idee fondamentali della Meccanica Quantistica
5	Particella Libera e Potenziali costanti a tratti
3	L'equazione di Schoedinger e gli stati stazionari
12	Spazi vettoriali degli stati e notazione di Dirac
4	Principi della Meccanica Quantistica
6	Oscillatore Armonico
ESERCITAZIONI	
10	Particella Libera e Potenziali costanti a tratti
4	Spazi vettoriali degli stati e notazione di Dirac
10	Oscillatore Armonico
TESTI CONSIGLIATI	<p>Libri di testo: C.Cohen-Tannoudji et al.: Q. Mechanics Vol I, John Wiley & Sons, London. Hermann, Paris.</p> <p>Libri di consultazione: E.Merzbacher: Quantum Mechanics R.P.Feynman: Lectures on Physics Vol 3 P.A.M.Dirac: The principles of Quantum Mechanics L.D.Landau , E.M.Lifshitz: Quantum Mechanics.</p>

FACOLTÀ	Scienze MM. FF. NN.
ANNO ACCADEMICO	2009/2010
CORSO DI LAUREA	Scienze Fisiche
INSEGNAMENTO	Meccanica Quantistica II
TIPO DI ATTIVITÀ	Caratterizzante
AMBITO DISCIPLINARE	Teorico e dei fondamenti della fisica
CODICE INSEGNAMENTO	04952
ARTICOLAZIONE IN MODULI	NO
NUMERO MODULI	
SETTORI SCIENTIFICO DISCIPLINARI	FIS/02
DOCENTE RESPONSABILE	Giuseppa Antonia Vetri Professore Associato Università degli Studi di Palermo
CFU	6
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE	94
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLE ATTIVITÀ DIDATTICHE ASSISTITE	56
PROPEDEUTICITÀ	Nessuna
ANNO DI CORSO	Terzo
SEDE DI SVOLGIMENTO DELLE LEZIONI	Aula D
ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA	Lezioni frontali ed Esercitazioni in aula
MODALITÀ DI FREQUENZA	Facoltativa
METODI DI VALUTAZIONE	Prova Scritta e Prova Orale.
TIPO DI VALUTAZIONE	Voto in trentesimi
PERIODO DELLE LEZIONI	Secondo semestre
CALENDARIO DELLE ATTIVITÀ DIDATTICHE	Giorni e orario delle lezioni Lunedì, Martedì e Mercoledì ore 10.30 - 12
ORARIO DI RICEVIMENTO DEGLI STUDENTI	Giorni e orari di ricevimento Martedì e Giovedì ore 12.30 – 13.30

RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI

Conoscenza e capacità di comprensione dei concetti fondamentali della Meccanica Quantistica, dei mezzi matematici usati e di alcuni metodi approssimati per la soluzione dell'equazione di Schroedinger, quali quelli perturbativi.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione della Meccanica Quantistica a semplici sistemi fisici utilizzando sia la meccanica ondulatoria che lo spazio vettoriale degli stati.

Autonomia di giudizio: capacità di confronto dei risultati quantistici con quelli classici e sviluppo dell'intuizione riguardante gli effetti quantistici.

Abilità comunicative riguardanti la esposizione dei concetti e delle applicazioni studiate.

Capacità d'apprendimento: capacità di applicare i concetti e le tecniche studiate a semplici situazioni e problematiche nuove.

OBIETTIVI FORMATIVI

Sviluppo della capacità di operare professionalmente in svariati campi della fisica e delle discipline affini, grazie alla conoscenza di sistemi quantistici basilari e all'acquisizione dei metodi perturbativi usati in Meccanica Quantistica.

MECCANICA QUANTISTICA II	
ORE FRONTALI	LEZIONI FRONTALI
8	Teoria del momento angolare. Particelle di spin $1/2$ e sistemi a due livelli
8	Atomo di Idrogeno
8	Perturbazioni stazionarie
8	Perturbazioni dipendenti dal tempo
ESERCITAZIONI	
6	Teoria del momento angolare. Particelle di spin $1/2$ e sistemi a due livelli
6	Atomo di Idrogeno
6	Perturbazioni stazionarie
6	Perturbazioni dipendenti dal tempo
TESTI CONSIGLIATI	Libri di testo: C.Cohen-Tannoudji et al.: Q. Mechanics Vol I, John Wiley & Sons, London. Hermann, Paris. Libri di consultazione: E.Merzbacher: Quantum Mechanics R.P.Feynman: Lectures on Physics Vol 3 P.A.M.Dirac: The principles of Quantum Mechanics L.D.Landau , E.M.Lifshitz: Quantum Mechanics

FACOLTÀ	Scienze MM. FF. NN.
ANNO ACCADEMICO	2009/2010
CORSO DI LAUREA	Scienze Fisiche
INSEGNAMENTO	Elementi di Fisica Nucleare e Subnucleare
TIPO DI ATTIVITÀ	Caratterizzante
AMBITO DISCIPLINARE	Microfisico e della struttura della materia
CODICE INSEGNAMENTO	10742
ARTICOLAZIONE IN MODULI	NO
NUMERO MODULI	
SETTORI SCIENTIFICO DISCIPLINARI	FIS/04
DOCENTE RESPONSABILE	Giorgio Ziino Professore Associato Università di Palermo
CFU	3
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE	47
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLE ATTIVITÀ DIDATTICHE ASSISTITE	28
PROPEDEUTICITÀ	Nessuna
ANNO DI CORSO	Terzo
SEDE DI SVOLGIMENTO DELLE LEZIONI	Aula D, DSFA
ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA	Lezioni frontali
MODALITÀ DI FREQUENZA	Facoltativa
METODI DI VALUTAZIONE	Prova Orale
TIPO DI VALUTAZIONE	Voto in trentesimi
PERIODO DELLE LEZIONI	Secondo semestre
CALENDARIO DELLE ATTIVITÀ DIDATTICHE	Lunedì 11.30-13, Mercoledì 10-11, Giovedì 12-13.30
ORARIO DI RICEVIMENTO DEGLI STUDENTI	Martedì - Ore 10-12

RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI

Conoscenza e capacità di comprensione

Acquisizione delle generali conoscenze di base e dei contenuti minimi, di natura sia teorica che sperimentale, relativi alla Fisica Nucleare e Subnucleare.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Capacità di identificazione delle caratteristiche essenziali di un processo dinamico che coinvolga nuclei e particelle, e capacità di applicazione delle leggi di conservazione e dei principi di simmetria eseguendo calcoli numerici con l'utilizzo delle particolari unità di misura della Fisica Nucleare e Subnucleare.

Autonomia di giudizio

Capacità di riconoscere l'importanza basilare delle scoperte e delle teorie della Fisica Nucleare e Subnucleare nel più generale ambito della conoscenza della Natura, e capacità di interpretare criticamente i risultati degli esperimenti.

Abilità comunicative

Capacità di illustrare e comunicare, sia in forma orale che scritta, idee, problemi e soluzioni inerenti alla fisica dei nuclei e delle particelle.

Capacità d'apprendimento

Capacità di aggiornarsi autonomamente e di seguire, utilizzando le conoscenze acquisite, corsi di approfondimento nell'ambito della stessa disciplina.

OBIETTIVI FORMATIVI

Familiarità con il metodo scientifico d'indagine e, in particolare, con la rappresentazione e la modellizzazione della realtà fisica e la loro verifica.

ELEMENTI DI FISICA NUCLEARE E SUBNUCLEARE	
ORE FRONTALI	LEZIONI FRONTALI
1	Presentazione del corso. Cenni storici.
1	Metodi di rivelazione. Rivelatori visuali e non visuali. Acceleratori di particelle.
2	Grandezze fondamentali caratterizzanti i processi di diffusione e i processi di decadimento.
2	Unità di misura dell'energia in Fisica Nucleare e Subnucleare. Energia cinetica relativistica. Energia di soglia. Energia di legame e difetto di massa.
1	Funzione d'onda di una particella instabile. Rapporto di diramazione.
2	Regole di commutazione del momento angolare. Composizione di due momenti angolari. Coefficienti di Clebsh-Gordan. Stati di tripletto e di singoletto
7	Scoperta del nucleo atomico. Proprietà statiche dei nuclei: carica, massa, raggio, fattore di forma, spin e momento magnetico, momenti elettrici di monopolo e di quadrupolo.
3	Modelli nucleari: modello 'a goccia di liquido', modello 'a strati'.
2	Fenomenologia dei decadimenti alfa, beta e gamma
2	Violazione della simmetria speculare nei decadimenti beta
2	Teoria di Fermi del decadimento beta. Interazione "debole".
ESERCITAZIONI	
TESTI CONSIGLIATI	E. Segrè, <i>Nuclei e Particelle</i> , Zanichelli. P. Marmier e E. Sheldon, <i>Physics of Nuclei and Particles</i> , Academic Press, New York. D. Griffiths, <i>Introduction to Elementary Particles</i> , J. Wiley & Sons. D.H. Perkins, <i>Introduction to High Energy Physics</i> , Addison Wesley. G. Morpurgo, <i>Introduzione alla Fisica delle Particelle</i> , Zanichelli.

FACOLTÀ	SCIENZE MM.FF.NN.
ANNO ACCADEMICO	2009/10
CORSO DI LAUREA	Laurea in Scienze Fisiche
INSEGNAMENTO	Elementi di Astronomia Extragalattica
TIPO DI ATTIVITÀ	A scelta
AMBITO DISCIPLINARE	
CODICE INSEGNAMENTO	10865
ARTICOLAZIONE IN MODULI	NO
NUMERO MODULI	
SETTORI SCIENTIFICO DISCIPLINARI	FIS/05
DOCENTE RESPONSABILE	Giovanni Peres Prof. Ordinario Univ. di Palermo
CFU	3
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE	47
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLE ATTIVITÀ DIDATTICHE ASSISTITE	28
PROPEDEUTICITÀ	Nessuna
ANNO DI CORSO	Terzo
SEDE DI SVOLGIMENTO DELLE LEZIONI	Aula D, Dip. Scienze Fisiche ed Astronomiche
ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA	Lezioni frontali, Esercitazioni in aula
MODALITÀ DI FREQUENZA	Facoltativa
METODI DI VALUTAZIONE	Prova Orale, presentazione di una tesina
TIPO DI VALUTAZIONE	Voto in trentesimi
PERIODO DELLE LEZIONI	Primo semestre
CALENDARIO DELLE ATTIVITÀ DIDATTICHE	Consultare il sito: http://www.scienze.unipa.it/fisica/fisi/
ORARIO DI RICEVIMENTO DEGLI STUDENTI	Mercoledì, 16:00-17:00

RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI

Si riferiscono all'insegnamento e non ai singoli moduli che lo compongono. Vanno espressi utilizzando i descrittori di Dublino

Conoscenza e capacità di comprensione

Gli allievi apprendono i fondamenti dell'Astronomia della struttura, dinamica ed altri aspetti fisici delle Galassie, ammassi di galassie e della cosmologia, nonché dei metodi, procedure di osservazione, analisi ed interpretazione dei risultati, nella disciplina.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Nel corso di esercitazioni, prove in classe e tesine assegnate gli allievi applicano quanto appreso a contesti semplici ma importanti nell'ambito dell'Astronomia extragalattica.

Autonomia di giudizio

Agli allievi è richiesto compiere valutazioni e stime fisiche, affrontare in modo autonomo quesiti proposti nonché compiere valutazioni sulle metodologie Astronomiche applicabili.

Abilità comunicative

Gli studenti nel corso delle esercitazioni sono chiamati a commentare alcuni aspetti, e nel corso dell'esame devono esporre una tesina sviluppata e presentata in modo autonomo.

Capacità d'apprendimento

Gli allievi utilizzeranno dispense, testi in Inglese, materiale informatico anche disponibile in rete da cui dovranno prepararsi in maniera autonoma.

OBIETTIVI FORMATIVI DEL MODULO

Riportati nel Regolamento Didattico del Corso di Studio

ELEMENTI DI ASTRONOMIA EXTRAGALATTICA	
ORE FRONTALI	LEZIONI FRONTALI
2	Ammassi stellari aperti, ammassi globulari
2	Mezzo interstellare
2	Struttura della Galassia, bracci a spirale
2	Popolazioni stellari
2	Classificazione delle galassie
2	Ammassi di Galassie
2	Galassie attive
2	Cosmologia
ESERCITAZIONI	
2	Esercitazioni sugli ammassi
2	Esercitazioni sul mezzo interstellare
2	Esercitazioni sulla struttura della Galassia
1	Esercitazioni sulle popolazioni
1	Esercitazioni sulla classificazione delle galassie
1	Esercitazione sugli ammassi di galassie
2	Esercitazione su galassie attive
1	Esercitazione sulla cosmologia
TESTI CONSIGLIATI	Kartunen, Kroger, Oja, Poutanen, Donner – Fundamental Astronomy – Springer Verlag Testi di consultazione F.H. Shu – Physical Universe: An Introduction to Astronomy – University Science Books M. Kutner – Astronomy: A physical perspective - Cambridge University Press Note del docente

FACOLTÀ	Scienze MM. FF. NN.
ANNO ACCADEMICO	2009/2010
CORSO DI LAUREA	Scienze Fisiche
INSEGNAMENTO	Elementi di Fisica delle Particelle
TIPO DI ATTIVITÀ	A scelta
AMBITO DISCIPLINARE	
CODICE INSEGNAMENTO	10864
ARTICOLAZIONE IN MODULI	NO
NUMERO MODULI	
SETTORI SCIENTIFICO DISCIPLINARI	FIS/04
DOCENTE RESPONSABILE	Giorgio Ziino Professore Associato Università di Palermo
CFU	3
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE	47
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLE ATTIVITÀ DIDATTICHE ASSISTITE	28
PROPEDEUTICITÀ	Nessuna
ANNO DI CORSO	Terzo
SEDE DI SVOLGIMENTO DELLE LEZIONI	Aula D, DSFA
ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA	Lezioni frontali
MODALITÀ DI FREQUENZA	Facoltativa
METODI DI VALUTAZIONE	Prova Orale
TIPO DI VALUTAZIONE	Voto in trentesimi
PERIODO DELLE LEZIONI	Secondo semestre
CALENDARIO DELLE ATTIVITÀ DIDATTICHE	Lunedì 11.30-13, Mercoledì 10-11, Giovedì 12-13.30
ORARIO DI RICEVIMENTO DEGLI STUDENTI	Martedì Ore 10-12

RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI

Conoscenza e capacità di comprensione

Acquisizione delle generali conoscenze di base e dei contenuti minimi, di natura sia teorica che sperimentale, relativi alla Fisica delle Particelle.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Capacità di identificazione delle caratteristiche essenziali di un processo dinamico in Fisica delle Particelle, e capacità di applicazione delle leggi di conservazione e dei principi di simmetria eseguendo calcoli numerici con l'utilizzo delle particolari unità di misura della Fisica subnucleare.

Autonomia di giudizio

Capacità di riconoscere l'importanza basilare delle scoperte e delle teorie della Fisica delle Particelle nel più generale ambito della conoscenza della Natura, e capacità di interpretare criticamente i risultati degli esperimenti.

Abilità comunicative

Capacità di illustrare e comunicare, sia in forma orale che scritta, idee, problemi e soluzioni

inerenti alla Fisica delle Particelle.

Capacità d'apprendimento

Capacità di aggiornarsi autonomamente e di seguire, utilizzando le conoscenze acquisite, corsi di secondo livello nell'ambito della stessa disciplina.

OBIETTIVI FORMATIVI

Familiarità con il metodo scientifico d'indagine e, in particolare, con la rappresentazione e la modellizzazione della realtà fisica e la loro verifica.

ELEMENTI DI FISICA DELLE PARTICELLE	
ORE FRONTALI	LEZIONI FRONTALI
1	Presentazione del corso. Cenni storici.
3	"Indipendenza dalla carica" delle forze nucleari, e formalismo di spin isotopico.
2	Stati di tripletto, di singoletto e di doppietto di isospin. Estensione della statistica di Fermi-Dirac ad un sistema di due nucleoni. Interazione "forte" e conservazione dello spin isotopico.
2	Teoria di Yukawa del mesone π . Interazione nucleone-nucleone e corrispondenti diagrammi di Feynman. Spin e isospin del mesone π . Scoperta dei pioni e loro produzione.
2	Classificazione dinamica delle particelle elementari: fotone, leptoni, adroni (mesoni + barioni). "Risonanze". Formula di Breit-Wigner e sezione d'urto di produzione di una risonanza.
1	Esistenza dell'antimateria e suoi presupposti teorici. Operazione di "coniugazione di carica".
3	Simmetria dei processi elettromagnetici e forti rispetto all'operazione di coniugazione di carica, e violazione di tale simmetria nei processi deboli. Simmetria CP e Teorema CPT. Parità orbitale e parità intrinseca. Misura della parità intrinseca del pione.
4	Numero fermionico. Conservazione del numero fermionico barionico. Numeri quantici di stranezza e di incanto. Regole di selezione per i decadimenti deboli con violazione di stranezza. Decadimenti deboli nonleptonici del kaone positivo.
5	Classificazione degli adroni tramite la "ottuplice via". Modello "a quarks" e modello "a partoni". Confinamento e libertà asintotica dei quarks. Modello a quarks "con colore" e sue conseguenze sperimentali. Cromodinamica quantistica (cenni).
1	Leptoni e conservazione del numero leptonico. Conservazione dei singoli numeri leptonici elettronico, muonico e tauonico
1	Limiti della teoria di Fermi dell'interazione debole, e introduzione del bosone intermedio. Teoria elettrodebole (cenni).
ESERCITAZIONI	
TESTI CONSIGLIATI	E. Segrè, <i>Nuclei e Particelle</i> , Zanichelli. P. Marmier e E. Sheldon, <i>Physics of Nuclei and Particles</i> , Academic Press, New York. D. Griffiths, <i>Introduction to Elementary Particles</i> , J. Wiley & Sons. D.H. Perkins, <i>Introduction to High Energy Physics</i> , Addison Wesley. G. Morpurgo, <i>Introduzione alla Fisica delle Particelle</i> , Zanichelli.