

## LAUREA IN MATEMATICA

Anno di corso	Corsi di insegnamento o attività formative ai sensi del DM 270/2004	
I	Analisi matematica 1	X
I	Geometria 1	X
I	Lingua inglese	Non disponibile
I	Programmazione con laboratorio	X
I	Algebra 1	X
I	Elementi di Logica matematica	X
II	Algebra 2	X
II	Analisi matematica 2	X
II	Analisi numerica	X
II	Geometria 2	X
II	Matematiche complementari	X
II	Sistemi dinamici con laboratorio	X
II	Fisica 1	X
III	Analisi matematica 3	X
III	Calcolo delle probabilita'	X
III	Geometria 3	X
III	Fisica 2	X

Anno di corso	Insegnamenti da Tabella A	
III	Algebra 3	X
III	Equazioni Differenziali della Fisica Matematica	X
III	Informatica Teorica	Mutuato da Informatica



<b>FACOLTÀ</b>	Scienze MM. FF. NN.
<b>ANNO ACCADEMICO</b>	2010/2011
<b>CORSO DI LAUREA</b>	Matematica
<b>INSEGNAMENTO</b>	Algebra 1
<b>TIPO DI ATTIVITÀ</b>	Attività formativa di base
<b>AMBITO DISCIPLINARE</b>	Formazione matematica di base
<b>CODICE INSEGNAMENTO</b>	13751
<b>ARTICOLAZIONE IN MODULI</b>	NO
<b>NUMERO MODULI</b>	
<b>SETTORI SCIENTIFICO DISCIPLINARI</b>	MAT/02
<b>DOCENTE RESPONSABILE (MODULO 1)</b>	Paola Misso Ricercatore Università di Palermo
<b>CFU</b>	9
<b>NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE</b>	149
<b>NUMERO DI ORE RISERVATE ALLE ATTIVITÀ DIDATTICHE ASSISTITE</b>	76
<b>PROPEDEUTICITÀ</b>	Nessuna,
<b>ANNO DI CORSO</b>	primo
<b>SEDE DI SVOLGIMENTO DELLE LEZIONI</b>	Aula n.6
<b>ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA</b>	Lezioni frontali, Esercitazioni in aula,
<b>MODALITÀ DI FREQUENZA</b>	Facoltativa
<b>METODI DI VALUTAZIONE</b>	Prova Orale, Prova Scritta
<b>TIPO DI VALUTAZIONE</b>	Voto in trentesimi,
<b>PERIODO DELLE LEZIONI</b>	Primo semestre, Secondo semestre.
<b>CALENDARIO DELLE ATTIVITÀ DIDATTICHE</b>	Martedì: 10.30-12.30; Giovedì: 10.30-11.30; Venerdì: 10.30-12.30
<b>ORARIO DI RICEVIMENTO DEGLI STUDENTI</b>	Un giorno alla settimana dalle 14.00 alle 16.00.

<p><b>RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI</b>  Si riferiscono all'insegnamento e non ai singoli moduli che lo compongono.  Vanno espressi utilizzando i descrittori di Dublino</p> <p><b>Conoscenza e capacità di comprensione</b>  Conoscenza delle strutture algebriche ed acquisizione di rigore formale in modo da fornire un metodo per affrontare con rigore problemi matematici</p> <p><b>Capacità di applicare conoscenza e comprensione</b>  Essendo le strutture algebriche insiemi definiti da assiomi, utilizzare l'astrazione come metodo per trattare problemi concreti</p> <p><b>Autonomia di giudizio</b> Capacità di valutare le implicazioni ed i risultati degli studi affrontati anche in ambito non algebrico</p> <p><b>Abilità comunicative</b>  Essere in grado di esporre con chiarezza concetti e risultati acquisiti, ed evidenziare, nel corso di una dimostrazione, le implicazioni logiche utilizzate</p> <p><b>Capacità d'apprendimento</b>  Capacità di apprendimento e comprensione di uno stesso argomento mediante la consultazione di</p>
--



<b>TESTI CONSIGLIATI</b>	

<b>FACOLTÀ</b>	Scienze MM.FF.NN.
<b>ANNO ACCADEMICO</b>	2010-11
<b>CORSO DI LAUREA</b>	MATEMATICA
<b>INSEGNAMENTO</b>	ANALISI MATEMATICA 1
<b>TIPO DI ATTIVITÀ</b>	Base
<b>AMBITO DISCIPLINARE</b>	Formazione matematica di base
<b>CODICE INSEGNAMENTO</b>	01239
<b>ARTICOLAZIONE IN MODULI</b>	no
<b>NUMERO MODULI</b>	1
<b>SETTORI SCIENTIFICO DISCIPLINARI</b>	MAT/05
<b>DOCENTE RESPONSABILE</b>	Caterina Maniscalco Professore Associato Università di Palermo
<b>CFU</b>	12
<b>NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE</b>	196
<b>NUMERO DI ORE RISERVATE ALLE ATTIVITÀ DIDATTICHE ASSISTITE</b>	104
<b>PROPEDEUTICITÀ</b>	Nessuna
<b>ANNO DI CORSO</b>	Primo
<b>SEDE DI SVOLGIMENTO DELLE LEZIONI</b>	Nome Aula 6
<b>ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA</b>	Lezioni frontali, Esercitazioni in aula. Compiti in itinere.
<b>MODALITÀ DI FREQUENZA</b>	Facoltativa
<b>METODI DI VALUTAZIONE</b>	Prova Scritta, Prova Orale.
<b>TIPO DI VALUTAZIONE</b>	Voto in trentesimi.
<b>PERIODO DELLE LEZIONI</b>	Primo e Secondo semestre.
<b>CALENDARIO DELLE ATTIVITÀ DIDATTICHE</b>	Martedì ore 8,30-10,30; Giovedì ore 8,30-9,30; Venerdì ore 8,30-10,30
<b>ORARIO DI RICEVIMENTO DEGLI STUDENTI</b>	Prof. C. Maniscalco: giovedì ore 10-12 nel proprio studio e nei periodi di lezione il martedì dalle 14,00 alle 16,00 in aula 6. Prof. E. Giacalone: 2 ore settimanali da concordare con gli studenti.

#### **RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI**

**Conoscenza e capacità di comprensione:** buona conoscenza dei concetti fondamentali dell'Analisi Matematica 1.

Acquisizione di un metodo di ragionamento rigoroso.

Capacità di utilizzare il linguaggio specifico ed i metodi propri di questa disciplina.

**Capacità di applicare conoscenza e comprensione:** capacità di sostenere argomentazioni, sia di carattere teorico che pratico, per risolvere problemi connessi con il programma del corso.

**Autonomia di giudizio:** capacità di formulare e risolvere autonomamente problemi connessi col programma svolto.

**Abilità comunicative:** capacità di esporre sia ad interlocutori specialisti che a non specialisti le nozioni apprese, i problemi ad esse connessi, le idee ed i metodi di soluzione dei problemi,





<b>FACOLTÀ</b>	Scienze MM.FF.NN
<b>ANNO ACCADEMICO</b>	2010/2011
<b>CORSO DI LAUREA</b>	Matematica
<b>INSEGNAMENTO</b>	Elementi di Logica Matematica
<b>TIPO DI ATTIVITÀ</b>	Caratterizzante
<b>AMBITO DISCIPLINARE</b>	Formazione teorica
<b>CODICE INSEGNAMENTO</b>	15568
<b>ARTICOLAZIONE IN MODULI</b>	No
<b>NUMERO MODULI</b>	1
<b>SETTORI SCIENTIFICO DISCIPLINARI</b>	MAT/01
<b>DOCENTE RESPONSABILE (MODULO 1)</b>	Nicola Gambino Ricercatore Universitario Università degli Studi di Palermo
<b>CFU</b>	6
<b>NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE</b>	98
<b>NUMERO DI ORE RISERVATE ALLE ATTIVITÀ DIDATTICHE ASSISTITE</b>	52
<b>PROPEDEUTICITÀ</b>	Nessuna
<b>ANNO DI CORSO</b>	Primo
<b>SEDE DI SVOLGIMENTO DELLE LEZIONI</b>	Dipartimento di Matematica e Informatica
<b>ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA</b>	Lezioni frontali, Esercitazioni in aula
<b>MODALITÀ DI FREQUENZA</b>	Facoltativa
<b>METODI DI VALUTAZIONE</b>	Prova Scritta
<b>TIPO DI VALUTAZIONE</b>	Voto in trentesimi
<b>PERIODO DELLE LEZIONI</b>	Secondo semestre
<b>CALENDARIO DELLE ATTIVITÀ DIDATTICHE</b>	Da programmare
<b>ORARIO DI RICEVIMENTO DEGLI STUDENTI</b>	Da programmare

<p><b>RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI</b></p> <p><b>Conoscenza e capacità di comprensione.</b> Apprendimento e dei concetti e risultati fondamentali della logica proposizionale, della logica del primo ordine, della teoria degli insiemi e della teoria della calcolabilità.</p> <p><b>Capacità di applicare conoscenza e comprensione.</b> Capacità di stabilire la dimostrabilità o la non dimostrabilità di una formula (proposizionale o del primo ordine) a partire da un insieme di ipotesi tramite alberi di derivazione o contromodelli, di eseguire calcoli nell'aritmetica dei cardinali, di dimostrare la calcolabilità di una funzione e di identificare insiemi ricorsivi e ricorsivamente enumerabili.</p> <p><b>Autonomia di giudizio.</b> Essere in grado di valutare la correttezza di una dimostrazione e di formalizzare una dimostrazione informale.</p> <p><b>Abilità comunicative.</b> Capacità di presentare dimostrazioni utilizzando il sistema della deduzione naturale, di presentare definizioni e teoremi della logica matematica con precisione.</p> <p><b>Capacità d'apprendimento.</b> Capacità di approfondire la materia in ciascuna delle quattro aree principali della logica matematica (teoria della dimostrazione, teoria dei modelli, teoria degli insiemi, teoria della calcolabilità) tramite corsi di approfondimento e libri di testo.</p>
---

## OBIETTIVI FORMATIVI DEL CORSO

Il corso è diviso in quattro parti. L'obiettivo della prima parte è di presentare i concetti e i risultati fondamentali della logica proposizionale. In particolare, saranno trattati i seguenti argomenti: insiemi di formule proposizionali, il calcolo di deduzione naturale, le nozioni di derivabilità e di teorema, valori di verità e valutazioni, le nozioni di implicazione semantica e di tautologia, i teoremi di validità e completezza. L'obiettivo della seconda parte è di presentare i concetti e i risultati fondamentali della logica del primo ordine. In particolare, verranno trattati i seguenti argomenti: linguaggi del primo ordine, formule del primo ordine, variabili libere e variabili legate, teorie del primo ordine, il calcolo di deduzione naturale, le nozioni di derivabilità e di teorema, la nozione di struttura per un linguaggio del primo ordine, interpretazioni e modelli, il teorema di validità, il teorema di completezza, il teorema di compattezza, i teoremi di Löwenheim-Skolem. L'obiettivo della terza parte è di fornire un'introduzione alle nozioni di base della teoria degli insiemi. In particolare, saranno trattati i seguenti argomenti: gli assiomi della teoria di Zermelo-Fraenkel, cenni della codifica della matematica in ZF, il principio di induzione insiemistica, ordinali, l'assioma della scelta e alcuni suoi equivalenti, cardinali, aritmetica dei cardinali. L'obiettivo della seconda parte di presentare i concetti e i risultati fondamentali della teoria della calcolabilità. In particolare, saranno trattati i seguenti argomenti: macchine a registri, funzioni calcolabili, funzioni ricorsive, equivalenza tra calcolabilità e ricorsività, esempio di una funzione non ricorsiva, insiemi ricorsivi e insiemi ricorsivamente enumerabili, esempi di insiemi non ricorsivi e non ricorsivamente enumerabili.

	<b>ELEMENTI DI LOGICA</b>
<b>ORE FRONTALI</b>	<b>LEZIONI FRONTALI</b>
1	Introduzione. Motivazioni per lo studio della logica matematica.
2	Riepilogo dei concetti fondamentali dell'insiemistica.
1	Le formule proposizionali.
2	Il calcolo della deduzione naturale per la logica proposizionale.
2	Valutazioni e tavole di verità.
2	Il teorema di validità.
2	Il teorema di completezza.
1	Linguaggi del primo ordine.
2	Il calcolo della deduzione naturale per la logica del primo ordine.
2	Strutture e interpretazioni.
2	Il teorema di validità.
2	Teorema di completezza e applicazioni.
2	La teoria degli insiemi di Zermelo-Fraenkel.
1	Cenni alla codifica della matematica in ZF. Induzione insiemistica.
2	Ordinali.
2	L'assioma della scelta e alcuni suoi equivalenti.
3	Cardinali. Aritmetica dei cardinali.
2	Macchine a registri. Funzioni calcolabili.
2	Funzioni ricorsive.
3	Equivalenza tra calcolabilità e ricorsività. L'halting problem.
2	Insiemi ricorsivi e ricorsivamente enumerabili.
Totale: 40	

	<b>ESERCITAZIONI</b>
3	Esercizi di logica proposizionale.
3	Esercizi di logica del primo ordine.
3	Esercizi di teoria degli insiemi.
3	Esercizi di teoria della calcolabilità.
Totale: 12	
<b>TESTI CONSIGLIATI</b>	D. van Dalen, Logic and Structure, 4a edizione, Springer, 2008. P. T. Johnstone, Notes on Logic and Set Theory, Cambridge University Press, 1987.

<b>FACOLTÀ</b>	Scienze MM.FF.NN.
<b>ANNO ACCADEMICO</b>	2010/2011
<b>CORSO DI LAUREA</b>	Matematica.
<b>INSEGNAMENTO</b>	Programmazione con Laboratorio.
<b>TIPO DI ATTIVITÀ</b>	Attività formative di base (modulo 1), attività formative affini ed integrative (modulo 2 ).
<b>AMBITO DISCIPLINARE</b>	Formazione informatica INF/01 (modulo 1), attività formative affini o integrative (modulo 2).
<b>CODICE INSEGNAMENTO</b>	10664
<b>ARTICOLAZIONE IN MODULI</b>	Sì
<b>NUMERO MODULI</b>	2
<b>SETTORI SCIENTIFICO DISCIPLINARI</b>	INF/01
<b>DOCENTE RESPONSABILE (MODULO 1, MODULO 2)</b>	Fabio Burderi, docente a contratto, Università di Palermo.
<b>CFU</b>	12
<b>NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE</b>	188
<b>NUMERO DI ORE RISERVATE ALLE ATTIVITÀ DIDATTICHE ASSISTITE</b>	112
<b>PROPEDEUTICITÀ</b>	Nessuna.
<b>ANNO DI CORSO</b>	1°
<b>SEDE DI SVOLGIMENTO DELLE LEZIONI</b>	Aula 6, Laboratorio.
<b>ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA</b>	Lezioni frontali, esercitazioni in aula, esercitazioni in laboratorio.
<b>MODALITÀ DI FREQUENZA</b>	Facoltativa.
<b>METODI DI VALUTAZIONE</b>	Prova orale, prova scritta.
<b>TIPO DI VALUTAZIONE</b>	Voto in trentesimi.
<b>PERIODO DELLE LEZIONI</b>	Primo semestre, secondo semestre.
<b>CALENDARIO DELLE ATTIVITÀ DIDATTICHE</b>	<a href="http://www.scienze.unipa.it/matematica/mate/cdl_calendari.php">http://www.scienze.unipa.it/matematica/mate/cdl_calendari.php</a>
<b>ORARIO DI RICEVIMENTO DEGLI STUDENTI</b>	Primo semestre: giovedì ore 14:00. Secondo semestre: da concordare.

#### **RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI**

##### **Conoscenza e capacità di comprensione.**

Acquisizione delle nozioni fondamentali dell' informatica. Acquisizione degli strumenti per l'analisi di algoritmi. Conoscenza delle strutture dati astratte e loro implementazione in un linguaggio di alto livello.

##### **Capacità di applicare conoscenza e comprensione**

Capacità di progettazione di algoritmi efficienti, mediante l' utilizzo delle strutture dati più adatte. Traduzione degli algoritmi scelti in un linguaggi di alto livello.

##### **Autonomia di giudizio**

Saper valutare la difficoltà di un problema, sapendo scegliere le strategie più efficiente per affrontarlo e e risolverlo.

##### **Abilità comunicative**

Capacità di esporre gli argomenti studiati in modo chiaro e comprensibile usando un linguaggio

tecnico appropriato alla materia.

### Capacità d'apprendimento

Capacità di intraprendere lo studio di corsi di approfondimento riguardanti l' ambito informatico ed in particolare i linguaggi di programmazione.

### OBIETTIVI FORMATIVI DEL MODULO 1

Il modulo ha lo scopo di illustrare i principi e le tecniche della programmazione in linguaggio C nell' ultimo standard C99, con l'obiettivo di presentare i principali concetti e costrutti, e di descrivere la tecnica di programmazione strutturata. Ciò sarà affiancato da esercitazioni utili ad un miglior apprendimento.

<b>MODULO 1</b>	<b>PROGRAMMAZIONE STRUTTURATA IN UN LINGUAGGIO DI ALTO LIVELLO.</b>
<b>ORE FRONTALI</b>	<b>LEZIONI FRONTALI</b>
2	Dalla macchina di Turing al computer: hardware e software.
4	I diversi sistemi di numerazione. Passaggio da un sistema a un altro. Approfondimento sui sistemi piu' in uso. L'informazione e le sue unità di misura: bit e byte.
2	Algoritmi e programmi. Programmazione strutturata. Teorema di Böhm Jacopini. Strutture di controllo fondamentali: sequenza, selezione, iterazione. Linguaggi di programmazione
2	La ricorsione. Funzioni ed algoritmi ricorsivi. Iterazione e ricorsione a confronto. Un esempio di algoritmo ricorsivo: le Torri di Hanoi.
2	La complessità di un algoritmo.
28	Programmazione in C nell' ultimo standard C99. Direttive, istruzioni, funzioni. Costanti, variabili e assegnamenti. Input/output formattato. Espressioni. Operatori: precedenza, associativita'. Assegnamento semplice, side effect, lvalue, assegnamento composto, comportamento indefinito. Expression statement. L' istruzione if, istruzioni composte, la clausola else, operatore condizionale, valori booleani in, le istruzioni switch e break. Cicli: while, do, for, l' operatore virgola, break, continue, goto, l' istruzione vuota. I tipi base: tipi interi, costanti intere, integer overflow, tipi floating point, costanti floating point, tipi per i caratteri, operazioni sui caratteri, sequenze di escape, leggere e scrivere i caratteri, getchar, putchar, conversioni aritmetiche, conversioni negli assegnamenti, conversioni implicite, casting, definizione di tipi, l' operatore sizeof. Vettori: unidimensionali, indicizzazione, inizializzazione, designatori inizializzati, usare sizeof con i vettori, vettori multidimensionali, inizializzare un vettore multidimensionale, vettori costanti, vettori a lunghezza variabile. Funzioni: definire e invocare le funzioni, dichiarazioni di funzioni, argomenti passati alle funzioni, conversione degli argomenti, vettori usati come argomenti, vettori a lunghezza variabile usati come argomenti, uso di static, letterali composti, l' istruzione return, la funzione exit, ricorsione. Variabili locali, variabili locali static, variabili esterne, blocchi, scope. Puntatori: variabile puntatore, l' operatore indirizzo, l' operatore asterisco, assegnamento dei puntatori, puntatori usati come argomenti, l' uso di const, puntatori usati come valori restituiti. Puntatori e vettori: aritmetica dei puntatori, puntatori a letterali composti, abbinare gli operatori * e ++, puntatori e vettori multidimensionali, puntatori e vettori a lunghezza variabile. Stringhe: stringhe letterali, variabili stringha, printf, puts, scanf, gets, libreria per le stringhe, vettori di stringhe, argomenti della riga di comando. Il preprocessore: macro semplici, macro parametriche, l' operatore #, l' operatore ##, macro predefinite, macro con un numero variabile di argomenti, l' identificatore __func__, le direttive #if, #endif, #ifdef, #ifndef, #elif, #else, #error, #line, #pragma, l' operatore _Pragma. definizione di macro, inclusione di file, compilazione condizionale.
	<b>ESERCITAZIONI</b>
16	Esercitazioni sul linguaggio C (C99).
<b>TESTI CONSIGLIATI</b>	Kim N. King: Programmazione in C, Apogeo, 2009. Alfred V. Aho, Jeffrey D. Ullman, Fondamenti di Informatica , Zanichelli. Demetrescu, I. Finocchi, G.F. Italiano, Algoritmi e strutture dati 2/ed, McGrawHill 2008. Thomas H. Cormen, Charles E. Leiserson, Ronald L. Rivest, Clifford Stein: Introduzione agli algoritmi e strutture dati 3/ed, McGrawHill 2010. M. W. Baldoni, C. Ciliberto, G. M. Piacentini Cattaneo: Aritmetica, crittografia e codici, Springer 2006. Progetto A3 Fondamenti di informatica vol. 1, vol, 2, Zanichelli 2007.

David A. Patterson, John L. Hennessy: Struttura e progetto dei calcolatori, Zanichelli 2010.
--

**OBIETTIVI FORMATIVI DEL MODULO 2**

Il modulo ha lo scopo di illustrare alcuni modelli di dati e le strutture utili per rappresentarli in memoria. In particolare illustrerà il modello di dati grafo e le strutture utili per rappresentarlo in memoria. Inoltre il corso si occuperà di descrivere gli algoritmi di ordinamento basati su confronti, specificando le complessità di ognuno di essi. Ciò sarà affiancato da esercitazioni utili ad un miglior apprendimento.

<b>MODULO 2</b>	<b>STRUTTURE DATI ASTRATTE</b>
<b>ORE FRONTALI</b>	<b>LEZIONI FRONTALI</b>
2	Gestione dei file di testo.
4	Modello dei dati Grafo. Operazioni sui grafi.
7	Visite su grafi.
11	Algoritmi di ordinamento basati su confronti. Ricorsione.
8	Modello e struttura dei dati. Gestione della memoria e puntatori. Modello lista, array statici e dinamici, lista concatenata, pile, code.
6	Modello dei dati Albero: definizione ricorsiva. Alberi radicati: definizioni e proprietà. Alberi binari: definizioni e proprietà. Strutture dati per alberi binari: rappresentazione con array. Rappresentazioni con record strutturati. Visite di un albero. Creazione di un albero binario.
2	Visita in ampiezza usando una coda in generale. Visita con pila. Alberi binari di ricerca.
	<b>ESERCITAZIONI</b>
16	Esercitazioni sul linguaggio C.
<b>TESTI CONSIGLIATI</b>	Kim N. King: Programmazione in C, Apogeo, 2009. Alfred V. Aho, Jeffrey D. Ullman, Fondamenti di Informatica , Zanichelli. C. Demetrescu, I. Finocchi, G.F. Italiano, Algoritmi e strutture dati 2/ed, McGrawHill 2008. Thomas H. Cormen, Charles E. Leiserson, Ronald L. Rivest, Clifford Stein: Introduzione agli algoritmi e strutture dati 3/ed, McGrawHill 2010. M. W. Baldoni, C. Ciliberto, G. M. Piacentini Cattaneo: Aritmetica, crittografia e codici, Springer 2006. Progetto A3 Fondamenti di informatica vol. 1, vol, 2, Zanichelli 2007. David A. Patterson, John L. Hennessy: Struttura e progetto dei calcolatori, Zanichelli 2010.

<b>FACOLTÀ</b>	Scienze MM.FF.NN.
<b>ANNO ACCADEMICO</b>	2010/2011
<b>CORSO DI LAUREA</b>	Matematica
<b>INSEGNAMENTO</b>	Geometria 1
<b>TIPO DI ATTIVITÀ</b>	Caratterizzante
<b>AMBITO DISCIPLINARE</b>	Geometria
<b>CODICE INSEGNAMENTO</b>	03677
<b>ARTICOLAZIONE IN MODULI</b>	NO
<b>SETTORI SCIENTIFICO DISCIPLINARI</b>	MAT/03
<b>DOCENTE RESPONSABILE</b>	Leonardo Cirlincione Professore Associato Università di Palermo
<b>CFU</b>	12
<b>NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE</b>	204
<b>NUMERO DI ORE RISERVATE ALLE ATTIVITÀ DIDATTICHE ASSISTITE</b>	96
<b>PROPEDEUTICITÀ</b>	Nessuna
<b>ANNO DI CORSO</b>	Primo
<b>SEDE DI SVOLGIMENTO DELLE LEZIONI</b>	Aula 6, Dipartimento di Matematica ed Applicazioni
<b>ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA</b>	Lezioni frontali Esercitazioni in aula
<b>MODALITÀ DI FREQUENZA</b>	Facoltativa
<b>METODI DI VALUTAZIONE</b>	Prova Scritta Prova Orale
<b>TIPO DI VALUTAZIONE</b>	Voto in trentesimi
<b>PERIODO DELLE LEZIONI</b>	Primo e secondo semestre
<b>CALENDARIO DELLE ATTIVITÀ DIDATTICHE</b>	
<b>ORARIO DI RICEVIMENTO DEGLI STUDENTI</b>	Da concordare con gli studenti

### **RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI**

#### **Conoscenza e capacità di comprensione**

Lo studente al termine del corso dovrà aver acquisito le conoscenze delle principali tematiche dell'Algebra Lineare e della Geometria Affine ed Affine Euclidea.

In particolare, lo studente sarà in grado di comprendere le problematiche che nascono dalla necessità di creare un linguaggio rigoroso usando il metodo logico-deduttivo per affrontare problemi geometrici intuitivamente semplici, quali lo studio di uno spazio vettoriale, di un sistema lineare e di uno spazio affine.

#### **Capacità di applicare conoscenza e comprensione**

Lo studente sarà in grado di utilizzare i metodi e gli strumenti concettuali della Geometria per risolvere problemi quali lo studio di un ente algebrico e/o geometrico e per individuare un ente soggetto a condizioni. Inoltre dovrà essere in grado di riconoscere se e quando può essere applicato un teorema in determinati casi specifici.

#### **Autonomia di giudizio**

Lo studente sarà in grado di valutare la difficoltà di un problema, sapendo scegliere le strategie più semplici per affrontare e risolvere i problemi tipici dell'Algebra Lineare e Geometria, riconoscendo così l'utilità degli strumenti appresi durante il corso.

**Abilità comunicative**

Lo studente acquisirà la capacità di comunicare ed esprimere problematiche inerenti i contenuti del corso. Saprà enunciare e dimostrare i teoremi, ma anche discutere le problematiche che riguardano l'enunciato di un teorema.

**Capacità d'apprendimento**

Lo studente avrà appreso le interazioni tra i metodi appresi nel corso e le modellizzazioni matematiche che possono presentarsi in altri corsi paralleli, o che potranno presentarsi nel proseguimento degli studi.

**OBIETTIVI FORMATIVI DEL CORSO**

Conoscere gli elementi di base dell'Algebra Lineare e le relative applicazioni alla Geometria.

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 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 vettoriali ed affini.

Saper impostare correttamente un ragionamento ipotetico-deduttivo.

<b>CORSO</b>	<b>GEOMETRIA 1</b>
<b>ORE FRONTALI</b>	<b>LEZIONI FRONTALI</b>
2	Preliminari algebrici
13	Spazi vettoriali
8	Applicazioni lineari
4	Matrici su un campo
5	Teoria del determinante
8	Sistemi di equazioni lineari
4	Rappresentazione matriciale di omomorfismi
7	Autovalori ed autovettori di un endomorfismo
10	Forme bilineari ed hermitiane
5	Spazio vettoriale reale dei vettori geometrici elementari
13	Spazi affini
17	Geometria euclidea
<b>TESTI CONSIGLIATI</b>	<b>S. Lipschutz</b> <i>Algebra Lineare</i> , Serie Schaum <b>M. Rosati</b> <i>Lezioni di Geometria</i> , Edizioni Libreria Cortina Padova <b>E. Sernesi</b> <i>Geometria 1</i> , Bollati Boringhieri <b>M. Abate</b> <i>Geometria</i> , Mc Graw-Hill

<b>FACOLTÀ</b>	Scienze MM. FF. NN.
<b>ANNO ACCADEMICO</b>	2010-2011
<b>CORSO DI LAUREA</b>	Matematica
<b>INSEGNAMENTO</b>	Sistemi Dinamici con laboratorio
<b>TIPO DI ATTIVITÀ</b>	Base; Caratterizzanti
<b>AMBITO DISCIPLINARE</b>	Formazione matematica di base; Formazione Modellistica ed Applicativa
<b>CODICE INSEGNAMENTO</b>	
<b>ARTICOLAZIONE IN MODULI</b>	SI
<b>NUMERO MODULI</b>	2
<b>SETTORI SCIENTIFICO DISCIPLINARI</b>	MAT/07
<b>DOCENTE RESPONSABILE (MODULO 1)</b>	Maria Carmela Lombardo PA Università di Palermo
<b>DOCENTE COINVOLTO (MODULO 2)</b>	Marco Sammartino PO Università di Palermo
<b>CFU</b>	15
<b>NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE</b>	255
<b>NUMERO DI ORE RISERVATE ALLE ATTIVITÀ DIDATTICHE ASSISTITE</b>	120
<b>PROPEDEUTICITÀ</b>	Analisi Matematica 1
<b>ANNO DI CORSO</b>	2°
<b>SEDE DI SVOLGIMENTO DELLE LEZIONI</b>	Aula 5 ed Aula 1 del Dipartimento di Matematica ed Applicazioni
<b>ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA</b>	Lezioni frontali, Esercitazioni in aula, Esercitazioni in laboratorio
<b>MODALITÀ DI FREQUENZA</b>	Facoltativa
<b>METODI DI VALUTAZIONE</b>	Prova Scritta, Prova di Laboratorio, Prova Orale
<b>TIPO DI VALUTAZIONE</b>	Voto in trentesimi
<b>PERIODO DELLE LEZIONI</b>	Primo semestre, Secondo semestre
<b>CALENDARIO DELLE ATTIVITÀ DIDATTICHE</b>	
<b>ORARIO DI RICEVIMENTO DEGLI STUDENTI</b>	Prof. M.C.Lombardo Mercoledì 11-13  Prof M.Sammartino Giovedì 10-12

## **RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI**

### **Conoscenza e capacità di comprensione**

Equilibrio e stabilità per un sistema dinamico. Orbite periodiche e cicli limite. Dipendenza di un sistema dinamico da un parametro e biforcazioni. Acquisizione di elementari capacità modellistiche. Comprensione dei principi della Meccanica. Equazioni di moto. Formulazione variazionale della Meccanica. Leggi di conservazione ed integrali del moto.

### **Capacità di applicare conoscenza e comprensione**

Capacità dell'analisi della stabilità di un equilibrio di un sistema dinamico mediante la tecnica della linearizzazione e del Teorema di Liapunov. Applicazione del criterio di Poincaré-Bendixon per l'esistenza di un ciclo limite. Capacità di ridurre a forma normale un sistema dinamico nei pressi di una biforcazione e costruzione numerica del diagramma di biforcazione. Applicazione di tecniche asintotiche in presenza di piccoli parametri. Capacità di scrivere le equazioni di moto di un sistema Meccanico in presenza di vincoli. Capacità della determinazione delle frequenze delle piccole oscillazioni di un sistema dinamico attorno ad un equilibrio. Capacità di simulare numericamente un sistema dinamico finito-dimensionale.

### **Autonomia di giudizio**

Capacità di formulare un modello matematico evolutivo e di determinarne i limiti di applicabilità anche confrontando le soluzioni numeriche con i risultati sperimentali. Capacità di estendere i limiti di applicabilità di un modello incrementandone la complessità.

### **Abilità comunicative**

Capacità di esporre ad una classe degli ultimi anni della scuola secondaria superiore un elementare problema fisico-matematico o bio-matematico, di motivarne il relativo modello matematico e di discutere criticamente le soluzioni analitiche e/o numeriche trovate.

### **Capacità d'apprendimento**

Capacità di comprendere semplici articoli scientifici (come quelli che compaiono nella Sezione "Education" della rivista "SIAM Review") aventi per oggetto modelli fisico-matematici e/o bio-matematici e di seguire l'analisi teorica e numerica di tali modelli.

## **OBIETTIVI FORMATIVI DEL MODULO I: "Introduzione alla modellistica matematica"**

L'obiettivo primario del modulo è quello di introdurre gli strumenti elementari per l'analisi qualitativa di un sistema dinamico finito-dimensionale e per lo studio delle sue soluzioni nello spazio delle fasi. Tali strumenti sono i seguenti:

- 1) Linearizzazione attorno a un punto di equilibrio ed analisi della sua stabilità.
- 2) Costruzione e analisi del diagramma di biforcazione in presenza di dipendenza parametrica.
- 3) Teorema di Poincaré-Bendixon.

Ulteriore obiettivo è quello di introdurre lo studente alle problematiche tipiche della modellistica matematica mediante la formulazione e l'analisi teorica e numerica di semplici modelli fisico-matematici o bio-matematici.

<b>MODULO 1</b>	<b>Introduzione alla modellistica matematica</b>
<b>ORE FRONTALI</b>	<b>LEZIONI FRONTALI</b>
6	Presentazione del corso. Introduzione alla teoria dei sistemi dinamici, definizione di sistema dinamico discreto e sua soluzione, sistemi lineari e non lineari, spazio delle fasi, orbite, punti di equilibrio, stabilità. Metodo del cobweb.
7	Sistemi dinamici discreti a un passo lineari: spazio delle soluzioni, equilibri e stabilità. Classificazione topologica dei punti singolari: nodi repulsivi, nodi attrattivi, punti sella, centri. Sistemi dinamici discreti lineari a più passi: studio analitico e numerico delle soluzioni. Teorema di linearizzazione.
7	Sistemi dinamici continui: definizione di sistema dinamico continuo e sua soluzione, sistemi lineari e non lineari, spazio delle fasi, orbite, punti di equilibrio, stabilità. Teorema di Cauchy. Dipendenza continua dai dati iniziali. Teorema di Hartmann-Grossmann.
6	Sistemi dinamici continui lineari: studio dello spazio delle soluzioni, ritratto di fase. Oscillatore armonico semplice, smorzato e forzato.
9	Processi evolutivi con spazio delle fasi unidimensionale: il modello di Malthus, l'equazione

	logistica e sua derivazione, la curva di Gompertz, modelli di compensazione e depensazione, depensazione critica, effetto Allee. Modelli di popolazioni con caccia: con termine di caccia costante e con tasso lineare. Modelli di popolazioni con isteresi: la larva del pino.
4	Modelli di sistemi dinamici con ritardo: l'equazione logistica con tasso di crescita ritardato, studio del periodo di oscillazione.
5	Processi evolutivi con spazio delle fasi multidimensionale: Modelli di popolazioni interagenti: competizione, simbiosi, predazione. Modelli predatore-preda. Il ritratto di fase globale dei modelli di Lotka-Volterra.
10	Teoria delle biforcazioni: Attrattori di un sistema dinamico. Biforcazione nei punti regolari per sistemi dinamici 1D: biforcazione sella-nodo, biforcazione transcritica, biforcazione pitchfork. Biforcazioni imperfette e cenni di teoria delle catastrofi. Studio delle biforcazioni di un sistema dinamico bidimensionale in presenza di un auto valore nullo. Varietà centrale e teorema della varietà centrale.
5	Insiemi $\omega$ -limite e $\alpha$ -limite. Cicli limite. Condizioni per la non-esistenza di orbite chiuse: teorema di Dulac. Teorema di Liapunov. Sistemi gradiente. Teorema di Poincarè-Bendixon.
8	Elementi di analisi asintotica. Definizioni di espansione asintotica ed esempi. Perturbazione asintotica regolare. Perturbazione asintotica singolare. Strato limite iniziale. Il metodo delle scale multiple. Stima dell'errore. Cinetica degli enzimi. La legge dell'azione di massa. Reazioni enzimatiche. Il modello di Michaelis-Menten. L'ipotesi degli stati pseudo-stazionari. Analisi asintotica del modello.
5	Sistemi oscillanti del tipo slow-fast: Sistemi dinamici con due diversi tempi scala. Studio qualitativo nel piano delle fasi del flusso. Condizioni per l'esistenza del ciclo limite. L'oscillatore di Van Der Pol: determinazione del periodo di oscillazione.
<b>TESTI CONSIGLIATI</b>	<b>S.H. Strogatz</b> , Nonlinear Dynamics and Chaos, Westview Press, 2000. <b>J.D.Murray</b> , Mathematical Biology, 3 <sup>rd</sup> edition, Springer-Verlag, 2002. <b>F. Brauer, C.Castillo Chavez</b> , Mathematical models in Population Biology and Epidemiology, Springer, 2000. <b>K. Chen, P. Giblin</b> , A. Irving Mathematical explorations with MATLAB, Cambridge University Press, 1999.

#### **OBIETTIVI FORMATIVI DEL MODULO II: "Meccanica teorica"**

Dopo un'analisi critica dei principi fondanti della Meccanica Classica, l'obiettivo del modulo è l'introduzione delle diverse formulazioni delle equazioni di moto e cioè quella Newtoniana, quella Lagrangiana e quella Hamiltoniana. Ulteriore obiettivo è quello di introdurre le tecniche per l'analisi di un sistema meccanico vincolato e per la derivazione delle soluzioni nei pressi di un equilibrio.

<b>MODULO 2</b>	<b>Meccanica teorica</b>
<b>ORE FRONTALI</b>	<b>LEZIONI FRONTALI</b>
4	Cinematica: Velocità ed accelerazione, terna intrinseca, formule di Frenet, moti centrali e formula di Binet, moti relativi, velocità angolare e formule di Poisson, Teorema di Galileo e Teorema di Coriolis
4	Dinamica: I principi della dinamica. Principio d'inerzia. Secondo principio. Principio di sovrapposizione. Trasformazioni di Galileo. Le leggi di Newton. Il concetto di forza. La legge fondamentale della dinamica.
4	Dinamica: leggi di Keplero e Gravitazione, forze dipendenti dalla distanza, forze dipendenti dal tempo, forze di tipo viscoso. Statica dei sistemi di punti materiali liberi. Dinamica relativa e statica relativa. Dinamica terrestre.
4	Forze interne ed esterne. Quantità di moto. Prima equazione cardinale. Centro di massa. Momento di una forza. Seconda equazione cardinale. Momento della quantità di moto. Proprietà dei momenti delle forze.
4	Energia cinetica. Teorema di König. Potenza. Teorema dell'energia cinetica. Conservazione dell'energia ed energia potenziale. Lavoro e forze conservative.
8	Dinamica dei Corpi rigidi: angoli di Eulero, energia cinetica e momento angolare. Teorema di Koenig, momenti d'inerzia e teorema di Steiner. Moto della trottola simmetrica libera. Stabilità del moto di un corpo rigido libero
4	Meccanica Analitica: Origine fisica dei vincoli. Fili e aste ideali. Gradi di libertà. Vari tipi di vincolo: bilatero, unilatero, fisso, mobile, olonomo, anolonomo. Reazioni vincolari. Calcolo

	delle reazioni vincolari. Equazioni pure. Vincoli ideali. Equazioni di conservazione e costanti del moto.
4	Sistemi ad un grado di libertà conservativi: punti di equilibrio, stabilità e frequenza delle oscillazioni. Movimento di due punti materiali isolati. Moti centrali. Potenziale efficace. Orbite del problema di Keplero. Spazio delle fasi. Punto in moto su una linea scabra.
4	Equazione simbolica della dinamica. Spostamento e velocità virtuali. Principio dei Lavori virtuali. Espressione analitica delle velocità virtuali. Principio di d'Alembert e Equazioni di Lagrange. Equazioni di Lagrange nel caso conservativo. Funzione di dissipazione
4	Variazione dell'energia per vincoli fissi. Teoremi di conservazione e proprietà di simmetria. Coordinate cicliche. Teorema di Noether.
4	Punto di equilibrio stabile e asintoticamente stabile. Teorema di Lagrange sulla stabilità dei punti di equilibrio di un sistema meccanico. Piccole Oscillazioni e coordinate normali
<b>TESTI CONSIGLIATI</b>	C. Cercignani <b>Spazio Tempo Movimento</b> Zanichelli Bologna Goldstein <b>Meccanica Classica</b> Zanichelli Bologna A.Fasano, S. Marmi <b>Meccanica Analitica</b> Bollati Boringhieri Taylor <b>Meccanica Classica</b> Zanichelli Bologna

<b>FACOLTÀ</b>	Scienze MM. FF. NN..
<b>ANNO ACCADEMICO</b>	2010/2011
<b>CORSO DI LAUREA</b>	Matematica
<b>INSEGNAMENTO</b>	Geometria 2
<b>TIPO DI ATTIVITÀ</b>	Caratterizzante
<b>AMBITO</b>	Formazione teorica
<b>CODICE INSEGNAMENTO</b>	03679
<b>ARTICOLAZIONE IN MODULI</b>	SI
<b>NUMERO MODULI</b>	2
<b>SETTORI SCIENTIFICO DISCIPLINARI</b>	MAT/03
<b>DOCENTE RESPONSABILE</b>	Claudio Bartolone Professore Ordinario Università di Palermo
<b>CFU</b>	9
<b>NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE</b>	153
<b>NUMERO DI ORE RISERVATE ALLE ATTIVITÀ DIDATTICHE ASSISTITE</b>	72
<b>PROPEDEUTICITÀ</b>	Algebra 1, Geometria 1
<b>ANNO DI CORSO</b>	Secondo
<b>SEDE</b>	Dipartimento di Matematica ed Informatica
<b>ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA</b>	Lezioni frontali Esercitazioni in aula
<b>MODALITÀ DI FREQUENZA</b>	Facoltativa
<b>METODI DI VALUTAZIONE</b>	Prova scritta con quiz a risposta multipla
<b>TIPO DI VALUTAZIONE</b>	Voto in trentesimi
<b>PERIODO DELLE LEZIONI</b>	Annuale
<b>CALENDARIO DELLE ATTIVITÀ DIDATTICHE</b>	Da programmare
<b>ORARIO DI RICEVIMENTO DEGLI STUDENTI</b>	Per appuntamento: inviando una e-mail all'indirizzo di posta elettronica <a href="mailto:cg@math.unipa.it">cg@math.unipa.it</a> , oppure telefonando al 09123891072

<p><b>RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI</b></p> <p><b>Conoscenza e capacità di comprensione</b> Lo studente deve dimostrare di conoscere, e di avere compreso, tutte le tematiche geometriche presentate durante le ore di lezione.</p> <p><b>Capacità di applicare conoscenza e comprensione</b> Lo studente deve sapere affrontare e risolvere problematiche di Geometria anche nuove, ma strettamente inerenti alle tematiche presentate durante le ore di lezione.</p> <p><b>Autonomia di giudizio</b> Lo studente deve essere in grado di adattare le tematiche geometriche presentate durante le ore di lezione a situazioni non strettamente conformi a quanto appreso.</p> <p><b>Abilità comunicative</b> Non sono richieste particolari abilità comunicative.</p> <p><b>Capacità d'apprendimento</b> Capacità di seguire, utilizzando le conoscenze acquisite nel corso, sia master di secondo livello, sia corsi d'approfondimento, sia seminari specialistici in Geometria.</p>
--

**OBIETTIVI FORMATIVI DEL MODULO 1 “Algebra Lineare”**  
 Obiettivo del corso è quello di determinare le possibili forme canoniche per un endomorfismo lineare.

<b>ORE FRONTALI</b>	<b>LEZIONI FRONTALI</b>
	Teoria dei moduli su anelli euclidei.
	Rappresentazione canonica di endomorfismi lineari.
<b>TESTO CONSIGLIATO</b>	Michael Artin - Algebra - Bollati Boringheri, 1997

**OBIETTIVI FORMATIVI DEL MODULO 2 “Geometria”**  
 Obiettivo del corso è quello sia di estendere i concetti di topologia acquisiti nel corso di Analisi Matematica 1 a situazioni più generali di uno spazio euclideo, che di studiare sia da un punto di vista affine, che da un punto di vista proiettivo, luoghi di punti descritti da equazioni algebriche non lineari.

<b>ORE FRONTALI</b>	<b>LEZIONI FRONTALI</b>
	Spazi metrici
	Concetti e teoremi basilari di Topologia
	Proprietà ed equivalenze topologiche
	Spazi quoziente
	Modelli topologici classici
	Geometria proiettiva lineare
	Generalità sullo studio delle curve algebriche
	Teoremi fondamentali per la teoria
	Studio locale di una curva algebrica
	Determinazione delle cubiche proiettive complesse
	Determinazione di una conica con l'uso dei fasci di coniche.
<b>TESTO CONSIGLIATO</b>	Edoardo Sernesi - Geometria 1 - Bollati Boringheri

<b>FACOLTÀ</b>	SCIENZE MM.FF.NN.
<b>ANNO ACCADEMICO</b>	2010/2011
<b>CORSO DI LAUREA</b>	Matematica
<b>INSEGNAMENTO</b>	Algebra 2
<b>TIPO DI ATTIVITÀ</b>	Caratterizzante
<b>AMBITO DISCIPLINARE</b>	Formazione teorica
<b>CODICE INSEGNAMENTO</b>	01166
<b>ARTICOLAZIONE IN MODULI</b>	NO
<b>NUMERO MODULI</b>	1
<b>SETTORI SCIENTIFICO DISCIPLINARI</b>	MAT/02
<b>DOCENTE RESPONSABILE</b>	Maria CONTESSA Professore Associato Università di Palermo
<b>CFU</b>	6
<b>NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE</b>	98
<b>NUMERO DI ORE RISERVATE ALLE ATTIVITÀ DIDATTICHE ASSISTITE</b>	52
<b>PROPEDEUTICITÀ</b>	Algebra 1
<b>ANNO DI CORSO</b>	Secondo
<b>SEDE DI SVOLGIMENTO DELLE LEZIONI</b>	Aula 5
<b>ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA</b>	Lezioni frontali – Esercitazioni in aula
<b>MODALITÀ DI FREQUENZA</b>	Obbligatoria
<b>METODI DI VALUTAZIONE</b>	Prova scritta e prova orale
<b>TIPO DI VALUTAZIONE</b>	Voto in trentesimi
<b>PERIODO DELLE LEZIONI</b>	Primo semestre
<b>CALENDARIO DELLE ATTIVITÀ DIDATTICHE</b>	Martedì: ore 11:30 – 13:30 Mercoledì: ore 12:30 – 13:30 Giovedì: ore 10:30 – 12:30
<b>ORARIO DI RICEVIMENTO DEGLI STUDENTI</b>	Martedì: ore 14:30 – 17:30 – Stanza 6 ( ubicata al 2° piano del Dipartimento di Matematica)

<p><b>RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI</b></p> <p><b>Conoscenza e capacità di comprensione</b> Acquisizione di alcune tecniche algebriche fondamentali in algebra commutativa.</p> <p><b>Capacità di applicare conoscenza e comprensione</b> Comprensione dell'utilità dei nuovi metodi e capacità di applicarli.</p> <p><b>Autonomia di giudizio</b> Lo(a) studente(ssa) dev'essere in grado di capire un problema algebrico sia per risolverlo con i metodi già acquisiti sia per intuirne il tipo di difficoltà non superabile con la sua preparazione.</p> <p><b>Abilità comunicative</b> Allo(a) studente(ssa) è richiesta la disponibilità a dialogare con il docente sia per autocontrollare la correttezza dell'apprendimento sia per acquisire l'abilità ad esporre le proprie conoscenze.</p> <p><b>Capacità d'apprendimento</b></p>
---

Incoraggiare lo(a) studente(ssa) all'utilizzo delle nozioni apprese nel corso sia come sviluppo delle conoscenze possedute sia come punto di partenza per ulteriori generalizzazioni.

**OBIETTIVI FORMATIVI DEL MODULO**  
 Incentivo all'esame rigoroso dei concetti algebrici noti al fine di individuarne l'utilità di uno studio più approfondito che ne permetta qualche generalizzazione.

MODULO	ALGEBRA 2
ORE FRONTALI	LEZIONI FRONTALI
2	Test conoscitivo della preparazione algebrica degli studenti.
1	Breve illustrazione del programma. Definizione di anello commutativo con unità. Esempi. Definizione di sotto-anello commutativo con unità di un anello commutativo con unità. Esempi. Esercizi consigliati.
1	Definizione di elementi speciali di un anello commutativo con unità e relazioni reciproche.
3	Definizione d'ideale di un anello commutativo con unità. Ideali banali. Definizione della relazione d'ordine parziale e totale fra ideali. Ideale improprio. Lemma di Zorn. Definizione ed esistenza di un ideale massimale, di un ideale primo e di un ideale primo minimale. Definizione d'ideale primario. Caratterizzazione di dominio d'integrità e di campo. Definizione di anello locale. Esempi. Definizione di anello semilocale. Esempi. Definizione di nilradicale di un anello commutativo con unità. Esempi. Anello ridotto. Esercizi consigliati.
5	Generatori di un ideale. Operazioni di somma, d'intersezione e di prodotto di ideali. Definizione di radicale di Jacobson di un anello commutativo con unità, sua caratterizzazione e sua relazione con il nilradicale. Esempi. Caratterizzazione di un anello locale e di un campo. Definizione d'ideale radicale d'un ideale e sue proprietà. Relazione fra l'operazione di radicale e le altre operazioni tra ideali. Definizione dell'ideale annullatore d'un ideale. Definizione d'ideale quoziente di due ideali e sue proprietà. Espressione dei divisori dello zero di un anello commutativo con unità tramite ideali quozienti. Relazione esistente tra un ideale ed un'unione finita di ideali primi e tra un ideale primo ed un'intersezione finita di ideali. Anello commutativo con unità con condizioni sulle catene di ideali.
1	Definizione d'omomorfismo tra anelli commutativi con unità. Esempi. Definizione di nucleo e d'immagine di un omomorfismo. Composizione di omomorfismi. Definizione d'omomorfismo iniettivo, d'omomorfismo suriettivo e d'isomorfismo. Esempi. Teorema dell'omomorfismo, 1° e 2° teorema d'isomorfismo. Teorema dell'omomorfismo generalizzato.
2	Definizione delle operazioni di estensione e di contrazione di un ideale rispetto ad un omomorfismo di anelli commutativi con unità. Esempi. Composizione delle due operazioni suddette e proprietà. Relazione tra ciascuna delle operazioni suddette e le operazioni di somma, di prodotto, d'intersezione di due ideali e l'operazione di radicale di un ideale.
2	Definizione di prodotto diretto di anelli commutativi con unità e sua caratterizzazione come soluzione universale di un certo problema. Teorema cinese dei resti per anelli commutativi con unità. Ideali di un prodotto diretto di anelli commutativi con unità.
5	Definizione di A-modulo, A anello commutativo con unità. Esempi. Definizione di sotto-A-modulo di un A-modulo. Esempi. Definizione di A-modulo quoziente di un A-modulo rispetto ad un suo sotto-A-modulo. Esempi. Definizione di omomorfismo di A-moduli. Definizione di nucleo, d'immagine e di conucleo di un omomorfismo di A-moduli. Teorema dell'omomorfismo, 1° e 2° teorema d'isomorfismo. Teorema dell'omomorfismo generalizzato. Definizione di successione di A-moduli e di successione esatta. Caratterizzazione di omomorfismo di A-moduli iniettivo e suriettivo rispettivamente tramite successioni esatte. Successione esatta associata ad un omomorfismo di A-moduli. Esempi. Lemma del serpente. Generatori di un A-modulo. Definizione di annullatore di un A-modulo. A-modulo fedele. Definizione e proprietà di un A-modulo libero. A-moduli finitamente generati. Lemma di Nakayama e sue applicazioni. Prodotto tensoriale di A-moduli: definizione e proprietà.
2	Definizione dell'A-modulo $\text{Hom}_A(M,N)$ , $M,N$ A-moduli. Definizione dell'anello $\text{Hom}_A(M,M)$ , denotato $\text{End}_A(M)$ . Definizione di Categoria. Esempi. Definizione di funtore covariante e controvariante fra due categorie. Composizione di funtori. Definizione di epimorfismo. Esempi. Definizione e studio dei funtori: $\text{Hom}_A(M,-)$ , $\text{Hom}_A(-,N)$ e prodotto tensore.
5	Anello di frazioni: breve discorso sulla sua importanza. Definizione di parte moltiplicativamente chiusa (abbr. p.m.c.) $S$ dell'anello commutativo con unità $A$ . Esempi. Definizione di p.m.c. saturata di $A$ . Esempi. Esempi di p.m.c. non saturata. Esistenza della

	<p>saturatione <math>\underline{S}</math> di una p.m.c. <math>S</math> di <math>A</math>. Esempi. Relazione di un ideale primo con <math>S</math> e <math>\underline{S}</math>. Relazione tra parti moltiplicativamente chiuse ed ideali primi minimali. Anello di frazioni dell'anello commutativo con unità <math>A</math> rispetto alla sua p.m.c. <math>S</math>: costruzione, sua proprietà universale e sua unicità a meno d'isomorfismo. Esempi. Anello classico dei quozienti di un anello commutativo con unità. Dimensione di Krull di un anello commutativo con unità. Esempi. Definizione di anello regolare secondo Von Neumann. Esempi. Caratteristica di un anello commutativo con unità, di un dominio d'integrità, di un campo e di un anello locale.</p>
2	<p>Definizione di <math>A</math>-modulo di frazioni dell'<math>A</math>-modulo <math>M</math> rispetto alla p.m.c. <math>S</math> di <math>A</math>. Relazione tra la formazione di frazioni rispetto alla p.m.c. <math>S</math> di <math>A</math> e le operazioni di somma, di intersezione e di quoziente di <math>A</math>-moduli. Esattezza del funtore "formazione delle frazioni" tra la categoria dei moduli su <math>A</math> e la categoria dei moduli sull'anello delle frazioni di <math>A</math> rispetto alla sua p.m.c. <math>S</math>.</p>
4	<p>Ideali estesi e contratti rispetto all'omomorfismo canonico da <math>A</math> all'anello di frazioni di <math>A</math> rispetto ad una sua p.m.c. <math>S</math>. Relazione tra la formazione di frazioni e l'annullatore di un <math>A</math>-modulo. Relazione tra l'operazione di quoziente di <math>A</math> rispetto ad un suo ideale primo <math>\mathfrak{p}</math> e di formazione delle frazioni di <math>A</math> rispetto alla p.m.c. <math>S_{\mathfrak{p}}</math>, complemento di <math>\mathfrak{p}</math> in <math>A</math>. Esempi. Definizione di saturazione di un ideale di <math>A</math> rispetto alla p.m.c. <math>S</math>. Esempi vari. Definizione di potenza di un ideale primo. Proprietà locali.</p>
4	<p>Lo spazio topologico spettro primo di un anello commutativo con unità <math>A</math>, denotato <math>\text{Spec}(A)</math>. Esempi. Relazione d'ordine parziale nello spazio topologico <math>\text{Spec}(A)</math>, definizione di specializzazione, di generizzazione e di punto generico. I sottospazi topologici <math>\text{MaxSpec}(A)</math> e <math>\text{MinSpec}(A)</math>. Proprietà di quasi-compattezza, di separazione, d'irriducibilità e di connessione. Il funtore controvariante <math>\text{Spec}(-)</math>: definizione e proprietà.</p>
1	<p>Omeomorfismo tra uno spazio topologico compatto <math>X</math> e lo spazio topologico <math>\text{MaxSpec}(C(X, \mathbf{R}))</math>.</p>
<b>ESERCITAZIONI</b>	
12	<p>Svolgimento di esercizi atti a fornire esempi chiarificatori della teoria.</p>
<b>TESTI CONSIGLIATI D.</b>	<p>M.F. ATIYAH, FRS – I.G. MACDONALD, Introduction to Commutative Algebra, Addison Wesley Publishing Company (1969).  D. EISENBUD – J. HARRIS, The Geometry of Schemes, Springer (2000).  L. GILLMAN – M. JERISON, Rings of Continuous Functions, Springer – Verlag (1960).  I. KAPLANSKY, Commutative Rings (Revised Edition), The University of Chicago Press (1974).  I.R. SHAFAREVICH, Basic Algebraic Geometry, Springer – Verlag (1977).</p>

<b>FACOLTÀ</b>	Scienze MM.FF.NN.
<b>ANNO ACCADEMICO</b>	2010/2011
<b>CORSO DI LAUREA</b>	Matematica
<b>INSEGNAMENTO</b>	Analisi Numerica
<b>TIPO DI ATTIVITÀ</b>	Attività formative caratterizzanti
<b>AMBITO DISCIPLINARE</b>	Formazione Modellistico-Applicativa
<b>CODICE INSEGNAMENTO</b>	01254
<b>ARTICOLAZIONE IN MODULI</b>	NO
<b>NUMERO MODULI</b>	
<b>SETTORI SCIENTIFICO DISCIPLINARI</b>	MAT/08
<b>DOCENTE RESPONSABILE</b>	Calogero Vetro Ricercatore Università degli Studi di Palermo
<b>CFU</b>	6
<b>NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE</b>	102
<b>NUMERO DI ORE RISERVATE ALLE ATTIVITÀ DIDATTICHE ASSISTITE</b>	48
<b>PROPEDEUTICITÀ</b>	Analisi matematica 1
<b>ANNO DI CORSO</b>	Secondo
<b>SEDE DI SVOLGIMENTO DELLE LEZIONI</b>	<a href="http://www.scienze.unipa.it/matematica/mate/">http://www.scienze.unipa.it/matematica/mate/</a>
<b>ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA</b>	Lezioni frontali
<b>MODALITÀ DI FREQUENZA</b>	Facoltativa
<b>METODI DI VALUTAZIONE</b>	Prova Scritta, Prova Orale
<b>TIPO DI VALUTAZIONE</b>	Voto in trentesimi
<b>PERIODO DELLE LEZIONI</b>	Primo semestre
<b>CALENDARIO DELLE ATTIVITÀ DIDATTICHE</b>	<a href="http://www.scienze.unipa.it/matematica/mate/">http://www.scienze.unipa.it/matematica/mate/</a>
<b>ORARIO DI RICEVIMENTO DEGLI STUDENTI</b>	Martedì e giovedì dalle 15:00 alle 17:00 e/o studio 16, I piano, Dipartimento di Matematica e Applicazioni, via Archirafi 34.

<p><b>RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI</b></p> <p><b>Conoscenza e capacità di comprensione</b> Acquisizione e capacità di utilizzo delle tecniche numeriche di uso comune nella soluzione approssimata di problemi di interesse in matematica applicata.</p> <p><b>Capacità di applicare conoscenza e comprensione</b> Capacità di confrontarsi con l'uso dell'aritmetica finita, utilizzando gli strumenti di calcolo a loro disposizione.</p> <p><b>Autonomia di giudizio</b> Essere in grado di valutare le implicazioni e la bontà delle approssimazioni ottenute.</p> <p><b>Abilità comunicative</b> Capacità di esporre con chiarezza i risultati degli studi condotti.</p> <p><b>Capacità d'apprendimento</b> Capacità di seguire, utilizzando le conoscenze acquisite nel corso, sia corsi d'approfondimento sia seminari specialistici nel settore della matematica applicata.</p>
--

**OBIETTIVI FORMATIVI DEL MODULO ANALISI NUMERICA**  
 Illustrare i vantaggi e i limiti operativi delle principali tecniche numeriche di approssimazione di funzioni e di dati nell'approccio a realtà complesse che richiedono l'uso combinato di modelli quantitativi e qualitativi. Fornire gli strumenti di calcolo necessari per l'implementazione e l'applicazione delle suddette tecniche.

MODULO	ANALISI NUMERICA
ORE FRONTALI	LEZIONI FRONTALI
10	<b>Interpolazione polinomiale:</b> Teorema di esistenza ed unicità del polinomio di interpolazione; Polinomio di interpolazione nelle forme di Lagrange e di Newton; Lo studio dell'errore nell'interpolazione e il problema della convergenza; Curve cubiche a tratti di interpolazione: metodo della parametrizzazione uniforme e metodo della parametrizzazione della corda.
5	<b>Approssimazione ai minimi quadrati:</b> Vettore dei residui, funzione somma degli scarti quadratici e sistema delle equazioni normali; Tecniche linearizzanti per modelli non lineari.
2	<b>Polinomi ortogonali:</b> I polinomi di Chebyshev: formula iterativa, calcolo delle radici e proprietà di ortogonalità; Polinomi di Legendre: formule iterative e calcolo delle radici.
13	<b>Integrazione numerica:</b> Ordine polinomiale e ordine di precisione di una formula di quadratura; Formule di Newton-Cotes di tipo aperto e di tipo chiuso: costruzione, significato geometrico ed espressione dell'errore; Il teorema di Polya e la convergenza delle formule di quadratura; Formule composte: precisione e scelta del passo d'integrazione; Metodo del calcolo effettuato due volte; Principio di Runge; Formule di quadratura di Gauss-Legendre e stima dell'errore.
10	<b>Teoria dell'errore:</b> Rappresentazione dei numeri; Insieme dei numeri macchina, floating e precisione di macchina; Definizione di errore analitico, algoritmico ed inerente; Propagazione dell'errore e condizionamento di un problema; Calcolo dell'errore nelle operazioni elementari; Instabilità del metodo di calcolo.
8	<b>Equazioni non lineari:</b> Costruzione, significato geometrico e convergenza dei metodi di Bisezione, di Regula Falsi e delle Secanti; Metodi iterativi ad un punto e problemi equivalenti di punto fisso: condizioni per la convergenza locale e globale del metodo; Accelerazione della convergenza: lo schema di Aitken e il metodo di Steffensen; Costruzione, significato geometrico e convergenza del metodo di Newton.
	<b>ESERCITAZIONI</b>
<b>TESTI CONSIGLIATI</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. V. Comincioli, "Analisi Numerica", McGraw-Hill, Milano, 1995;</li> <li>2. M. Frontini – E. Sormani, Fondamenti di calcolo numerico. Problemi in laboratorio, APOGEO;</li> <li>3. C. Vetro, "Dispense del corso", <a href="http://math.unipa.it/~cvetro">http://math.unipa.it/~cvetro</a>.</li> </ol>

<b>FACOLTÀ</b>	Scienze MM.FF,NN
<b>ANNO ACCADEMICO</b>	2010/2011
<b>CORSO DI LAUREA</b>	Matematica
<b>INSEGNAMENTO</b>	Analisi Matematica 2
<b>TIPO DI ATTIVITÀ</b>	Caratterizzante
<b>AMBITO</b>	Formazione Teorica
<b>CODICE INSEGNAMENTO</b>	01241
<b>ARTICOLAZIONE IN MODULI</b>	No
<b>NUMERO MODULI</b>	1
<b>SETTORI SCIENTIFICO DISCIPLINARI</b>	MAT/05
<b>DOCENTE RESPONSABILE (MODULO 1)</b>	Giuseppe Rao Professore Associato Università di Palermo
<b>CFU</b>	9
<b>NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE</b>	153
<b>NUMERO DI ORE RISERVATE ALLE ATTIVITÀ DIDATTICHE ASSISTITE</b>	72
<b>PROPEDEUTICITÀ</b>	Analisi Matematica I
<b>ANNO DI CORSO</b>	Secondo
<b>SEDE</b>	Aula 5
<b>ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA</b>	Lezioni frontali Esercitazioni in aula
<b>MODALITÀ DI FREQUENZA</b>	Facoltativa
<b>METODI DI VALUTAZIONE</b>	Prove in itinere e colloquio finale
<b>TIPO DI VALUTAZIONE</b>	Voto in trentesimi
<b>PERIODO DELLE LEZIONI</b>	Primo semestre
<b>CALENDARIO DELLE ATTIVITÀ DIDATTICHE</b>	Giorni e orario delle lezioni come da calendario
<b>ORARIO DI RICEVIMENTO DEGLI STUDENTI</b>	Prof Rao, dott. Tulone su appuntamento

<p><b>RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI</b></p> <p><b>Conoscenza e capacità di comprensione</b> Acquisizione degli strumenti avanzati per l'applicazione del calcolo differenziale ed integrale e la risoluzione di problemi trattati con le O.D.E . Conoscenza delle problematiche classiche dell'analisi reale per funzioni di più variabili con accenno delle applicazioni alla fisica e alla meccanica.</p> <p><b>Capacità di applicare conoscenza e comprensione</b> Capacità di riconoscere ed applicare in autonomia la teoria svolta. Capacità di utilizzo delle tecniche di risoluzione degli esercizi delle funzioni di più variabili e delle equazioni differenziali ai fenomeni fisici</p> <p><b>Autonomia di giudizio</b> Essere in grado di valutare le implicazioni e i risultati degli studi analitici ai fenomeni fisici ed economici.</p> <p><b>Abilità comunicative</b> Capacità di esporre con rigore il procedimento logico deduttivo relativo alla teoria dell'analisi matematica classica delle funzioni di più variabili.</p> <p><b>Capacità d'apprendimento</b></p>
--

Capacità di consultazione di testi di analisi matematica per approfondimenti teorici ed applicativi.

**OBIETTIVI FORMATIVI**  
 Sapere applicare a vari problemi di matematica ,fisica, chimica ed ottimizzazione la teoria svolta. L'obiettivo principale del Corso Analisi Matematica 2 è una conoscenza approfondita della teoria dell'analisi reale di più variabili, dell'analisi di Fourier, di alcune parti dell'analisi complessa, con cenni dei possibili spunti di ricerca e di approfondimento teorico. Inoltre uno studente del corso sarà in grado di comprendere l'utilizzo dell'analisi nelle applicazioni ai fenomeni fisici.

<b>MODULO 1</b>	
<b>ORE FRONTALI</b>	<b>LEZIONI FRONTALI</b>
1	Obiettivi della disciplina e sua suddivisione
5	Successioni e serie di funzioni, criterio di Cauchy, convergenza e continuità, Lemma di Dini, Teorema di Ascoli-Arzelà, convergenza e derivabilità, convergenza e integrabilità.
7	Serie di funzioni, convergenza puntuale, convergenza uniforme, convergenza assoluta, convergenza totale, derivazioni integrazioni per serie, serie di potenze raggio di convergenza.
7	Teorema di Hadamard, Teorema di Picard, serie trigonometriche, Teorema di localizzazione di Riemann, Serie di Fourier, teorema di Dirichlet, Teorema di Fourier, disequag. di Bessel
7	Definizione di equazione differenziale, normalità linearità, problema di Cauchy, lemma di Gronwall, Teorema di Picard, Teorema di Cauchy Lipschitz, pannello di Peano. Esempi e particolari tipi di equazioni differenziali, problemi di Dirichlet e problemi ad autovalori, collegamenti con le serie di Fourier e serie numeriche.
7	Varie espressioni della soluzione delle equazioni differenziali. La funzione di Green e condizioni di compatibilità.
7	Ancora su questioni di compatibilità su alcuni problemi non omogenei di Dirichlet
7	Funzioni di due variabili reali. Limite e continuità in un punto. Derivate parziali continuità e differenziabilità. Condizioni sufficienti che assicurano la differenziabilità.
7	Teorema di Dini e funzioni implicite. Funzioni omogenee e teorema di Eulero. Lunghezza di una curva, archi rettificabili. Integrali curvilinei, doppi. Formule di riduzione, formule di Gauss Green
8	Cambiamento di variabili, Jacobiano e suo significato geometrico. Integrali tripli, formule di riduzione. Teorema di divergenza, teorema di Stokes ed applicazioni alle equazioni di Maxwell.
7	Equazioni del trasporto e metodo delle caratteristiche nell'integrazione di alcune PDE. Applicazione delle formule ad alcuni problemi pratici.
2	Cenni su funzioni complesse: Condizioni di omogeneità. Formula integrale di Cauchy. Singolarità polari ed essenziali. Sviluppo di Laurent , Teorema dei residui.
	<b>ESERCITAZIONI</b>
8	Esercizi inerenti gli argomenti del corso
<b>TESTI CONSIGLIATI</b>	<b>Testi consigliati:</b> <b>Fusco, Marcellini, Sbordone: Analisi Matematica 2 Liguori</b> <b>Bramanti, Pagani, Salsa: Analisi Matematica 2, Zanichelli</b> <b>Giusti: Analisi matematica 2. Boringhieri</b> <b>Conti, Acquistapace, Savojni: Analisi Matematica, Mc Graw-Hill</b> <b>Billingham, Otto, King: Differential equations, Cambridge</b> <b>Barozzi: Matematica per l'ingegneria dell'informazione Zanichelli</b> <b>Sansone, Conti: Lezioni di Analisi Matematica vol 2° CEDAM</b> <b>Vittorio Bononcini : Esercizi di Analisi Matematica volume 2° CEDAM</b>

	<b>Marcellini, Sbordone: Esercizi di Analisi vol. 2, parte 1° e 2° Linguori</b> <b>Esercizi di Analisi matematica 2, Ghizzetti Rosati</b>
--	--

<b>FACOLTÀ</b>	Scienze MM.FF.NN.
<b>ANNO ACCADEMICO</b>	2010 - 2011
<b>CORSO DI LAUREA</b>	Matematica
<b>INSEGNAMENTO</b>	Matematiche Complementari
<b>TIPO DI ATTIVITÀ</b>	Caratterizzante
<b>AMBITO DISCIPLINARE</b>	Formazione teorica
<b>CODICE INSEGNAMENTO</b>	04909
<b>ARTICOLAZIONE IN MODULI</b>	NO
<b>NUMERO MODULI</b>	
<b>SETTORI SCIENTIFICO DISCIPLINARI</b>	MAT/04
<b>DOCENTE RESPONSABILE (MODULO 1)</b>	Aldo Brigaglia Professore Ordinario Università di Palermo
<b>CFU</b>	6
<b>NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE</b>	102
<b>NUMERO DI ORE RISERVATE ALLE ATTIVITÀ DIDATTICHE ASSISTITE</b>	48
<b>PROPEDEUTICITÀ</b>	Geometria I
<b>ANNO DI CORSO</b>	II
<b>SEDE DI SVOLGIMENTO DELLE LEZIONI</b>	
<b>ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA</b>	Lezioni frontali, Esercitazioni in aula, Esercitazioni in laboratorio
<b>MODALITÀ DI FREQUENZA</b>	Facoltativa
<b>METODI DI VALUTAZIONE</b>	Prova Orale
<b>TIPO DI VALUTAZIONE</b>	Voto in trentesimi
<b>PERIODO DELLE LEZIONI</b>	Secondo semestre
<b>CALENDARIO DELLE ATTIVITÀ DIDATTICHE</b>	
<b>ORARIO DI RICEVIMENTO DEGLI STUDENTI</b>	

<p><b>RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI</b>  Si riferiscono all'insegnamento e non ai singoli moduli che lo compongono.  Vanno espressi utilizzando i descrittori di Dublino</p> <p><b>Conoscenza e capacità di comprensione</b>  Buona Capacità di comprendere la geometria proiettiva e le sue applicazioni alle geometrie non euclidee</p> <p><b>Capacità di applicare conoscenza e comprensione</b>  Capacità di applicare le conoscenze acquisite alla realizzazione di semplici modelli geometrici anche con l'uso di tecnologie informatiche</p> <p><b>Autonomia di giudizio</b>  Potere autonomamente leggere un libro o un articolo di ricerca</p> <p><b>Abilità comunicative</b>  Comunicare la disciplina anche a un pubblico non specialistico</p> <p><b>Capacità d'apprendimento</b>  Capacità di studio autonomo</p>
--



<b>FACOLTÀ</b>	Scienze MM.FF.NN.
<b>ANNO ACCADEMICO</b>	2010/2011
<b>CORSO DI LAUREA TRIENNALE</b>	Matematica (2102)
<b>INSEGNAMENTO</b>	Fisica 1
<b>TIPO DI ATTIVITÀ</b>	Caratterizzante
<b>AMBITO DISCIPLINARE</b>	FISICA
<b>CODICE INSEGNAMENTO</b>	13867
<b>ARTICOLAZIONE IN MODULI</b>	NO
<b>NUMERO MODULI</b>	1
<b>SETTORI SCIENTIFICO DISCIPLINARI</b>	FIS/01
<b>DOCENTE RESPONSABILE</b>	Aurelio Agliolo Gallitto Professore Associato Università di Palermo
<b>CFU</b>	6
<b>NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE</b>	98
<b>NUMERO DI ORE RISERVATE ALLE ATTIVITÀ DIDATTICHE ASSISTITE</b>	52
<b>PROPEDEUTICITÀ</b>	Vedi Manifesto degli Studi
<b>ANNO DI CORSO</b>	Secondo
<b>SEDE DI SVOLGIMENTO DELLE LEZIONI</b>	Dipartimento di Matematica, via Archirafi 34, Palermo
<b>ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA</b>	Lezioni Frontali Esercitazioni in Aula
<b>MODALITÀ DI FREQUENZA</b>	Facoltativa
<b>METODI DI VALUTAZIONE</b>	Prova Scritta e Orale
<b>TIPO DI VALUTAZIONE</b>	Voto in Trentesimi
<b>PERIODO DELLE LEZIONI</b>	Primo semestre
<b>CALENDARIO DELLE ATTIVITÀ DIDATTICHE</b>	Vedi Calendario delle Lezioni
<b>ORARIO DI RICEVIMENTO DEGLI STUDENTI</b>	Prof. Agliolo Gallitto Giovedì dalle Ore 16:00 alle 18:00 e su appuntamento

#### **RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI**

##### **Conoscenza e capacità di comprensione**

Nozioni basilari del corso e autonomia nell'affrontare un ragionamento scientifico riguardante problemi di fisica generale su argomenti trattati durante il corso.

##### **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.

##### **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



<b>FACOLTÀ</b>	Scienze MM.FF.NN
<b>ANNO ACCADEMICO</b>	2010/2011
<b>CORSO DI LAUREA</b>	Matematica
<b>INSEGNAMENTO</b>	Calcolo delle Probabilità
<b>TIPO DI ATTIVITÀ</b>	Caratterizzante
<b>AMBITO DISCIPLINARE</b>	Formazione modellistico applicativa
<b>CODICE INSEGNAMENTO</b>	1736
<b>ARTICOLAZIONE IN MODULI</b>	NO
<b>NUMERO MODULI</b>	1
<b>SETTORI SCIENTIFICO DISCIPLINARI</b>	Mat/06
<b>DOCENTE RESPONSABILE</b>	Corrado Tanasi Professore Ordinario Università di Palermo
<b>CFU</b>	6
<b>NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE</b>	102
<b>NUMERO DI ORE RISERVATE ALLE ATTIVITÀ DIDATTICHE ASSISTITE</b>	48
<b>PROPEDEUTICITÀ</b>	
<b>ANNO DI CORSO</b>	Terzo
<b>SEDE DI SVOLGIMENTO DELLE LEZIONI</b>	Aula 4
<b>ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA</b>	Lezioni frontali.
<b>MODALITÀ DI FREQUENZA</b>	Facoltativa
<b>METODI DI VALUTAZIONE</b>	Prova Orale/ Scritta.
<b>TIPO DI VALUTAZIONE</b>	Voto in trentesimi
<b>PERIODO DELLE LEZIONI</b>	Secondo semestre
<b>CALENDARIO DELLE ATTIVITÀ DIDATTICHE</b>	Lunedì (14,30-17)-Martedì (14,30-17)
<b>ORARIO DI RICEVIMENTO DEGLI STUDENTI</b>	Mercoledì 13-16

#### **RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI**

Si mostrino capacità e conoscenze di Calcolo di Probabilità e Statistica ad un livello che dall'uso di libri di testo, includa la conoscenza di temi di avanguardia in questo campo di studi.

#### **Conoscenza e capacità di comprensione**

Siano capaci di applicare le conoscenze, capacità di comprensione e abilità nella soluzione di problemi utilizzando la tecnica combinatoria orientata a risolvere temi nuovi o non familiari su modelli più ampi in senso interdisciplinari (fisica, biologia, economia) legati al Calcolo delle Probabilità.

#### **Autonomia di giudizio.**

Abbiano la capacità di raccogliere e interpretare i dati in questo ambito, ritenuti utili a determinare giudizi autonomi, inclusa la riflessione su temi più ampi.

#### **Abilità comunicative.**

Capacità di esporre i risultati degli studi di Calcolo delle probabilità, anche ad un pubblico non esperto. Essere in grado di sostenere l'importanza ed evidenziare le ricadute nell'ambito delle scienze sperimentali del Calcolo delle Probabilità.

**Capacità d'apprendimento**

Abbiamo sviluppato quelle capacità di apprendimento che sono loro necessarie per intraprendere studi successivi con un alto grado di autonomia. Classificare, individuare ed interpretare gli elementi fondamentali, applicare i procedimenti risolutivi, modellizzare la probabilità a problemi reali (teoria dei giochi), correlare gli argomenti.

**OBIETTIVI FORMATIVI DEL MODULO**

Il corso si propone di fornire nozioni e strumenti di base di Calcolo delle Probabilità.

<b>MODULO</b>	<b>Calcolo delle Probabilità</b>
<b>ORE FRONTALI</b>	<b>LEZIONI FRONTALI</b>
10	Prova, eventi e probabilità. Eventi come insiemi e logica degli eventi. Definizione assiomatica del Calcolo delle Probabilità e altre impostazioni. Legge delle probabilità totali e continuità della probabilità. Probabilità condizionata. Indipendenza tra eventi. Formula di Bayes.
20	Distribuzioni di probabilità sulla retta e funzioni di ripartizione. Distribuzioni discrete: degenere, binomiale, geometrica, di Poisson. Distribuzioni continue: densità uniforme, esponenziale, normale, gamma. Distribuzioni e funzioni di ripartizione multiple. Variabili aleatorie semplici e multiple. Funzioni di variabili aleatorie. Relazioni tra variabili aleatorie. Indipendenza. Distribuzioni condizionate. Valori attesi. Funzione caratteristica e funzioni generatrici.
6	Convergenza per successioni di variabili aleatorie: in distribuzione, in probabilità, quasi certa e in media. Legge dei grandi numeri e teorema centrale di convergenza.
6	Funzione di rischio. Variabile aleatoria chi-quadro t-Student e applicazioni del teorema del limite centrale.
6	Stime puntuali e teoria dei test d'ipotesi.
<b>TESTI CONSIGLIATI</b>	Paolo Baldi. <i>Calcolo delle probabilità</i> . McGrawHill. Sheldon M. Ross. <i>Calcolo delle probabilità</i> , Seconda Edizione. Apogeo. <i>Appunti distribuiti dal Prof.</i>

<b>FACOLTÀ</b>	Scienze MM.FF.NN.
<b>ANNO ACCADEMICO</b>	2010/2011
<b>CORSO DI LAUREA</b>	Matematica
<b>INSEGNAMENTO</b>	Analisi Matematica 3
<b>TIPO DI ATTIVITÀ</b>	Caratterizzante
<b>AMBITO DISCIPLINARE</b>	Formazione Teorica
<b>CODICE INSEGNAMENTO</b>	01246
<b>ARTICOLAZIONE IN MODULI</b>	NO
<b>NUMERO MODULI</b>	
<b>SETTORI SCIENTIFICO DISCIPLINARI</b>	MAT/05
<b>DOCENTE RESPONSABILE</b>	Pasquale Vetro Professore ordinario Università degli Studi di Palermo
<b>CFU</b>	6
<b>NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE</b>	102
<b>NUMERO DI ORE RISERVATE ALLE ATTIVITÀ DIDATTICHE ASSISTITE</b>	48
<b>PROPEDEUTICITÀ</b>	Analisi Matematica 2
<b>ANNO DI CORSO</b>	Terzo
<b>SEDE DI SVOLGIMENTO DELLE LEZIONI</b>	Consultare: <a href="http://www.scienze.unipa.it/matematica/mate/">http://www.scienze.unipa.it/matematica/mate/</a>
<b>ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA</b>	Lezioni frontali
<b>MODALITÀ DI FREQUENZA</b>	Facoltativa
<b>METODI DI VALUTAZIONE</b>	Prova Scritta, Prova Orale
<b>TIPO DI VALUTAZIONE</b>	Voto in trentesimi
<b>PERIODO DELLE LEZIONI</b>	Primo semestre
<b>CALENDARIO DELLE ATTIVITÀ DIDATTICHE</b>	<a href="http://www.scienze.unipa.it/matematica/mate/">http://www.scienze.unipa.it/matematica/mate/</a>
<b>ORARIO DI RICEVIMENTO DEGLI STUDENTI</b>	Lunedì dalle 15:30 alle 17:00 e/o studio 18, I piano, Dipartimento di Matematica e Informatica, via Archirafi 34.

#### RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI

##### **Conoscenza e capacità di comprensione**

Acquisizione delle tecniche proprie della teoria della misura, dell'integrazione e della teoria dei punti fissi. Capacità di utilizzare il linguaggio specifico proprio di questo ambito disciplinare.

##### **Capacità di applicare conoscenza e comprensione**

Capacità di riconoscere, ed organizzare in autonomia, i metodi e le tecniche necessarie per la risoluzione di un problema connesso alle tematiche affrontate nel corso.

##### **Autonomia di giudizio**

Essere in grado di valutare le implicazioni e la bontà dei risultati ottenuti nella risoluzione di un problema.

##### **Abilità comunicative**

Capacità di esporre con chiarezza i risultati degli studi condotti, anche ad un pubblico non esperto.

##### **Capacità d'apprendimento**

Capacità di seguire, utilizzando le conoscenze acquisite nel corso, sia corsi d'approfondimento sia seminari specialistici nel settore dell'analisi matematica.

**OBIETTIVI FORMATIVI DEL CORSO**

Obiettivo del corso è quello di approfondire alcune tematiche riguardanti la teoria della misura e dell'integrazione, gli spazi normati, gli spazi  $L^p$ , le funzioni a variazione limitata e le funzioni assolutamente continue, la differenziabilità, gli spazi metrici, la teoria dei punti fissi e le applicazioni nell'ambito delle equazioni integrali. Obiettivo del corso è anche lo sviluppo della capacità di applicare i contenuti del corso in altri ambiti della matematica.

<b>ANALISI MATEMATICA 3</b>	
<b>ORE FRONTALI</b>	<b>LEZIONI FRONTALI</b>
10	<b>Teoria della misura:</b> Misure esterne - Insiemi misurabili e loro proprietà - Misure regolari, di Borel e di Radon - Approssimazione di insiemi misurabili mediante insiemi aperti, chiusi e compatti - Criterio di Caratheodory - Teoremi di ricoprimento - Teorema di Lebesgue-Besicovitch.
10	<b>Teoria dell'integrazione:</b> Funzioni semplici - Funzioni misurabili e loro proprietà - Teorema di Lusin e Teorema di Egoroff - Integrale di Lebesgue - Proprietà dell'integrale di Lebesgue - Lemma di Fatou- Teorema della convergenza monotona - Teorema della convergenza dominata - Misura prodotto - Teorema di Fubini e di Tonelli.
6	<b>Spazi normati:</b> nozioni di base - Spazi $L^p$ - Disuguaglianze di Holder e Minkowski - Completezza degli spazi $L^p$ .
4	<b>Funzioni a variazione limitata e funzioni assolutamente continue:</b> Teorema di derivazione di Lebesgue - Proprietà delle funzioni a variazione limitata e delle funzioni assolutamente continue
8	<b>Derivabilità di Misure:</b> Derivata di una misura di Radon - Misure assolutamente continue e singolari - Decomposizione di Lebesgue - Teorema di differenziabilità di Lebesgue-Besicovitch - Punti di Lebesgue e teorema di esistenza q.o. - Conseguenze del teorema di differenziabilità di Lebesgue-Besicovitch - Densità - Limite approssimato e continuità approssimata - Legame tra continuità approssimata e misurabilità.
10	<b>Teoria dei punti fissi:</b> Richiami sugli spazi metrici - Punti fissi negli spazi metrici - Teorema di punto fisso di Banach - Teorema di Nemytzki-Edelstein - Operatori quasi nonespansivi - Teorema di punto fisso di Maia - Contrazioni e contrazioni generalizzate - Contrazioni deboli - Teoremi di punto fisso in spazi di Banach - Teorema di punto fisso di Schauder - Teorema di punto fisso di Brouwer - Applicazioni.
<b>ESERCITAZIONI</b>	
0	<b>Non sono previste esercitazioni</b>
<b>TESTI CONSIGLIATI</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) L. Ambrosio and P. Tilli: <i>Topics on analysis in metric spaces</i>. Oxford University Press.</li> <li>2) L. C. Evans and R. F. Gariepy: <i>Measure theory and fine properties of functions</i>. CRC Press</li> <li>3) Goebel, K., Kirk, W.A.: <i>Topics in Metric Fixed Point Theory</i>. Cambridge University Press, Cambridge</li> <li>4) Agarwal R.P., Meehan M., O'Regan D.: <i>Fixed Point Theory and Applications</i>.</li> </ol>

<b>FACOLTÀ</b>	SCIENZE MM. FF. NN.
<b>ANNO ACCADEMICO</b>	2010/2011
<b>CORSO DI LAUREA</b>	MATEMATICA
<b>INSEGNAMENTO</b>	FISICA 2
<b>TIPO DI ATTIVITÀ</b>	Attività formative di base (3 CFU) Attività formative affini ed integrative (6 CFU)
<b>AMBITO DISCIPLINARE</b>	Formazione Fisica FIS/02 Fisica teorica, modelli e metodi matematici
<b>CODICE INSEGNAMENTO</b>	07811
<b>ARTICOLAZIONE IN MODULI</b>	NO
<b>NUMERO MODULI</b>	1
<b>SETTORI SCIENTIFICO DISCIPLINARI</b>	FIS/02
<b>DOCENTE RESPONSABILE</b>	GIOVANNI RIELA PROF. ASSOCIATO Università di PALERMO
<b>CFU</b>	9
<b>NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE</b>	149
<b>NUMERO DI ORE RISERVATE ALLE ATTIVITÀ DIDATTICHE ASSISTITE</b>	76
<b>PROPEDEUTICITÀ</b>	Fisica 1
<b>ANNO DI CORSO</b>	TERZO
<b>SEDE DI SVOLGIMENTO DELLE LEZIONI</b>	Nome Aula
<b>ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA</b>	Lezioni frontali
<b>MODALITÀ DI FREQUENZA</b>	Facoltativa
<b>METODI DI VALUTAZIONE</b>	Prova Orale
<b>TIPO DI VALUTAZIONE</b>	Voto in trentesimi
<b>PERIODO DELLE LEZIONI</b>	Primo semestre E Secondo semestre
<b>CALENDARIO DELLE ATTIVITÀ DIDATTICHE</b>	Giorni e orario delle lezioni
<b>ORARIO DI RICEVIMENTO DEGLI STUDENTI</b>	MERCOLEDÌ 16-18

#### **RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI**

##### **Conoscenza e capacità di comprensione:**

acquisizione dei fondamenti teorici dell'elettromagnetismo classico e della relatività ristretta e delle tecniche matematiche necessarie per la soluzione di problemi ad essi connessi.

##### **Capacità di applicare conoscenza e comprensione:**

abitudine ad un metodo di studio intelligente e critico che consenta di individuare nelle nozioni e tecniche usate le proprietà essenziali che ne consentano l'utilizzo in problemi non trattati esplicitamente nel corso.

##### **Abilità comunicative:**

Abitudine ad esporre fatti e problemi in maniera succinta e logicamente coerente come richiede il carattere matematico del linguaggio fisico.

##### **Autonomia di giudizio:**

elaborazione di un punto di vista soggettivo (ove possibile) rispetto alle valutazioni, alle argomentazioni e dimostrazioni sviluppate nei libri di testo o nelle lezioni del docente.

<p><b>Capacità d'apprendimento:</b>  maturare un approccio alla teoria e ai problemi che possa essere usato naturalmente in eventuali studi ulteriori o in ambito lavorativo.</p>
<p><b>OBIETTIVI FORMATIVI</b>  Riportati nel Regolamento Didattico del Corso di Studio</p>

<b>ORE FRONTALI</b>	<b>LEZIONI FRONTALI</b>
64	Fondamenti del calcolo e dell'analisi vettoriale. Elettrostatica: legge di Coulomb e concetto di campo elettrico. Distribuzioni di cariche: Teorema di Gauss e applicazioni. Potenziale elettrostatico ed energia elettrostatica. Conduttori e condensatori. Magnetostatica. Forza di Lorentz e legge di Biot-Savart. Teorema di Ampere e applicazioni. Dipoli magnetici Particolari sistemi di correnti stazionarie: toro e solenoide. Induttanza mutua e autoinduttanza: Elettromagnetismo: campi elettrici e magnetici variabili nel tempo. Legge di Faraday-Neumann e forze elettromotrici. Equazioni di Maxwell. Potenziali scalare e vettore: Potenziali ritardati. Onde elettromagnetiche piane. Relatività ristretta: Principi fondamentali e trasformazioni di Lorentz: Contrazione delle lunghezze e dilatazione dei tempi: Cinematica e dinamica relativistica: Urti elastici. Aberrazione stellare ed effetto Doppler. Formulazione relativisticamente covariante delle equazioni di Maxwell.
	<b>ESERCITAZIONI</b>
12	Ad ogni argomento vengono solitamente dedicati una serie di esercizi svolti in maniera completa (ove tecnicamente possibile) con appropriata discussione dei risultati.
<b>TESTI CONSIGLIATI</b>	P.Mazzoldi,M.Nigro,C.Voci Elementi di fisica.Elettromagnetismo: EDISES Fenman-Leighton-Sands Lezioni di fisica Vol 2 ZANICHELLI A.Enstein Relatività-Esposizione divulgativa BOLLATI BORINGHIERI

<b>FACOLTÀ</b>	Scienze MM. FF. NN.
<b>ANNO ACCADEMICO</b>	2010/2011
<b>CORSO DI LAUREA</b>	Matematica
<b>INSEGNAMENTO</b>	Geometria 3
<b>TIPO DI ATTIVITÀ</b>	Attività formative caratterizzanti
<b>AMBITO DISCIPLINARE</b>	Formazione teorica
<b>CODICE INSEGNAMENTO</b>	03680
<b>ARTICOLAZIONE IN MODULI</b>	NO
<b>NUMERO MODULI</b>	1
<b>SETTORI SCIENTIFICO DISCIPLINARI</b>	MAT/03
<b>DOCENTE RESPONSABILE</b>	Vassil Kanev Professore Ordinario Università di Palermo
<b>CFU</b>	6
<b>NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE</b>	98
<b>NUMERO DI ORE RISERVATE ALLE ATTIVITÀ DIDATTICHE ASSISTITE</b>	52
<b>PROPEDEUTICITÀ</b>	Geometria 2, Analisi matematica 2
<b>ANNO DI CORSO</b>	Terzo
<b>SEDE DI SVOLGIMENTO DELLE LEZIONI</b>	Dipartimento di Matematica e Informatica
<b>ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA</b>	40 ore di lezioni frontali 12 ore di esercitazioni in aula
<b>MODALITÀ DI FREQUENZA</b>	Facoltativa
<b>METODI DI VALUTAZIONE</b>	Prova scritta
<b>TIPO DI VALUTAZIONE</b>	Voto in trentesimi
<b>PERIODO DELLE LEZIONI</b>	Primo semestre
<b>CALENDARIO DELLE ATTIVITÀ DIDATTICHE</b>	8 novembre 2010 – 10 dicembre 2010
<b>ORARIO DI RICEVIMENTO DEGLI STUDENTI</b>	Martedì dalle ore 14:00 alle ore 16:00, studio n. 15, II piano, Dipartimento di Matematica e Informatica, Via Archirafi n. 34

#### **RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI**

##### **Conoscenza e capacità di comprensione**

Acquisizione delle nozioni di base riguardanti : Gruppo fondamentale, Rivestimenti, Connessione tra rivestimenti e gruppo fondamentale; Cenni della teoria delle funzioni di variabile complessa e della teoria delle superfici di Riemann.

##### **Capacità di applicare conoscenza e comprensione**

Capacità di applicare gli strumenti teorici appresi nella risoluzione di determinati problemi geometrici.

##### **Autonomia di giudizio**

Essere in grado di valutare quale tra gli strumenti teorici in possesso dello studente sia utile ai fini della risoluzione di problemi geometrici che richiedono l'utilizzo della topologia algebrica, e dello studio delle curve tramite metodi dell'analisi complessa.

**Abilità comunicative**

Capacità di esporre con chiarezza i risultati degli studi condotti.

**Capacità d'apprendimento**

Capacità di seguire, utilizzando le conoscenze acquisite nel corso, corsi di master o dottorato sia nell'ambito geometrico che nell'altre aree dove si utilizzano metodi della topologia algebrica e dell'analisi complessa.

**OBIETTIVI FORMATIVI DEL CORSO**

Il corso si propone di fornire nozioni basilari e strumenti di topologia algebrica (gruppo fondamentale) e di geometria complessa (superfici di Riemann)

<b>ORE FRONTALI</b>	<b>LEZIONI FRONTALI</b>
16	Connessione per archi. Varietà topologiche. Omotopia. Gruppo fondamentale. Esempi e applicazioni del gruppo fondamentale. Rivestimenti. Classificazione dei rivestimenti di uno spazio topologico.
13	Serie di potenze. Teoremi di Cauchy. Zeri e singolarità delle funzioni olomorfe. Teorema dei residui e applicazioni.
11	Superfici di Riemann: definizione ed esempi. Funzioni olomorfe, funzioni meromorfe. Forma locale delle applicazioni olomorfe. Corollari: alcuni teoremi fondamentali dell'analisi complessa. Rivestimenti di superfici di Riemann.
	<b>ESERCITAZIONI</b>
12	Omotopia. Gruppo fondamentale. Rivestimenti. Numeri complessi, serie di potenze e funzioni elementari, sviluppo in serie di Laurent, calcolo di integrali tramite la formula dei residui. Superfici di Riemann.
<b>TESTI CONSIGLIATI</b>	SERNESI, E. Geometria 2, <i>Bollati Boringhieri</i> . FISHER, S. D. Complex variables, <i>Wadsworth &amp; Brooks</i> , 1990 FORSTER, Otto. Lectures on Riemann surfaces, <i>Springer-Verlag, New York</i> , 1991



<b>FACOLTÀ</b>	Scienze MM. FF. NN..
<b>ANNO ACCADEMICO</b>	2010/2011
<b>CORSO DI LAUREA</b>	Matematica
<b>INSEGNAMENTO</b>	Equazioni differenziali della Fisica Matematica
<b>TIPO DI ATTIVITÀ</b>	Affini e integrative
<b>AMBITO</b>	Attività Affini e integrative
<b>CODICE INSEGNAMENTO</b>	11082
<b>ARTICOLAZIONE IN MODULI</b>	NO
<b>NUMERO MODULI</b>	1
<b>SETTORI SCIENTIFICO DISCIPLINARI</b>	MAT/07
<b>DOCENTE RESPONSABILE</b>	Antonio Greco Professore Ordinario Università di Palermo
<b>CFU</b>	6
<b>NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE</b>	102
<b>NUMERO DI ORE RISERVATE ALLE ATTIVITÀ DIDATTICHE ASSISTITE</b>	48
<b>PROPEDEUTICITÀ</b>	Analisi Matematica 2, Sistemi Dinamici
<b>ANNO DI CORSO</b>	Terzo
<b>SEDE</b>	Dipartimento di Matematica ed Informatica
<b>ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA</b>	Lezioni frontali
<b>MODALITÀ DI FREQUENZA</b>	Facoltativa
<b>METODI DI VALUTAZIONE</b>	Prova orale
<b>TIPO DI VALUTAZIONE</b>	Voto in trentesimi
<b>PERIODO DELLE LEZIONI</b>	Secondo semestre
<b>CALENDARIO DELLE ATTIVITÀ DIDATTICHE</b>	Da programmare
<b>ORARIO DI RICEVIMENTO DEGLI STUDENTI</b>	Da concordare con il docente

<p><b>RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI</b></p> <p><b>Conoscenza e capacità di comprensione</b> Conoscenza e comprensione dei processi di propagazione (iperbolicità), di diffusione (parabolicità) e di distribuzioni all'equilibrio (ellitticità).</p> <p><b>Capacità di applicare conoscenza e comprensione</b> Capacità di applicazione a sistemi differenziali ottenuti da leggi di bilancio descriventi processi fisici ideali.</p> <p><b>Autonomia di giudizio</b> Capacità di valutare autonomamente il livello di astrazione e di approssimazione dei modelli usati rispetto ai processi reali.</p> <p><b>Abilità comunicative</b> Capacità di esprimere chiaramente concetti e metodi scientifici.</p> <p><b>Capacità d'apprendimento</b> Maturazione di capacità autonoma di studio e comprensione di modelli e metodi della fisica matematica.</p>
--

<p><b>OBIETTIVI FORMATIVI DEL CORSO</b> Il corso intende fornire gli elementi necessari per lo studio e la comprensione di modelli e metodi della fisica matematica.</p>
--

<b>ORE FRONTALI</b>	<b>LEZIONI FRONTALI</b>
16	Equazioni differenziali a derivate parziali del primo ordine
16	Equazione del secondo ordine e classificazione
16	Equazione delle onde, equazione del calore ed equazione di Poisson
<b>TESTO CONSIGLIATO</b>	Fritz John, Partial differential equations, Fourth edition, 1982, Springer, New York

<b>FACOLTÀ</b>	SCIENZE MM.FF.NN.
<b>ANNO ACCADEMICO</b>	2010/2011
<b>CORSO DI LAUREA</b>	MATEMATICA
<b>INSEGNAMENTO</b>	ALGEBRA 3
<b>TIPO DI ATTIVITÀ</b>	ATTIVITÀ FORMATIVE DI BASE
<b>AMBITO DISCIPLINARE</b>	FORMAZIONE TEORICA
<b>CODICE INSEGNAMENTO</b>	01167
<b>ARTICOLAZIONE IN MODULI</b>	NO
<b>NUMERO MODULI</b>	
<b>SETTORI SCIENTIFICO DISCIPLINARI</b>	MAT/02
<b>DOCENTE RESPONSABILE</b>	SILVANA MAUCERI Ricercatore Università di Palermo
<b>CFU</b>	6
<b>NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE</b>	102
<b>NUMERO DI ORE RISERVATE ALLE ATTIVITÀ DIDATTICHE ASSISTITE</b>	48
<b>PROPEDEUTICITÀ</b>	Algebra 2
<b>ANNO DI CORSO</b>	3°
<b>SEDE DI SVOLGIMENTO DELLE LEZIONI</b>	Dipartimento di Matematica e Applicazioni Aula 2
<b>ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA</b>	Lezioni frontali.
<b>MODALITÀ DI FREQUENZA</b>	Facoltativa.
<b>METODI DI VALUTAZIONE</b>	Prova orale.
<b>TIPO DI VALUTAZIONE</b>	Voto in trentesimi.
<b>PERIODO DELLE LEZIONI</b>	Primo semestre.
<b>CALENDARIO DELLE ATTIVITÀ DIDATTICHE</b>	Lunedì 9.30-11.30, mercoledì 10.30-11.30, giovedì 10.30-11.30, venerdì 10.30-11.30.
<b>ORARIO DI RICEVIMENTO DEGLI STUDENTI</b>	Si concorda insieme con lo studente.

#### **RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI**

##### **Conoscenza e capacità di comprensione**

Conoscenza delle nozioni di base e dei metodi propri della teoria dei campi e della teoria di Galois.

##### **Capacità di applicare conoscenza e comprensione**

Capacità di applicare le nozioni acquisite a problemi nell'ambito della teoria dei campi.

##### **Autonomia di giudizio**

Saper valutare le implicazioni e i risultati delle conoscenze acquisite.

##### **Abilità comunicative**

Capacità di esporre gli argomenti studiati in modo chiaro e comprensibile.

##### **Capacità d'apprendimento**

Capacità di intraprendere lo studio di corsi di approfondimento in ambito algebrico e non.

#### **OBIETTIVI FORMATIVI DEL MODULO**

Il corso ha come obiettivo formativo la conoscenza delle principali proprietà algebriche dei campi e degli strumenti che la teoria di Galois mette a disposizione per risolvere problemi di teoria dei campi utilizzando argomenti propri della teoria dei gruppi e viceversa.

<b>ORE FRONTALI</b>	<b>LEZIONI FRONTALI</b>
2	Campi e sottocampi.Caratteristica e sottocampo minimo. Estensioni di campi,grado di un'estensione,teorema dei gradi e principali conseguenze.
6	Estensioni algebriche,estensioni trascendenti.Sottoanello generato e sottocampo generato. Polinomio minimo di un elemento algebrico,descrizione delle estensioni algebriche semplici.Estensioni finitamente generate da elementi algebrici sono di grado finito. Esempi sul calcolo del grado di un'estensione. Ogni estensione di grado finito è algebrica.
4	Il campo dei numeri algebrici come esempio di un'estensione algebrica che non è di grado finito. Proprietà transitiva delle estensioni algebriche.Costruzioni di radici.Campo di spezzamento di un polinomio: esistenza .
4	Esempi sul campo di spezzamento di un polinomio. Radici n-esime dell'unità.Radici primitive. Polinomi ciclotomici su $\mathbb{Q}$ e loro irriducibilità.Estensioni ciclotomiche. Unicità del campo di spezzamento di un polinomio a meno di isomorfismi.
2	Campi algebricamente chiusi.Chiusura algebrica di un campo.Il campo dei numeri algebrici è un campo algebricamente chiuso.
2	Radici semplici e radici multiple.Polinomio derivato.Polinomi irriducibili hanno radici semplici nei campi di caratteristica zero.
4	Campi finiti: esistenza e unicità, sottocampi.Costruzione di un campo finito. Il gruppo moltiplicativo di un campo finito è ciclico.Elementi primitivi ed esempi. Ogni campo finito è un'estensione semplice.Automorfismo di Frobenius.
4	Il gruppo degli automorfismi di un campo.Il gruppo di Galois di un'estensione.La corrispondenza di Galois. Campi fissi e campi intermedi.La corrispondenza di Galois inverte le inclusioni. Estensioni di Galois. Esempi sulla corrispondenza di Galois e su estensioni che non sono di Galois.
3	Dimensioni relative di campi intermedi e indici relativi di sottogruppi del gruppo di Galois.Campi intermedi chiusi e sottogruppi chiusi. Corrispondenza biunivoca fra sottocampi chiusi e sottogruppi chiusi.La cardinalità del gruppo di Galois di un'estensione è minore o uguale al grado dell'estensione.
2	Nel caso di un'estensione di Galois di grado finito tutti i campi intermedi e tutti i sottogruppi del gruppo di Galois sono chiusi
2	Sottocampi stabili . Relazioni fra sottocampi stabili e sottogruppi normali e fra sottocampi stabili e campi intermedi che sono estensioni di Galois.
2	Automorfismi di un campo intermedio estendibili. Il teorema fondamentale della teoria di Galois.
6	Estensioni separabili.Caratterizzazione delle estensioni di Galois di grado finito per mezzo dei campi di spezzamento.Estensioni normali e chiusura normale di un'estensione.Caratterizzazione delle estensioni di Galois di grado finito per mezzo delle estensioni normali e separabili. Esempi sul teorema fondamentale della teoria di Galois.Il gruppo di Galois di un polinomio come sottogruppo del gruppo simmetrico.
5	Applicazioni della teoria di Galois: il teorema fondamentale dell'Algebra,il teorema dell'elemento primitivo,costruzione di polinomi con gruppo di Galois il gruppo simmetrico.Cenni sul problema inverso della teoria di Galois.
<b>TESTI CONSIGLIATI</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Piacentini Cattaneo,Algebra,un approccio algoritmico,Zanichelli,1996.</li> <li>2) T.W. Hungerford, Algebra ,Springer-Verlag,1980.</li> <li>3) Artin, Algebra,Bollati Boringhieri,1997.</li> <li>4) Weintraub, Galois theory, Springer-Verlag,2005.</li> </ol>