

<b>SCUOLA</b>	Scuola delle Scienze di base e applicate
<b>ANNO ACCADEMICO</b>	2015/2016
<b>CORSO DI LAUREA</b>	Laurea in Matematica
<b>INSEGNAMENTO</b>	ANALISI NUMERICA
<b>TIPO DI ATTIVITÀ</b>	caratterizzante
<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 (Analisi Numerica)
<b>DOCENTE RESPONSABILE</b>	ELENA TOSCANO Ricercatore confermato 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>	Geometria, Analisi Matematica I
<b>ANNO DI CORSO</b>	II
<b>SEDE DI SVOLGIMENTO DELLE LEZIONI</b>	DMI - Dipartimento di Matematica e Informatica ( <a href="http://www.scienze.unipa.it/matematica/mate/">http://www.scienze.unipa.it/matematica/mate/</a> )
<b>ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA</b>	Lezioni frontali ed esercitazioni
<b>MODALITÀ DI FREQUENZA</b>	Facoltativa
<b>METODI DI VALUTAZIONE</b>	Prova Scritta e prova Orale
<b>TIPO DI VALUTAZIONE</b>	Voto in trentesimi
<b>PERIODO DELLE LEZIONI</b>	Secondo 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 ore 15-17 e altri giorni su appuntamento presso lo studio del docente: 115a, I piano, DMI

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

**Conoscenza e capacità di comprensione:** Lo studente al termine del Corso avrà compreso il ruolo della matematica computazionale e applicata nell'analisi dei fenomeni del mondo reale e nella risoluzione dei problemi delle discipline scientifiche e tecniche avendo maturato conoscenza delle metodologie numeriche. Saprà distinguere nel processo di risoluzione di un problema del mondo reale la fase della modellizzazione matematica del problema, la fase della discretizzazione del modello continuo, la fase relativa all'individuazione di un metodo risolutivo e all'analisi dell'efficienza del metodo e, infine, la fase dell'implementazione su calcolatore del metodo risolutivo mediante un opportuno linguaggio di programmazione.

**Capacità di applicare conoscenza e comprensione:** Lo studente sarà in grado di utilizzare gli opportuni strumenti della matematica computazionale relativamente all'analisi degli errori del calcolo scientifico, alla risoluzione dei sistemi lineari e all'approssimazione di dati, funzioni e segnali. Saprà valutare la buona posizione e il condizionamento di un problema, la stabilità di un algoritmo e la sua complessità computazionale.

**Autonomia di giudizio:** Lo studente sarà capace di individuare tra le metodologie proposte quella più adeguata ai dati relativi al problema da risolvere. Sarà capace di interpretare i dati del problema oggetto di studio, i risultati della computazione e l'efficacia del solutore matematico applicato.

**Abilità comunicative:** Lo studente acquisirà la capacità di comunicare ed esprimere problematiche

inerenti all'oggetto del corso. Sarà in grado di argomentare a sostegno degli algoritmi ideati e valutare criticamente la risposta ottenuta dall'utilizzo del software impiegato.

**Capacità d'apprendimento:** Lo studente avrà acquisito le competenze basilari della matematica computazionale necessarie a proseguire gli studi con maggiore autonomia e discernimento.

### OBIETTIVI FORMATIVI DEL MODULO

Il corso tratta i temi fondamentali della modellizzazione matematica e numerica. Gli argomenti vengono affrontati sia dal punto di vista teorico che algoritmico con analisi critica dei risultati ottenuti.

MODULO	ANALISI NUMERICA
<b>ORE FRONTALI</b>	<b>LEZIONI FRONTALI</b>
4	Il calcolatore e la generazione degli errori. Condizionamento di un problema. Stabilità numerica di un algoritmo. Analisi del condizionamento di un problema e della stabilità di un algoritmo. Complessità computazionale.
8	Sistemi di equazioni lineari. Introduzione ai metodi diretti. Metodo di eliminazione di Gauss. Fattorizzazione LU. Costo computazionale del Metodo di eliminazione di Gauss. Varianti al Metodo di eliminazione di Gauss: pivoting parziale e pivoting totale. Variante di Gauss-Jordan. Fattorizzazione LL': Metodo di Cholesky. Costo computazionale del Metodo di Cholesky. Introduzione ai metodi iterativi. Convergenza di un metodo iterativo. Metodo di Jacobi. Metodo di Gauss-Seidel. Condizioni di convergenza per il metodo di Jacobi e il metodo di Gauss-Seidel. Criteri di arresto. Costo computazionale.
8	Il problema dell'interpolazione. Interpolazione polinomiale. Formula d'interpolazione di Lagrange. Costo computazionale della formula interpolante di Lagrange. Resto nell'interpolazione polinomiale. Maggiorazione del resto. Polinomi osculatori. Polinomio interpolante di Newton alle Differenze Divise. Polinomio di Newton-Gregory alle Differenze Finite in avanti. Polinomio di Newton-Gregory alle Differenze Finite all'indietro. Stabilità dei polinomi interpolanti.
6	Introduzione al problema dell'approssimazione. Problema dell'approssimazione lineare. Approssimazione ai Minimi Quadrati nel discreto. Approssimazione ai Minimi Quadrati nel continuo. Sistema delle equazioni normali. Polinomi ortogonali. Famiglie di polinomi ortogonali classici.
8	Equazioni e sistemi non lineari. Metodo di bisezione. Metodo delle corde. Metodo delle secanti. Metodo <i>regula falsi</i> . Metodo delle tangenti. Ordine di convergenza e criteri di arresto. Metodo di Newton e sue varianti.
6	Formule di quadratura interpolatorie. Formule di Newton-Cotes. Formule Gaussiane.
12	<b>ESERCITAZIONI</b>
<b>TESTI CONSIGLIATI</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• R. Bevilacqua, D. Bini, M. Capovani, O. Menchi, <i>Metodi Numerici</i>, Zanichelli.</li> <li>• D. Bini, M. Capovani, O. Menchi, <i>Metodi Numerici per l'Algebra Lineare</i>, Zanichelli.</li> <li>• Quarteroni, R. Sacco, F. Saleri, P. Gervasio, <i>Matematica Numerica</i>, Springer.</li> <li>• Dispense fornite dal docente.</li> </ul>