

<b>STRUTTURA</b>	Scuola Politecnica - DEIM
<b>ANNO ACCADEMICO</b>	2014/15
<b>CORSO DI LAUREA MAGISTRALE</b>	Ingegneria Energetica e Nucleare
<b>INSEGNAMENTO</b>	<b>METODI NUMERICI PER L'INGEGNERIA</b>
<b>TIPO DI ATTIVITÀ</b>	Affine
<b>AMBITO DISCIPLINARE</b>	Attività formative affini integrative
<b>CODICE INSEGNAMENTO</b>	00650
<b>ARTICOLAZIONE IN MODULI</b>	No
<b>NUMERO MODULI</b>	-
<b>SETTORI SCIENTIFICO DISCIPLINARI</b>	MAT/08 (Analisi Numerica)
<b>DOCENTE RESPONSABILE</b>	Elisa Francomano (PA) Università degli Studi di Palermo
<b>CFU</b>	6
<b>NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE</b>	96
<b>NUMERO DI ORE RISERVATE ALLE ATTIVITÀ DIDATTICHE ASSISTITE</b>	54
<b>PROPEDEUTICITÀ</b>	Calcolo I, Calcolo II
<b>ANNO DI CORSO</b>	Primo
<b>SEDE DI SVOLGIMENTO DELLE LEZIONI</b>	Consultare il sito <a href="http://politecnica.unipa.it">politecnica.unipa.it</a>
<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>	Consultare il sito <a href="http://politecnica.unipa.it">politecnica.unipa.it</a>
<b>CALENDARIO DELLE ATTIVITÀ DIDATTICHE</b>	Consultare il sito <a href="http://politecnica.unipa.it">politecnica.unipa.it</a>
<b>ORARIO DI RICEVIMENTO DEGLI STUDENTI</b>	Ogni giorno previo appuntamento

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

**Conoscenza e capacità di comprensione:** Lo studente al termine del corso avrà compreso il ruolo della matematica computazionale nell'analisi dei fenomeni del mondo reale e nella risoluzione dei problemi delle discipline scientifiche e tecniche. Avrà maturato conoscenza delle metodologie matematiche e numeriche alla base delle scienze applicate. 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 sarà in grado di realizzare schemi logici dei metodi trattati per la loro esecuzione automatica.

**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 di sistemi di equazioni, alla approssimazione di funzioni, alla risoluzione discreta di integrali definiti e di equazioni differenziali. Saprà valutare la buona posizione e il condizionamento di un problema, la stabilità di un algoritmo e la sua complessità computazionale. Sarà capace di procedere nella ricerca e formulazione di algoritmi efficienti.

**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 in 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 l'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 ingegneristici con maggiore autonomia e discernimento.

### **OBIETTIVI FORMATIVI**

Il corso si articola nella trattazione dei temi fondamentali della modellizzazione matematica numerica di problemi ingegneristici. Gli argomenti vengono affrontati sia dal punto di vista teorico che algoritmico con analisi critica dei risultati ottenuti. Il corso introduce all'approssimazione di funzioni mediante processi interpolatori e con metodi di minimizzazione; si studiano processi per la risoluzione di sistemi di equazioni lineari e non lineari, formule di quadratura numerica e i processi risolutivi per le equazioni differenziali ai valori iniziali. Si daranno concetti basilari di programmazione in linguaggio evoluto.

<b>ORE FRONTALI</b>	<b>LEZIONI FRONTALI</b>
4	Errore assoluto ed errore relativo. Propagazione dell'errore inerente. Errore assoluto e relativo riguardante le operazioni aritmetiche. Condizionamento di un problema e stabilità di un algoritmo. Valutazione del costo computazionale.
4	Formule di interpolazione polinomiale. Differenze finite e differenze divise.
4	Approssimazione mediante processo dei minimi quadrati. Approssimazione trigonometrica. Polinomi Ortogonali. Minimi quadrati, caso continuo e caso discreto.
8	Integrazione numerica di funzioni: formule di quadratura interpolatorie Formule di Newton Cotes. Formule composite. Estrapolazione di Richardson. Integrazione di Romberg.
8	Metodi per la risoluzione di sistemi lineari- Metodi diretti e metodi iterativi- Metodi numerici per l'approssimazione di autovalori.
4	Risoluzione numerica di equazioni differenziali ordinarie: il problema di Cauchy. Metodi numerici ad un passo. Formule di Runge Kutta. Consistenza, stabilità e convergenza dei metodi one step.
4	Risoluzione di equazioni non lineari: metodo di bisezione, metodi delle corde, secanti, tangenti, regula falsi. Il metodo di iterazioni di punto fisso. Il metodo di Newton. Criteri di arresto. Risoluzione di sistemi non lineari: metodo di Newton e metodi di punto fisso.
	<b>ESERCITAZIONI</b>
18	Esercizi ed applicazioni dei processi numerici studiati.
<b>TESTI CONSIGLIATI</b>	A. Quarteroni – Matematica numerica - Springer G. Monegato – Fondamenti di Calcolo Numerico – CLUT Torino S.C. Chapra, R.P. Canale, Numerical Methods for Engineers, McGraw-Hill. R. Bevilacqua, D.Bini, M. Capovani, O. Menchi – Metodi Numerici – Zanichelli.