



## Anno Accademico 2019/2020

MODELLISTICA NUMERICA	
Anno immatricolazione	2017/2018
Anno offerta	2019/2020
Normativa	DM270
SSD	MAT/08 (ANALISI NUMERICA)
Dipartimento	DIPARTIMENTO DI MATEMATICA 'FELICE CASORATI'
Corso di studio	MATEMATICA
Curriculum	PERCORSO COMUNE
Anno di corso	3°
Periodo didattico	Primo Semestre (30/09/2019 - 10/01/2020)
Crediti	6
Ore	56 ore di attività frontale
Lingua insegnamento	Italiano
Tipo esame	SCRITTO E ORALE CONGIUNTI
Docente	MOIOLA ANDREA (titolare) - 6 CFU
Prerequisiti	Le competenze acquisite con i corsi di Analisi Numerica 1 e 2 e le conoscenze di base del linguaggio MATLAB.
Obiettivi formativi	<p>Il corso ha lo scopo di completare ed estendere le conoscenze degli argomenti trattati nei precedenti corsi di analisi numerica, con particolare attenzione alla risoluzione dei problemi ai limiti. Obiettivo fondamentale è quello di presentare le varie tecniche della modellistica numerica, sia rivisitando gli algoritmi classici dell'analisi numerica, sia introducendo nuovi metodi di approssimazione.</p>
Programma e contenuti	<p>Si introdurranno gli algoritmi numerici per la risoluzione di problemi differenziali ai limiti. Faranno parte del corso elementi di programmazione MATLAB.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Metodo di shooting per problemi al bordo lineari e non lineari.</li><li>- Modelli di diffusione, trasporto e reazione.</li><li>- Esistenza ed unicità della soluzione del problema di Dirichlet in una dimensione, principio del massimo, funzione di Green, altre condizioni al bordo.</li><li>- Differenziazione numerica: le differenze finite; errore di troncamento</li></ul>

ed errore di arrotondamento.  
- Metodo delle differenze finite.  
Esistenza, unicità ed accuratezza della soluzione del problema discreto di diffusione-reazione.  
Il problema di Neumann.  
Implementazione efficiente.  
Problema di diffusione-trasporto, metodo upwind.  
Il problema agli autovalori.  
Problemi non lineari.  
- Il metodo di collocazione spettrale polinomiale e quello trigonometrico; la trasformata di Fourier discreta, la FFT.  
- La formulazione debole di un problema al contorno, problemi variazionali astratti.  
- Il metodo di Galerkin.  
- Il metodo degli elementi finiti lineari e quadratici; analisi dell'errore.  
- Problemi evolutivi: equazione del calore, metodo di Fourier, theta-metodo.

#### Metodi didattici

Lezioni frontali ed esercitazioni in Laboratorio Informatico.

#### Testi di riferimento

Dispense preparate dal docente.

V. Comincioli, Analisi Numerica. Metodi, Modelli, Applicazioni, McGraw-Hill, 1995.

A. Iserles, A First Course in the Numerical Analysis of Differential Equations, Cambridge University Press, 2009.

R.J. LeVeque, Finite Difference Methods for Ordinary and Partial Differential Equations. Steady-state and Time-dependent Problems, SIAM 2007.

A. Quarteroni, Modellistica Numerica per Problemi Differenziali, Springer, 2016.

A. Quarteroni, R. Sacco, F. Saleri, P. Gervasio, Matematica Numerica, Springer, 2014.

G. Strang, G. Fix, An Analysis of the Finite Element Method, Wellesey-Cambridge press, 2008 (prima ed. 1973).

E. Suli, D. Mayers, An introduction to Numerical Analysis, Cambridge University Press, 2003.

A. Tveito, R. Winther, Introduction to Partial Differential Equations. A Computational Approach, Springer 2005.

#### Modalità verifica apprendimento

Esame scritto ed orale con discussione di elaborati Matlab.

#### Altre informazioni

#### Obiettivi Agenda 2030 per lo sviluppo sostenibile

[Gli obiettivi](#)