



# UNIVERSITÀ DI PISA

---

## METODI NUMERICI PER EQUAZIONI DIFFERENZIALI ORDINARIE

**CECILIA MAGHERINI**

Anno accademico 2019/20  
CdS MATEMATICA  
Codice 067AA  
CFU 6

Moduli	Settore/i	Tipo	Ore	Docente/i
METODI NUMERICI PER EQUAZIONI DIFFERENZIALI ORDINARIE	MAT/08	LEZIONI	48	CECILIA MAGHERINI

### Obiettivi di apprendimento

#### *Conoscenze*

Gli studenti acquisiranno conoscenze riguardanti i principali metodi numerici per la risoluzione di equazioni differenziali ordinarie e le loro proprietà fondamentali. Inoltre, svilupperanno la capacità di trattare problemi che derivano dalla modellizzazione matematica di fenomeni reali selezionando gli algoritmi più adatti per risolverli e di riflettere in modo critico e creativo sui risultati delle simulazioni numeriche da loro effettuate.

#### *Modalità di verifica delle conoscenze*

Durante la prova orale lo studente dovrà dimostrare di aver acquisito conoscenze sui contenuti del corso utilizzando terminologia appropriata.

#### *Capacità*

Al termine del corso, lo studente avrà acquisito capacità riguardanti la scelta ed il corretto utilizzo di un metodo numerico per equazioni differenziali ordinarie.

#### *Modalità di verifica delle capacità*

Prova orale.

#### *Comportamenti*

Lo studente potrà acquisire sensibilità riguardanti la scelta di un metodo numerico e la analisi della accuratezza e della affidabilità delle approssimazioni da esso fornite.

#### *Modalità di verifica dei comportamenti*

Prova orale.

#### *Prerequisiti (conoscenze iniziali)*

E' necessaria la conoscenza dei principali risultati teorici riguardanti le equazioni differenziali ordinarie e delle nozioni fondamentali di analisi numerica.

#### *Programma (contenuti dell'insegnamento)*

1. PROBLEMI AI VALORI INIZIALI. Metodi ad un passo: Eulero esplicito, implicito e metodi Runge Kutta. Analisi di convergenza: errore globale e locale, consistenza ed ordine di consistenza, convergenza ed ordine di convergenza. Analisi lineare di assoluta stabilità. Stima degli errori locali per metodi espliciti e tecniche per la variazione dinamica del passo di discretizzazione. Metodi impliciti basati su collocazione polinomiale. -- Metodi Lineari Multistep: derivazione degli schemi (metodi di Adams e metodi BDF), analisi di convergenza ed analisi lineare di assoluta stabilità. Prima e seconda barriera di Dahlquist. Metodi di predizione e correzione.
2. PROBLEMI AI VALORI AI LIMITI: Metodi di shooting semplice e multiplo -- Differenze finite -- Boundary Value Methods.



## UNIVERSITÀ DI PISA

---

### Bibliografia e materiale didattico

1. W.Gautschi. Numerical Analysis, an introduction, Birkhauser Boston, 1997.
2. J.D.Lambert. Numerical methods for Ordinary Differential Systems: the initial value problem, Wiley 1991.
3. U.M. Ascher, L.R. Petzold. Computer Methods for Ordinary Differential Equations and Differential-Algebraic Equations, SIAM 1998.
4. L. Brugnano, D. Trigiante. Solving Differential Problems by Multistep Initial and Boundary Value Methods, Gordon and Breach Science Publisher, Amsterdam, 1998.

### Indicazioni per non frequentanti

Non sussiste alcuna variazione per non frequentanti.

### Modalità d'esame

Prova orale.

*Ultimo aggiornamento 02/09/2019 14:57*