

Analisi Numerica

Alvise Sommariva

Università degli Studi di Padova

L'intenzione del corso é di fornire allo studente

- **ulteriori conoscenze di Analisi Numerica** in aggiunta a quelle del corso di base di Calcolo Numerico, su argomenti di carattere generale relativamente
 - alla teoria dell'approssimazione,
 - all'algebra lineare,
 - alle equazioni differenziali ordinarie,
 - a cenni sulla risoluzione di problemi alle derivate parziali.
- **ulteriori conoscenze di programmazione in Matlab**, cui si aggiungono quelle dell'ambiente Chebfun.

Con tale corso in particolare si preparano gli studenti all'affrontare corsi piú specifici propri della **laurea magistrale** come:

- Numerical Linear Algebra and Learning from Data, LM Mat.
- Numerical Methods for Differential Equations, LM Mat.
- Mathematical Models and Numerical Methods for Big Data, LM DS
- Numerical Methods for Continuous Systems, LM Math. Eng.
- Numerical Methods for Differential Equations, LM Math. Eng.

Legami con altri corsi del terzo anno della LT Mat.:

- **Analisi funzionale**, LM Mat. (spazi di Banach e Hilbert, teorema di Banach-Steinhaus);
- **Algebra Lineare Applicata**, LM Mat. (matrici hermitiane, decomposizioni LU e QR, norme di matrice, raggio spettrale, limite potenze di matrici, minimi quadrati).
- **Metodi matematici**, LM Mat. (serie di Fourier e funzioni analitiche).

Le nozioni utili di questi argomenti sono comunque svolte in modo approfondito nel corso di Analisi Numerica.

- **Teoria dell'approssimazione** (miglior approssimazione, interpolazione, cenni alle serie di Fourier, polinomi ortogonali, quadratura numerica);
- **Algebra lineare numerica** (risoluzione di sistemi lineari con metodi iterativi e calcolo autovalori);
- **Introduzione alla soluzione numerica di equazioni differenziali ordinarie** (metodi e analisi di convergenza e stabilità);
- **Introduzione alla soluzione numerica di equazioni alle derivate parziali** (cenni alle equazioni di Poisson e del calore);
- **Cenni a sistemi di equazioni nonlineari*** (metodo di Newton e punto fisso).
- **Metodi di tipo Montecarlo*** (cubatura numerica).

Nota: L'asterisco significa che queste parti di programma dipendono dal tempo a disposizione a fine corso.

Qualora necessario, si consigliano i seguenti testi:

- K.E. Atkinson: Elementary Numerical Analysis (in inglese);
- G. Rodriguez: Algoritmi Numerici;
- L. N. Trefethen: Approximation Theory and Approximation Practice (solo per la parte di teoria dell'approssimazione!).

Il docente fornisce materiale didattico in formato

- **PDF**: presentazione di ogni lezione e appunti di ogni argomento,
- **video**: lezioni del corso in video,
- **.m**: files Matlab relativi alla parte di laboratorio,
- **.html**: articoli originali notevoli dell'analisi numerica.

Orario del corso:

- Teoria:
 - lunedì' dalle 14.30 alle 16.30, 1 AD 100, Torre Archimede,
 - martedì' dalle 14.30 alle 16.30, 1 AD 100, Torre Archimede,
- Laboratorio:
 - lunedì' dalle 16.30 alle 18.30, LABTA oppure Lab 036 Paolotti (vedasi orari).
- Nella pagina web del corso sono presenti i video degli anni precedenti.

Orario ricevimento

Durante il corso, il ricevimento viene effettuato previa prenotazione col docente via email:

- lunedì' dalle 10.45 alle 14.15, via Zoom (Meeting ID: 9315670682).
- martedì' dalle 11.30 alle 14.15, via Zoom (Meeting ID: 9315670682).

Dopo la fine del corso, si contatti il docente per posta elettronica.

- Il corso è svolto da A. Sommariva, dal mese di marzo a quello di giugno. E' indirizzato a studenti del **terzo anno della Laurea Triennale**.
- L'esame è di tipo **scritto** (domande aperte come nel corso di Calcolo Numerico), con un breve orale della parte di Laboratorio e vale 7 crediti (64 ore, 2 crediti di Laboratorio).
- Si prevede di fare **compitini** per la parte scritta.
- La **parte di laboratorio** consiste in una discussione dei codici Matlab effettuati nella parte di Laboratorio e può essere svolta indipendentemente da quella di Teoria. Nelle prime lezioni verra' svolto un ripasso sull'uso di Matlab.
- Il corso è in **italiano** e richiede **conoscenze** di base di Analisi, Algebra, Geometria e Calcolo Numerico (propedeutico!).
- La e-mail del docente è **alvise@math.unipd.it**.
- Nel corso il docente fornirà le informazioni tanto alla seguente pagina Moodle:
<https://stem.elearning.unipd.it/course/view.php?id=11871>
quanto alla homepage:
<https://sites.google.com/view/alvisesommarivaunipd/home-page/teaching/analisinumerica>.

- date fissate indicativamente:
 - 1 25-06-2025, 14:30 - 18:30, 2AB45 [TORRE ARCHIMEDE]
 - 2 15-07-2025, 14:30 - 18:30, 2AB45 [TORRE ARCHIMEDE]
 - 3 02-09-2025, 14:30 - 18:30, 2AB40 [TORRE ARCHIMEDE]
 - 4 16-09-2025, 14:30 - 18:30, 2AB40 [TORRE ARCHIMEDE]
 - 5 sessione invernale: da decidere
- gli orali di laboratorio si svolgono alla fine dello scritto, potenzialmente anche non nella stessa sessione in cui si è eseguito quest'ultimo;
- si richiede l'adesione alle liste Uniweb per partecipare alle prove e per registrare il voto finale.

Valutazione degli anni precedenti

2023-2024

- Soddisfazione (media: 8.45, mediana: 8.5)
- Azione didattica (media: 8.91, mediana: 9).
- Media organizzazione (media: 9.19, mediana: 9.25).

2022-2023

- Soddisfazione (media: 8.56, mediana: 9).
- Azione didattica (media: 8.79, mediana: 9).
- Media organizzazione (media: 9.05, mediana: 9.25).

2021-2022

- Soddisfazione (media: 8.45, mediana: 8).
- Azione didattica (media: 8.58, mediana: 9).
- Media organizzazione (media: 8.94, mediana: 9).
- Organizzazione online (media: 9.22, mediana: 9.25).

2020-2021

- Soddisfazione (media: 8.96, mediana: 9).
- Azione didattica (media: 8.81, mediana: 9).
- Organizzazione online (media: 9.34, mediana: 9.88).

2019-2020

- Soddisfazione (media: 8.94, mediana 9).
- Azione didattica (media: 8.91, mediana 9).
- Aspetti organizzativi (media: 9.21, mediana 9.50).
- Organizzazione online (media: 9.59, mediana 10).