



# UNIVERSITÀ DI PAVIA

Anno Accademico 2022/2023

## ANALISI MATEMATICA 3

|                              |   |
|------------------------------|---|
| <b>Anno immatricolazione</b> | 2021/2022   |
| <b>Anno offerta</b>          | 2022/2023   |
| <b>Normativa</b>             | DM270   |
| <b>SSD</b>                   | MAT/05 (ANALISI MATEMATICA)   |
| <b>Dipartimento</b>          | DIPARTIMENTO DI MATEMATICA 'FELICE CASORATI'  |
| <b>Corso di studio</b>       | MATEMATICA  |
| <b>Curriculum</b>            | PERCORSO COMUNE   |
| <b>Anno di corso</b>         | 2°  |
| <b>Periodo didattico</b>     | Primo Semestre (29/09/2022 - 13/01/2023)  |
| <b>Crediti</b>               | 9   |
| <b>Ore</b>                   | 84 ore di attività frontale   |
| <b>Lingua insegnamento</b>   | Italiano  |
| <b>Tipo esame</b>            | SCRITTO E ORALE CONGIUNTI   |
| <b>Docente</b>               | VITALI ENRICO (titolare) - 9 CFU  |
| <b>Prerequisiti</b>          | E' richiesta la conoscenza dei principali contenuti dei corsi di Analisi Matematica e di Algebra Lineare del primo anno di corso, in particolare: calcolo differenziale e integrale per funzioni di una o più variabili, forme differenziali, matrici e trasformazioni lineari.   |
| <b>Obiettivi formativi</b>   | <p>I risultati di apprendimento attesi sono:</p> <p>(prima parte)</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- conoscenza dei risultati teorici di base relativi ai problemi ai valori iniziali per equazioni differenziali scalari e vettoriali, con particolare riguardo ai sistemi lineari;</li><li>- capacita' di risolvere esplicitamente alcune tipologie di equazioni differenziali scalari;</li><li>- capacita' di applicare i risultati teorici generali all'analisi di aspetti qualitativi delle soluzioni di equazioni differenziali o, piu' in generale, all'analisi di problemi che coinvolgono equazioni differenziali;</li></ul> <p>(seconda parte)</p> |

- conoscenza dei risultati teorici di base relativi alle funzioni olomorfe;
- capacita' di affrontare esercizi e problemi concreti relativi all'applicazione dei suddetti risultati.

#### Programma e contenuti

Il corso è articolato in due parti: la prima è dedicata alle equazioni differenziali ordinarie, la seconda introduce ai risultati di base dell'Analisi Complessa in una variabile. Più estesamente:

Prima parte. Esempi di modellizzazione mediante equazioni differenziali. Risultati generali sui problemi ai valori iniziali (esistenza e unicità, Teorema di Peano, prolungamento delle soluzioni, teoremi di confronto, dipendenza delle soluzioni dai dati). Tecniche elementari di integrazione per alcuni tipi di equazioni. Equazioni e sistemi differenziali lineari: struttura delle soluzioni, matrice esponenziale. Comportamento asintotico e stabilità (caso lineare, metodo di linearizzazione e funzioni di Lyapunov).

Seconda parte. Serie di potenze. Differenziabilità complessa e analiticità. Integrazione lungo le curve. Funzioni olomorfe e primitive complesse. Teorema di Cauchy. Funzioni meromorfe e singolarità. Logaritmo in campo complesso. Indice di avvolgimento. Teorema dei residui; applicazioni al calcolo di integrali. Ulteriori proprietà di base delle funzioni olomorfe.

#### NOTA

Il corso "Equazioni differenziali e sistemi dinamici" (Fisica) mutua da 6 CFU del corso di Analisi Matematica 3 del corso di laurea in Matematica. Tenuto conto della differenza di contesto in cui sono collocati i due insegnamenti, per gli studenti di Fisica sarà possibile optare, come modalità alternativa alla mutua standard del contenuto dei 6 CFU della parte di Equazioni Differenziali, per una modalità "reading course": la prova d'esame sarà solamente orale e lo studente dovrà conoscere i principali risultati della teoria svolta (senza i dettagli delle dimostrazioni) e preparare un approfondimento su un argomento da concordare (verrà fornita un possibile elenco di argomenti). A seconda delle esigenze degli interessati potranno essere organizzati incontri di confronto sui temi scelti, prima della prova orale.

#### Metodi didattici

Lezioni frontali ed esercitazioni. Saranno svolte alcune ore di tutorato al di fuori dell'orario ufficiale dell'insegnamento, concordando con gli studenti gli orari più opportuni.

#### Testi di riferimento

Alcuni testi che possono essere utilmente consultati.

Per la parte di Equazioni Differenziali:

- C.D. Pagani, S. Salsa: Analisi matematica 2. Zanichelli.
- S. Salsa, A. Squellati: Esercizi di analisi matematica Vol. 2. Zanichelli.
- M. W. Hirsch, S. Smale, R. L. Devaney: Differential equations, dynamical systems, and an introduction to chaos. Pure and Applied Mathematics, Vol. 60. Elsevier/Academic Press, Amsterdam, 2004.

Per la parte di Analisi Complessa:

- E. Stein, S. Shakarchi: Complex Analysis. Princeton University Press,

2003

- R. Narasimhan, Y. Nievergelt: Complex Analysis in One Variable, Birkhauser, 2000
- R. E. Rodríguez, I. Kra, J. P. Gilman: Complex Analysis: In the Spirit of Lipman Bers (Graduate Texts in Mathematics, 245), Springer
- G. Gilardi, Analisi Matematica 3. McGraw- Hill Italia.

Saranno inoltre fornite dispense.

#### Modalità verifica apprendimento

L'esame è formato da una prova scritta e da una prova orale. La prima mira prevalentemente a verificare il livello di acquisizione delle principali tecniche introdotte nel corso per lo studio delle equazioni differenziali o per la risoluzione di alcune tipologie di problemi in Analisi Complessa. Nella prova orale (cui si accede a seconda del voto riportato nella prova scritta) si cerca di approfondire la verifica dell'acquisizione del quadro teorico di riferimento nel quale sono collocati i principali argomenti trattati.

#### NOTA

Il corso "Equazioni differenziali e sistemi dinamici" (Fisica) mutua da 6 CFU del corso di Analisi Matematica 3 del corso di laurea in Matematica. Tenuto conto della differenza di contesto in cui sono collocati i due insegnamenti, per gli studenti di Fisica sarà possibile optare, come modalità alternativa alla mutua standard del contenuto dei 6 CFU della parte di Equazioni Differenziali, per una modalità "reading course": la prova d'esame sarà solamente orale e lo studente dovrà conoscere i principali risultati della teoria svolta (senza i dettagli delle dimostrazioni) e preparare un approfondimento su un argomento da concordare (verrà fornita un possibile elenco di argomenti). A seconda delle esigenze degli interessati potranno essere organizzati incontri di confronto sui temi scelti, prima della prova orale.

#### Altre informazioni

Ulteriori informazioni sul corso e sull'esame saranno fornite sulla pagina Kiro del corso.

#### Obiettivi Agenda 2030 per lo sviluppo sostenibile

[\\$|b|\\_legenda\\_sviluppo\\_sostenibile](#)