



# UNIVERSITÀ DI PISA

## ANALISI MATEMATICA

---

**CARLO ROMANO GRISANTI**

Anno accademico	2019/20
CdS	INFORMATICA
Codice	005AA
CFU	9

Moduli	Settore/i	Tipo	Ore	Docente/i
ANALISI MATEMATICA	MAT/05	LEZIONI	72	CARLO ROMANO GRISANTI VINCENZO MARIA TORTORELLI

### Obiettivi di apprendimento

#### *Conoscenze*

Questo corso è dedicato allo studio dell'analisi matematica: limiti, continuità, calcolo differenziale e integrazione, successioni e equazioni differenziali ordinarie.

#### *Modalità di verifica delle conoscenze*

Metodi:

- Esame conclusivo scritto
- Esame conclusivo orale

#### *Capacità*

Esame qualitativo e quantitativo del comportamento di una funzione di variabile reale.

Calcolo di limiti, derivate e integrali.

Soluzione di alcuni tipi di equazioni differenziali ordinarie (lineari del primo ordine, a variabili separabili, di secondo ordine a coefficienti costanti).

#### *Modalità di verifica delle capacità*

Verifiche intermedie.

#### *Comportamenti*

Lo studente imparerà a capire quali sono gli strumenti necessari a risolvere un problema di Analisi Matematica.

#### *Modalità di verifica dei comportamenti*

Nelle esercitazioni verranno analizzate le capacità degli studenti nell'affrontare un problema matematico.

#### *Prerequisiti (conoscenze iniziali)*

Nozioni di calcolo di base: disuguaglianze, trigonometria, funzione esponenziale, logaritmi, polinomi.

#### *Indicazioni metodologiche*

Lezioni frontali.

Attività di apprendimento:

- seguire le lezioni
- partecipare a discussioni
- studio individuale

Frequenza consigliata.

Metodi di insegnamento:



### Programma (contenuti dell'insegnamento)

Invertibilità di una funzione: dominio, immagine, grafico. Funzioni pari, dispari, periodiche e monotone. Assioma di completezza dei numeri reali. Insiemi limitati. Massimo e minimo di un insieme. Estremi superiore e inferiore. Valore assoluto e disuguaglianza triangolare. Continuità. Teorema dei valori intermedi. Teorema di Weierstrass. Continuità della funzione inversa. Limiti. Punti di accumulazione e punti interni. Limiti da sinistra e da destra. Relazione fra continuità e limite. Unicità del limite. Teorema dei Carabinieri. Limite della funzione inversa. Teorema sulla permanenza del segno. Limite della composizione di funzioni. Limite di una funzione monotona. Infinitesimi e infiniti. Massimo e minimo di funzioni definite su insiemi non limitati. Asintoti. Calcolo differenziale. Derivata. Derivate destra e sinistra. Relazione fra derivabilità e continuità. Retta tangente al grafico. Derivate di ordine superiore al primo. Derivata della funzione inversa e della composizione di funzioni. Monotonia e segno della derivata. Punti di massimi o di minimo locali. Teoremi di Fermat, Rolle e Lagrange. Segno della derivata seconda nei punti di massimo o minimo locali. Teorema di De L'Hôpital. Formula di Taylor. Polinomi di Taylor delle funzioni elementari. Convessità. Punti angolosi e di cuspidi. Grafico qualitativo di una funzione. Successioni. Limite di una successione. Sotto-successioni. Teorema dei Carabinieri. Esistenza del limite e limitatezza. Successioni divergenti. Composizione tra successioni e funzioni. Criteri del rapporto e della radice. Il fattoriale. Calcolo integrale. L'integrale di Riemann. Integrabilità delle funzioni generalmente continue. Linearità dell'integrale. Additività rispetto all'intervallo di integrazione. Teorema della media integrale. Teorema fondamentale del calcolo integrale. Integrali con estremi di integrazione variabili. Integrazione per parti e per sostituzione. Integrale delle funzioni razionali. Equazioni differenziali ordinarie. Equazioni del primo ordine con coefficienti continui. Equazioni a variabili separabili. Equazioni lineari del secondo ordine con coefficienti costanti.

### Bibliografia e materiale didattico

- ACERBI E., BUTTAZZO G.: Analisi matematica ABC. 1-Funzioni di una variabile, Pitagora Editrice, Bologna (2003)
- BUTTAZZO G., GAMBINI G., SANTI E.: Esercizi di Analisi Matematica I, Pitagora Editrice, Bologna (1991).
- AMAR M., BERSANI A.M.: Analisi Matematica 1 Esercizi e richiami di teoria, Edizioni LaDotta, Bologna (2012).

### Modalità d'esame

Secondo quanto disposto dal Rettore dell'Università di Pisa, gli esami telematici dovranno svolgersi in modalità orale. Dato l'elevato numero di studenti che dovranno sostenere l'esame, i tempi si allungheranno notevolmente rispetto a quelli previsti per gli esami svolti in presenza. Per cercare di ridurre al minimo il disagio che ne consegue, ho predisposto il seguente regolamento che quindi annulla il precedente.

L'esame sarà composto da un test di autovalutazione e da una prova orale. Per quanto riguarda il test, gli studenti dovranno iscriversi tramite il portale "Valutami", come per i precedenti appelli. Dato l'uso di piattaforme telematiche di tipo aziendale, fornite dall'Università di Pisa, si raccomanda di utilizzare l'indirizzo email di Ateneo (@unipi.it) in fase di iscrizione.

Dopo la chiusura delle iscrizioni, gli studenti verranno suddivisi in gruppi. A ciascun gruppo sarà assegnata un'aula virtuale sulla piattaforma meet di google. Invierò, tramite email alla lista iscritti, la ripartizione delle aule virtuali con l'orario preciso della convocazione.

Il test sarà composto di 4 sezioni, ognuna su uno degli argomenti principali del corso: studio di funzione, successioni, integrali ed equazioni differenziali.

Ogni sezione ha 2 domande ciascuna con 4 possibili risposte, una sola delle quali è esatta. Ogni risposta esatta vale un punto, quelle errate o mancanti valgono zero. Il tempo per sostenere il test sarà di 40 minuti.

Gli studenti dovranno collegarsi all'aula virtuale di meet all'orario previsto e tenere la videocamera accesa in modo da poter essere identificati visivamente. Per collegarsi alla piattaforma meet dovranno essere utilizzate le credenziali di ateneo. Il test sarà erogato utilizzando un modulo di google, al quale dovrete accedere con le credenziali di ateneo.

Il test deve essere svolto senza l'ausilio di strumenti di calcolo, di testi o appunti e senza comunicare con altre persone.

Al termine del test ogni studente riceverà via email il punteggio ottenuto e il link per visualizzare le risposte corrette.

Il punteggio minimo consigliato per poter affrontare l'orale è di 1 punto in **ogni** sezione del test. Se questo requisito non è soddisfatto, l'orale è fortemente sconsigliato.

Il test è uno strumento di autovalutazione, non preclude la possibilità di fare l'orale e il punteggio ottenuto non concorre in alcun modo alla determinazione del voto finale. Solo il candidato è in grado di sapere se ha svolto il test con serietà e se è in grado di motivare le risposte date. Non è nelle possibilità della commissione sapere se il test è stato svolto secondo le regole. Un orale non andato a buon fine, quando il candidato pensa onestamente di essere preparato, è un'opportunità di migliorare per l'appello successivo, ma se il candidato è consapevole di essere impreparato, è solo tempo sprecato e allunga inutilmente la durata degli appelli d'esame. Il test di autovalutazione è uno strumento importante per stimare la distanza che spesso si crea fra la percezione che i candidati hanno del proprio livello preparazione e quello richiesto dalla commissione d'esame.

L'esame orale sarà di breve durata e consisterà nel risolvere inizialmente un esercizio facile con semplici calcoli, seguito da una definizione o un enunciato di teorema (senza dimostrazione). Alla fine verrà proposto un esercizio dello stesso tipo di quelli proposti nel test, dove il candidato dovrà mostrare alla commissione il ragionamento fatto, passo per passo. Tale tipo di orale ha lo scopo di accertare la capacità del candidato di affrontare problemi di Analisi Matematica utilizzando propriamente gli strumenti visti durante il corso. Con un orale di questo tipo, il voto solitamente non supera il 24. Al termine, lo studente potrà decidere di accettare il voto proposto dalla commissione e concludere l'esame



## UNIVERSITÀ DI PISA

---

oppure di proseguire con un orale completo dove deve mostrare di conoscere perfettamente le definizioni e i teoremi in programma, le relative dimostrazioni (quelle che sono state svolte nel corso) e saper utilizzare tali teoremi per affrontare un problema di tipo teorico. In questo caso non ci sono limiti di voto, né superiori né inferiori. Tale prolungamento di orale potrà essere svolto il giorno stesso o programmato per un giorno successivo.

Per questioni organizzative, verrà utilizzato un sistema di prenotazione per gli orali "pratici" che metterà a disposizione dei candidati un certo numero di posti per ogni giorno di orali. Gli studenti si potranno iscrivere fino a esaurimento dei posti per quel giorno. Chi volesse sostenere un orale "teorico" dovrà contattarmi via email ([carlo.romano.grisanti@unipi.it](mailto:carlo.romano.grisanti@unipi.it)) per concordare una data.

Si ricorda infine che, per disposizione del Rettore, è vietata ogni forma di registrazione della prova a distanza.

Pagina web del corso

<http://pagine.dm.unipi.it/grisanti/>

*Ultimo aggiornamento 07/06/2020 15:59*