



UNIVERSITÀ  
DEGLI STUDI DI MILANO-BICOCCA

## SYLLABUS DEL CORSO

### Analisi Matematica I

2122-1-E4101B001

---

#### Obiettivi formativi

L'obiettivo principale del Corso è quello di abilitare gli studenti ad un utilizzo consapevole delle fondamentali tecniche di calcolo infinitesimale (differenziale ed integrale) per funzioni di una variabile reale. Le competenze acquisite nel Corso li mettono in grado di:

- 1) interpretare un'asserzione riguardante i contenuti del Corso ed espressa in linguaggio matematico;
- 2) utilizzare gli strumenti di base del calculus differenziale ed integrale (limiti, derivate, serie ed integrali) per funzioni di una variabile;
- 3) analizzare alcune proprietà di una funzione di una variabile reale con gli strumenti standard forniti dal calculus differenziale ed integrale (comportamento asintotico, esistenza di zeri, derivabilità, monotonia e simmetrie, proprietà estremali ovvero presenza e localizzazione di punti di massimo e di minimo, integrabilità).

#### Contenuti sintetici

I contenuti del Corso possono essere schematicamente suddivisi nei seguenti nuclei concettuali, tra loro strettamente interconnessi:

- 1) stime asintotiche (limiti, soprattutto nella prospettiva di valutare forme di indecisione);
- 2) calcolo differenziale (calcolo di derivate prime e successive) e sue applicazioni;
- 3) serie;
- 4) integrabilità e calcolo integrale.

## Programma esteso

Insiemi e funzioni e terminologia ad essi relativa. Cenni sulle cardinalità.

Un insieme speciale: l'insieme dei numeri reali; sue proprietà metriche ed aritmetiche. Estremo superiore.

Funzioni e successioni numeriche: il limite e sue proprietà; monotonia e simmetrie; continuità; forme di indecisione.

Calcolo differenziale per funzioni di una variabile reale: derivata prima, sue proprietà e regole di calcolo; derivata seconda e successive; applicazione a stime asintotiche ed allo studio del grafico di una funzione; formula di Taylor.

Serie numeriche: carattere e criteri per l'esame del carattere di una serie. Sviluppi in serie maggiormente utilizzati (funzioni seno, coseno, esponenziale e logaritmo).

Integrale definito ed indefinito, sue proprietà e tecniche di calcolo fondamentali.

Integrale generalizzato: criteri di integrabilità di funzioni non limitate e/o su intervalli d'integrazione non limitati.

## Prerequisiti

Il Corso non prevede formalmente propedeuticità interne al corso di laurea. E' però fortemente consigliata allo studente un ripasso (eventualmente guidato da tutor) degli argomenti di matematica tipicamente presenti nei programmi delle scuole secondarie superiori. Più precisamente:

- 1) algebra: equazioni di primo e secondo grado, principio di annullamento del prodotto ed identità dei polinomi;
- 2) geometria analitica: equazioni di rette, coniche (parabole, ellissi, iperboli), funzioni esponenziali e logaritmiche;
- 3) trigonometria piana: angoli in radianti, funzioni seno, coseno, tangente, identità fondamentale della trigonometria, formule di addizione, duplicazione e di bisezione.

## Metodi didattici

Il Corso viene svolto attraverso lezioni frontali in aula, erogate in italiano.

Le lezioni frontali si propongono di trasmettere l'idea che sta alla base di un concetto o nozione matematici inclusi nel programma, e di abituare lo studente alla sua formalizzazione. Con questi presupposti, lo studente viene condotto ad una corretta interpretazione di asserzioni relative ai contenuti e, successivamente, alla loro applicazione per la risoluzione di vario genere di problemi. Al fine di implementare con efficacia questo schema di trasmissione dei contenuti (cioè, nozione-formalizzazione-relazione con altre nozioni (teoremi)-tecniche di calcolo ed utilizzo in contesti applicativi), durante le lezioni viene dato ampio spazio alla discussione di esempi sia di specifiche nozioni, in casi particolarmente significativi ed illuminanti, sia dell'applicazione di tecniche di calcolo e risoluzioni di problemi ad esse relativi.

Vengono anche proposti allo studente percorsi (opzionali) di verifica del proprio apprendimento, durante l'erogazione del corso, attraverso molteplici serie di esercizi da svolgersi in autonomia, poi discussi in apposite sessioni di confronto con i tutor. L'occasione fornisce la possibilità di interagire con il personale docente (titolare del corso e tutor), anche al fine di evidenziare criticità nella fase di apprendimento.

N.B.: Nel periodo di emergenza Covid-19, in conformità con le disposizioni in materia di sicurezza pubblica emanate dalle autorità competenti, le lezioni si svolgeranno in modalità mista: parzialmente in presenza (con lezioni comunque videoregistrate e rese disponibili in modalità asincrona) e lezioni videoregistrate.

## **Modalità di verifica dell'apprendimento**

La modalità di verifica si basa su una prova scritta, e, in caso di superamento della prova scritta, su una prova orale facoltativa, su richiesta. In alternativa alla prova scritta, lo studente può sostenere due prove scritte in itinere (prove parziali) che avranno luogo una sola volta durante l'anno accademico, rispettivamente a metà circa del Corso e subito dopo il termine delle lezioni.

Le prove scritte, sia parziali che comprensive di tutto il programma, posseggono la medesima struttura. Esse sono volte ad accertare l'acquisizione di competenze teoriche, di tecniche di calcolo e d'utilizzo dei principali strumenti, e di capacità di risolvere problemi analoghi a quelli discussi in aula durante le lezioni del Corso.

Esse si strutturano in due parti. La prima parte si compone di TEST A RISPOSTE CHIUSE (quesiti con scelta risposta multipla) sugli argomenti principali del Corso, con la finalità di rilevare l'acquisizione dei fondamentali del programma ed il suo superamento è necessario per accedere alla seconda parte. Quest'ultima contiene PROBLEMI e DOMANDE APERTE. Nella risoluzione di problemi diventa necessario render conto dei principi e degli strumenti di volta in volta impiegati nell'approccio risolutivo, mentre delle domande aperte è richiesta una succinta ma pertinente esposizione teorica (ad esempio, la definizione formale di nozioni, la formulazione di enunciati e, ove previsto, la loro giustificazione, il confronto tra nozioni, esempi e/o controesempi) degli argomenti in programma.

La prova orale, facoltativa, è intesa ad accertare l'apprendimento di tutti gli elementi di teoria proposti a lezione nonché la capacità di applicazione degli stessi. Essa prevede pertanto un COLLOQUIO DI DISCUSSIONE SULLO SCRITTO, seguito da un COLLOQUIO SU ARGOMENTI SVOLTI A LEZIONE.

Nel caso di suo superamento dell'esame, il voto finale è determinato dalla somma del voto conseguito nella prima parte, e del voto conseguito nella seconda parte. Nel caso delle prove in itinere, il voto finale è determinato come media aritmetica (ove necessario approssimata per eccesso) delle due votazioni conseguite (alla prima ed alla seconda prova).

In caso di superamento della prova scritta e della prova orale, il voto finale sarà determinato dalla media tra l'esito della prova scritta e della prova orale.

N.B.: Nel periodo di emergenza Covid-19, l'organizzazione delle prove (parziali e non) d'esame subirà variazioni, in funzione del rispetto delle disposizioni di sicurezza sanitaria emanate dalle autorità competenti. Gli esami orali avranno luogo in modalità telematica. Verranno svolti utilizzando la piattaforma WebEx e nella pagina e-learning dell'insegnamento verrà riportato un link pubblico per l'accesso all'esame di possibili spettatori virtuali.

## **Testi di riferimento**

M. Bramanti, C.D. Pagani, S. Salsa, Analisi Matematica 1, Zanichelli, Bologna, 2008

S. Salsa, A. Squellati, Esercizi di Analisi matematica 1, Zanichelli, Bologna, 2011

A. Guerraggio, Matematica, Pearson, 2014.

Ulteriore materiale, in particolare esercizi (proposti e risolti) per la verifica dell'apprendimento o simulazioni di prove d'esame, è reso disponibile sulla pagina dedicata al corso.

Le lezioni videoregistrate saranno rese disponibili ad uso degli studenti sulla pagina in e-learning dedicata al corso.

### **Periodo di erogazione dell'insegnamento**

Il Corso viene erogato nel primo semestre dell'Anno Accademico.

### **Lingua di insegnamento**

Italiano

---