

**INSEGNAMENTO DI ANALISI MATEMATICA (M-Z)  
ANNO ACCADEMICO 2016-2017  
CORSO DI LAUREA TRIENNALE IN INFORMATICA**

**DOCENTE**

Anna Valeria Germinario

**ANNO DI CORSO: 1**

**SEMESTRE: 2**

**NUMERO CREDITI LEZIONI FRONTALI: 7**

**NUMERO ORE LEZIONI FRONTALI: 56**

**NUMERO ORE DI STUDIO INDIVIDUALE: 119**

**NUMERO CREDITI ESERCITAZIONI: 2**

**NUMERO ORE ESERCITAZIONI: 30**

**NUMERO ORE DI STUDIO INDIVIDUALE: 20**

**TOTALE CREDITI: 9**

**PREREQUISITI**

Calcolo algebrico letterale, primi elementi di geometria analitica.

Definizioni di base su insiemi e funzioni.

Risoluzione di equazioni e disequazioni algebriche.

**OBIETTIVI FORMATIVI**

Conoscenza del sistema dei numeri reali e delle funzioni elementari.

Acquisizione dell'impianto logico del Calcolo Infinitesimale.

Risoluzione di problemi mediante il calcolo differenziale ed integrale.

**OBIETTIVI PROFESSIONALIZZANTI**

Capacità di tracciare e interpretare grafici di funzioni di una variabile.

Capacità di stimare e confrontare infinitesimi ed infiniti.

Capacità di studiare la convergenza di una serie numerica e di stimarne la somma.

**TESTI ADOTTATI**

M. Bramanti, C.D. Pagani, S. Salsa, Analisi matematica 1, Zanichelli.

M. Bramanti, Esercitazioni di Analisi matematica 1, Società Editrice Esculapio

**TESTI CONSIGLIATI**

M. Conti, D.L. Ferrario, S. Terracini, G. Verzini, Analisi matematica 1, Apogeo

P. Marcellini, C. Sbordone, Esercitazioni di Matematica, primo volume, parte prima e parte seconda, Liguori

**PROPEDEUTICITA' OBBLIGATORIE**

Nessuna

## **PROPEDEUTICITA' CONSIGLIATE**

Matematica discreta

### **MODALITA' DI ESECUZIONE DEGLI ESAMI**

L'esame comprende una prova scritta composta da due parti (A: esercizi B: teoria).

Alle ciascuna delle parti A e B e' assegnato un punteggio in modo che la loro somma sia 30.

La parte A deve essere svolta prima della parte B e, se pienamente sufficiente, rimane valida per gli appelli successivi.

La parte B viene corretta immediatamente dopo sua conclusione e discussa in presenza dello studente. Se risulta sufficiente, si procede alla verbalizzazione.

### **PROGRAMMA (versione preliminare)**

#### 1) Numeri

Richiami di teoria degli insiemi: nozione di insieme, appartenenza, uguaglianza, inclusione, insieme vuoto. Gli insiemi numerici. Operazioni tra insiemi: unione, intersezione, complementare, prodotto cartesiano.

Logica elementare: predicati e proposizioni, dimostrazioni e controesempi, negazioni e dimostrazioni indirette.

Campi ordinati: Struttura di campo ordinato dell'insieme dei razionali e sua rappresentazione geometrica. Inadeguatezza di  $Q$  nella misura delle lunghezze. Estremi di un insieme numerico: massimo, minimo, maggiorante, minorante. Insiemi limitati. La proprieta' di completezza. Definizione assiomatica di  $R$ .

Valore assoluto. Intervalli. Radici, potenze, logaritmi. Grandezze trigonometriche.

#### 2) Funzioni di una variabile

Il concetto di funzione: dominio, immagine, grafico. Funzioni reali di variabile reale.

Funzioni limitate. Funzioni simmetriche. Funzioni monotone. Funzioni periodiche. Funzioni composte. Funzioni invertibili, funzioni inverse. Invertibilita' delle funzioni strettamente monotone.

Funzioni elementari: funzioni lineari, funzione valore assoluto, funzioni potenze e radici, potenze ad esponente reale, funzioni esponenziali e funzioni logaritmo, funzioni trigonometriche e loro inverse. Operazioni sui grafici, polinomi quadratici.

Disequazioni relative alle funzioni elementari.

#### 3) Limiti e continuita'

Definizione di successione. Successioni convergenti, successioni divergenti, successioni irregolari. Infinitesimi e infiniti. Successioni monotone, teorema di monotonia. Successioni definite per ricorrenza. Equazioni alle differenze lineari. Calcolo dei limiti: algebra dei limiti, teoremi della permanenza del segno, teorema di confronto e corollario. Forme indeterminate. Il numero di Nepero. Confronti e stime asintotiche. Gerarchia degli infiniti.

Limiti di funzioni: definizione successionale di limite. Unicita' del limite. Limite destro e limite sinistro. Asintoti. Continuita' di una funzione reale. Interni e definizione topologica di limite. Calcolo dei limiti: teorema del confronto, teorema della permanenza del segno. Algebra dei limiti e delle funzioni continue. Forme indeterminate. Continuita' delle funzioni elementari. Limiti delle funzioni elementari. Teorema del cambio di variabile nel limite e di continuita' della funzione composta. Limiti notevoli, confronti e stime asintotiche.

Proprieta' globali delle funzioni continue o monotone. Teorema degli zeri. Teorema di

Weierstrass. Teorema di esistenza dei valori intermedi. Limiti di funzioni monotone. Monotonia e invertibilita'.

#### 4) Serie numeriche

Definizione e primi esempi. Serie geometrica, serie telescopiche, serie armonica. Divergenza della serie armonica. Condizione necessaria per la convergenza di una serie. Resto n-esimo di una serie. Serie a termini non negativi e loro criteri di convergenza: criterio del confronto, criterio del confronto asintotico, criterio della radice, criterio del rapporto. Serie a termini di segno variabile. Convergenza assoluta. Serie con termini a segno alterno, criterio di Leibniz. Serie di potenze.

#### 5) Calcolo differenziale per funzioni di una variabile

Derivata di una funzione. Derivata e retta tangente. Derivate di funzioni elementari. Derivate successive. Derivata destra e derivata sinistra, flessi a tangente verticale, punti angolosi, cuspidi. Continuita' delle funzioni derivabili. Regole di calcolo delle derivate: algebra delle derivate, derivata di una funzione composta, derivata di funzione inversa.

Punti stazionari, massimi e minimi locali. Teorema di Fermat. Teorema di Lagrange. Test di monotonia. Caratterizzazione delle funzioni a derivata nulla. Studio dei massimi e minimi di una funzione. Teorema di De l'Hopital. Limite della derivata e derivabilita'.

Derivata seconda. Significato geometrico della derivata seconda. Derivata seconda, concavita' e convessita'. Punti di flesso. Studio qualitativo del grafico di una funzione.

Differenziale e approssimazione lineare. Il simbolo di "o piccolo". Approssimazione locale di una funzione tramite polinomi di Taylor. Formula di Taylor con il resto di Peano e di Lagrange. Applicazione al calcolo approssimato di funzioni elementari e al calcolo di limiti.

Serie di Taylor.

#### 6) Calcolo integrale per funzioni di una variabile

L'integrale come limite di somme. Classi di funzioni integrabili. Proprieta' dell'integrale: additivita', linearita', confronto. Teorema della media. Nozione di primitiva e integrale indefinito. Teorema fondamentale del calcolo integrale.

Calcolo di integrali indefiniti e definiti: integrali immediati, per scomposizione, per sostituzione. Integrazione delle funzioni razionali.

Integrali generalizzati: integrazione di funzioni non limitate e integrazioni su intervalli illimitati. Criteri di integrabilita' al finito e all'infinito.

Funzioni integrali e secondo teorema fondamentale del calcolo integrale.

Lunghezza di grafici. Volume di un solido di rotazione.