

## Corso di Laurea in Ingegneria Gestionale

Specifica dell'insegnamento di

MATEMATICA

**Docente:** prof. Claudio Saccon

Dipartimento di Matematica Applicata

Via Bonanno Pisano

Tel.: 050/2213742

e-mail: c.saccon@dma.unipi.it

pag. web: <http://ing.unipi.it/~d6081>

### Finalità ed obiettivi dell'insegnamento

Il corso si propone di dare allo studente una buona padronanza dei metodi e degli strumenti di calcolo relativi al calcolo differenziale e integrale per funzioni reali di una variabile reale, con cenni, ove sia possibile, alle estensioni di tali nozioni a funzioni di più variabili. Si cercherà poi di fornire le motivazioni e i modelli fisici che giustificano l'introduzione di questi concetti, evidenziandone la potenza e i limiti.

### Pre-requisiti in ingresso e competenze minime in uscita

Nonostante il corso sia autocontenuto è comunque importante possedere alcune abilità di base quali la conoscenza delle funzioni elementari (potenze, polinomi, funzioni trigonometriche ed esponenziali e loro inverse), dei metodi di soluzione di equazioni e disequazioni elementari, della rappresentazione cartesiana, della geometria elementare. Risulta utile anche se non necessario aver già incontrato i concetti del calcolo infinitesimale.

Le competenze minime in uscita sono rappresentate dalla capacità di sapere usare le tecniche di calcolo dell'analisi matematica: calcolo di limiti, derivate integrali e soluzione di equazioni differenziali (almeno alcune), studio qualitativo del grafico di funzioni reali. Più in generale sarebbe opportuno che l'allievo fosse in grado di inquadrare, tradurre in linguaggio matematico e risolvere con i metodi studiati, problemi che gli si possono presentare da altre discipline (quali ad esempio la fisica e, in prospettiva, le altre scienze applicate).

Si ritiene che tutti i corsi successivi traggano giovamento da una buona base matematica.

## Metodologia didattica

Il corso si basa su un ciclo di lezioni a carattere teorico da esercitazioni da eseguirsi in aula.

## Programma, articolazione e carico didattico

Il corso si sviluppa nell'arco di 22 settimane, per un carico complessivo di 100 ore circa, di cui 60 sono di lezioni teoriche e 40 di esercitazioni, anche se, per la natura del corso, tale divisione non è sempre così netta. Si può prevedere per le 60 ore di lezioni una articolazione dei contenuti come segue:

**a) Preliminari ed elementi di base (5 ore)**

Elementi di logica e teoria degli insiemi, numeri interi e principio di induzione, numeri reali e loro proprietà, nozione di funzione e notazione cartesiana, Estremi superiore e inferiore di funzioni reali.

**b) Limiti e continuità (10 ore)**

Concetto di limite per successioni di numeri reali e per funzioni reali di variabile reale, proprietà algebriche dei limiti, limiti notevoli, principio di sostituzione degli infinitesimi, continuità.

e teoremi fondamentali riguardanti le funzioni continue su un intervallo. Serie criteri di convergenza per le serie.

**c) Derivabilità e calcolo differenziale (15 ore)**

Derivata, derivata delle funzioni elementari, teoremi sul calcolo delle derivate, derivata e studio di funzioni, teoremi di de l'Hospital, convessità, formula di Taylor.

**d) Integrazione e calcolo integrale (10 ore)**

Integrazione secondo Riemann, proprietà dell'integrale, teorema fondamentale del calcolo integrale e tecniche di calcolo degli integrali, integrali impropri e criteri di convergenza. Cenno agli integrali multipli e integrali iterati.

**e) Equazioni differenziali (10 ore)**

Equazioni lineari del primo ordine e formula risolutiva, studio qualitativo della famiglia delle soluzioni, equazioni a variabili separabili, equazione di ordine superiore a due a coefficienti costanti, esempi tratti dalla fisica.

**f) Elementi di continuità e calcolo differenziale in più variabili (10 ore)**

Funzioni di più variabili, grafici e linee o superfici di livello. Elementi di topologia nello spazio con più dimensioni. Limiti e continuità per funzioni di più variabili. Derivate direzionali, derivate parziali, differenziale, gradiente e loro interpretazione geometrica. Derivate seconde e matrice Hessiana. Massimi e minimi per funzioni reali di più variabili.

Le esercitazioni avranno come ovvio uno sviluppo analogo.

Gli argomenti a), b) e c) verranno trattati nella prima metà del corso alla fine del quale verrà svolta una prova scritta di verifica su tali argomenti. Analogamente verrà svolta una prova scritta alla fine del corso sugli argomenti d), e) ed f).

### **Materiale didattico**

I testi consigliati per il corso sono (non necessariamente entrambi):

**A. Faedo, L. Modica**, Analisi matematica, lezioni, Unicopli

**C. D. Pagani, S. Salsa**, Analisi Matematica, Volume Primo, Masson

Nella pagina web del docente sono disponibili alcune raccolte di esercizi.

### **Modalità di verifica/esame**

L'esame è composto da una prova scritta, parzialmente a test, mirante a verificare l'acquisizione delle abilità di calcolo ed una prova orale, mirante a valutare la padronanza dei concetti e dei metodi acquisiti. La prova scritta può essere sostituita dal superamento delle due prove intermedie di cui al punto 5 (che saranno strutturate secondo il medesimo schema).