

CORSO: **Matematica e Statistica (C1+C2)**

CORSO DI LAUREA: **Scienze Biologiche Molecolari**

ANNO ACCADEMICO: **2007/08**

LEZIONI: **Giovanni Alberti**

ESERCITAZIONI: **Carlo Carminati**

Finalità del corso. Alla fine del corso lo studente deve avere una buona conoscenza teorica ed operativa dei seguenti argomenti: a) derivate ed integrali per funzioni di una variabile, b) equazioni differenziali lineari del primo e secondo ordine, c) concetti di base di probabilità e statistica descrittiva.

Programma del corso. Gli argomenti appena accennati o non fondamentali sono riportati in corsivo.

1. FUNZIONI, GRAFICI, NUMERI

- 1.1 Funzioni e grafici di funzioni: dominio, immagine, funzione inversa. Funzioni elementari: potenze, esponenziali, logaritmi, funzioni trigonometriche (seno, coseno, tangente) e funzioni trigonometriche inverse.
- 1.2 Operazioni sui grafici di funzioni. Interpretazione di equazioni e disequazioni in termini di grafici di funzioni. Rappresentazione grafica di un insieme di dati.

2. ELEMENTI DI PROBABILITÀ E STATISTICA DESCRITTIVA

- 2.1 Permutazioni, combinazioni, disposizioni. Coefficienti binomiali. Fattoriale. Applicazione alla risoluzione di alcuni problemi di probabilità elementare.
- 2.2 Definizione di probabilità su uno spazio di eventi elementari finito. Eventi indipendenti e probabilità condizionata. Formula di Bayes. Esempi classici di modelli probabilistici (lancio di due dadi, lancio di n monete, etc.).
- 2.3 Variabili aleatorie. Valore atteso e varianza. Indipendenza e covarianza. Valore atteso e varianza per la somma di due o più variabili aleatorie (indipendenti e non). Media campionaria e versione debole del teorema dei grandi numeri.
- 2.4 Distribuzione di Bernoulli, distribuzione binomiale e distribuzione geometrica.
- 2.5 Media e varianza di un insieme finito di dati. Medie pesate. Relazione tra la media e la media di un campione casuale.

3. CALCOLO DIFFERENZIALE ED INTEGRALE

- 3.1 Derivata di una funzione: significato geometrico ed interpretazione fisica. Regole per il calcolo delle derivate. Derivate delle funzioni elementari. Studio dei grafici di funzioni.
- 3.2 Calcolo dei limiti di funzioni. Metodo di de l'Hôpital. Confronto tra i comportamenti asintotici di esponenziali, potenze e logaritmi. Notazione di Landau ("o" piccoli). Sviluppo di Taylor di una funzione. Sviluppi di Taylor delle funzioni elementari. Parte principale di un infinito e di un infinitesimo.
- 3.3 Definizione di integrale definito di una funzione in termini di area del sottografico. Teorema fondamentale del calcolo integrale. Primitive (integrale indefinito) delle funzioni elementari; regole per il calcolo delle primitive. *Calcolo di aree e volumi.*
- 3.4 Esempi di equazioni differenziali. Significato dei dati iniziali. Equazioni a variabili separabili. Equazioni lineari del primo e del secondo ordine a coefficienti costanti, omogenee e non omogenee.
- 3.5 Esempi di probabilità su spazi di eventi elementari infiniti (intervalli). Distribuzione di probabilità. Definizione di valore atteso e varianza di una variabile aleatoria. *Distribuzione uniforme, esponenziale e normale (o Gaussiana).*

Mailing list e pagina web del corso. Le comunicazioni riguardanti corso ed esami vengono inviate per posta elettronica a chi si è iscritto alla mailing list del corso, e pubblicizzate sulla pagina web del docente: <http://www.dm.unipi.it/~alberti/>. In tale pagina sono anche disponibili ulteriori dettagli sul corso, liste di esercizi sugli argomenti svolti a lezione, e testi e soluzioni delle varie prove scritte.

Appelli ed esami. L'esame è composto da una prova scritta ed una prova orale. La prova scritta consta di una prima parte con otto domande e/o problemi semplici a cui rispondere in un'ora senza giustificare le risposte, ed una seconda con tre problemi a cui dare una risposta articolata e motivata in dettaglio (due ore di tempo). Per l'ammissione alla prova orale è necessaria la sufficienza in entrambe le parti dello scritto; la prova orale va sostenuta nello stesso appello dello scritto.

Durante il corso è previsto lo svolgimento di tre prove in itinere (compitini) che sostituiscono la prova scritta del primo o del secondo appello. In tutto l'anno accademico sono previsti sei appelli d'esame (indicativamente ad aprile, giugno, luglio, settembre, gennaio e febbraio). Gli studenti interessati a sostenere l'esame in un dato appello sono pregati di iscriversi online seguendo le istruzioni sulla alla pagina web del corso.

Libri di testo. Tra i vari libri esistenti, si segnalano i seguenti:

S. Invernizzi, M. Rinaldi, A. Sgarro: *Moduli di Matematica e Statistica*. Zanichelli.

V. Villani: *Matematica per Discipline Biomediche*. McGraw-Hill Italia.