

Corso di Matematica e Statistica
A.A. 2011/2012
Corso di Laurea in Farmacia
Corso di Laurea in Chimica e Tecnologia
Farmaceutiche
*Università degli Studi del Piemonte Orientale,
Facoltà di Farmacia*

Maurizio Rinaldi

13 ottobre 2011

1 Informazioni generali sul corso

- **Sede** Largo Donegani 2, 28100 Novara.
- **Durata** Il corso si svolge al primo anno del Corso di Laurea in Farmacia e del Corso di Laurea in Chimica e Tecnologia Farmaceutiche. Prevede 7 crediti per un totale di 56 ore di corso.
- **Forma didattica** Lezioni frontali tradizionali in aula e esercitazioni in Aula Informatica.
- **Propedeuticità** Il corso è propedeutico al corso di Fisica. Per poter accedere all'esame è necessario aver conseguito un punteggio maggiore di 26 nel test sui saperi minimi. Per colmare le lacune eventualmente evidenziate nel test è richiesta la frequenza del Precorso che si svolge a partire dal 3 ottobre.
- **Frequenza** Obbligatoria
- **Inizio e termine attività didattiche** Il corso si svolge a partire da ottobre 2011 e termina entro il mese di giugno con sospensione delle lezioni a febbraio.
- **Calendario delle prove di esame** Il regolamento del corso di laurea prevede 3 sessioni di esami (giugno/luglio, febbraio e settembre) con 2 appelli ciascuno e lo studente può presentarsi al medesimo esame non oltre

3 volte nel corso di un anno accademico. Le date degli appelli vengono pubblicate sul sito <http://www.pharm.unipmn.it/esami/Index.asp> dal quale lo studente può anche registrarsi. La registrazione all'appello conta come presenza all'appello se non viene disdetta.

2 Obiettivi e risultati di apprendimento previsti

Obiettivo del corso è di fornire allo studente le conoscenze e gli strumenti di Matematica e Statistica propedeutici agli altri corsi del Corso di Laurea. Il corso si propone inoltre di fornire agli studenti i metodi fondamentali del calcolo differenziale e integrale e i rudimenti di probabilità e statistica necessari per la comprensione di modelli matematici e per affrontare l'analisi statistica di risultati sperimentali.

3 Programma del corso

Matematica

Credito 0 -Precorso [Numeri, retta, piano cartesiano, angoli e triangoli, funzioni circolari]

Materiale preliminare

Numeri. Rappresentazione decimale. Notazione scientifica e cifre significative. Radici e potenze ad esponente intero e frazionario. La retta reale. Intervalli. Distanza di due punti e punto medio di un intervallo. Semplici equazioni e disequazioni. Il valore assoluto.

Il piano cartesiano. Le coordinate di un punto. Distanza di due punti e punto medio di un segmento. Equazione della retta nel piano.

Circonferenza, ellisse (cenni). Risoluzione dell'equazione di secondo grado, fattorizzazione e segno di $y = ax^2 + bx + c$. Parabola, vertice e segno. Iperbole (cenni).

Geometria piana e solida: superfici e volumi (rettangolo, trapezio, sfera, cubo, cilindro, piramide). Coordinate sul cerchio, angoli (misure in gradi e radianti). Coseno e seno. Il numero π . Tabulazioni elementari di coseno e seno. Formule di addizione e di duplicazione. Risoluzione dei triangoli con l'ausilio delle funzioni circolari. Periodicità. Grafici del seno e del coseno. Tangente.

Credito 1[Funzioni]

Il concetto di funzione. Dominio e codominio. Composizione di funzioni. Funzioni invertibili e funzione inversa. Funzioni circolari inverse. Logaritmi, esponenziali e potenze.

Credito 2[Derivate]

Introduzione e significato della derivata

Significato geometrico della derivata. Determinazione grafica della derivata (*zoom*). Approssimazione della derivata in un punto tramite quoziente di Newton e regola dei tre punti. Derivata per funzioni tabulate. La funzione derivata.

Regole di derivazione

Derivata della somma, del prodotto, di funzioni composte, del reciproco e del quoziente. Derivata della funzione inversa.

Applicazioni delle derivate

Funzioni crescenti-decrescenti. Massimi e minimi di funzioni. Determinazione con la derivata di massimi e minimi. Derivata seconda e studio della concavità-convessità di un grafico.

Credito 3 [Integrali e area]

Integrazione numerica

L'integrale definito per funzioni positive su intervalli finiti. I metodi di calcolo. Integrazione numerica con il metodo dei rettangoli ed il metodo dei trapezi. Integrazione stocastica con il metodo Montecarlo.

Integrazione esatta

Il teorema fondamentale del calcolo. Integrale indefinito e antiderivate. Determinazione delle antiderivate. Area fra due curve.

Estensioni del concetto di integrale

Integrali per funzioni non sempre positive. Inversione degli estremi di integrazione.

Statistica

Credito 4 [Dati statistici]

Introduzione.

Dati sperimentali e simulazione. Simulazione del lancio di un dado equo.

Una variabile

Unità statistiche, campione di osservazione, popolazione, variabile. Rappresentazioni di una sola variabile. Rappresentazioni numeriche strutturate: riordinamento crescente, frequenze assolute, frequenze relative Variabili continue e discrete. Visualizzazioni: diagrammi a colonna, areogrammi e *boxplot*. Uso del simbolo di sommatoria e sue proprietà. Indicatori statistici. Indicatori di centralità (media, mediana), indicatori di dispersione (estensione, quartili, varianza campionaria e deviazione standard). Indicatori per dati ripetuti.

Credito 5 [Statistica a variabile doppia]

Due variabili

Rappresentazione di due variabili. Diagramma a dispersione (*scatter plot*). Regressione lineare (nuvole di punti, retta di regressione sulle X , retta di regressione sulle Y , correlazione lineare e covarianza). Applicazioni della regressione lineare Le leggi potenza e leggi esponenziali. Cambio di variabili per ricondursi a relazioni lineari.

Credito 6 [Probabilità]

La concezione frequentista della probabilità. Sistemi completi di eventi. Eventi $A \cup B$ e $A \cap B$. Regola di Bayes. Calcoli di probabilità usando la regola di Bayes.

Variabili aleatorie e densità di probabilità per variabili discrete e per variabili continue. Valore atteso e deviazione standard di una popolazione. Formule per il valore atteso e la varianza. Variabili normali. Ricostruzione della probabilità $P\{a < X < b\}$ per una variabile normale. Variabili standard.

Credito 7 [Test statistici]

Stima dei parametri statistici

Criteri di attendibilità. Livello di fiducia e affidabilità. Stime puntuali ed intervallari. Stima intervallare della media di una popolazione normale.

I test statistici

I test t di Student ad un campione e a due campioni (dati appaiati). Test

Libri e strumenti suggeriti

Si suggeriscono i seguenti libri

- Sergio Invernizzi, *Matematica nelle Scienze Naturali*, Edizioni Goliardiche, Trieste, 1996;

- Sergio Invernizzi, Maurizio Rinaldi, Andrea Sgarro, *Moduli di Matematica e Statistica*, Zanichelli Editore, Bologna 2000.

Oltre alla frequenza delle lezioni possono essere utili gli appunti scaricabili dal sito del docente <http://www.pharm.unipmn.it/rinaldi/> e leggibili con il software gratuito <http://www.wolfram.com/cdf-player/>

Il sito del docente contiene anche ulteriori informazioni. Si suggerisce inoltre l'uso Software statistico R gratuito www.R-project.org oppure di una calcolatrice programmabile.

4 Modalità d'esame e dati statistici

L'esame prevede 2 prove interattive (indicativamente di durata 60 minuti ciascuna) su computer relative ai moduli di Matematica e di Statistica che possono essere svolte anche in appelli diversi della stessa sessione. Una volta che le prove su computer siano state superate lo studente accede alla prova orale che verte sull'intero programma del corso e la cui data viene concordata al termine delle prove su computer. Al termine della prova su computer il punteggio percentuale viene visualizzato e tradotto in seguito in votazione in trentesimi. Il non superamento delle prove all'interno di una sessione di esami comporta la ripetizione delle stesse. La media dei voti dal 2007 è

24.87648

Un riepilogo grafico della distribuzione dei voti è riportata nelle figure 1 e 2.

5 Informazione sul docente

- Tel. ufficio. 0321/375779
- Orario e luogo di ricevimento martedì dalle 9 alle 11 in Largo Donegani 2, II piano.

5.1 Curriculum

- Professore Associato dal 1999 presso la Facoltà di Farmacia dell'Università degli Studi del Piemonte Orientale (fino al 2003 nel settore MAT03 e in seguito nel settore MAT04).
- Ricercatore universitario nel settore A02 (Analisi Matematica) dal 1995 al 1999 presso la Facoltà di Scienze Matematiche Fisiche e Naturali dell'Università degli Studi di Trieste.
- Borsa di studio postdottorato presso il Dipartimento di Matematica dell'Università di Milano (1993-1995).

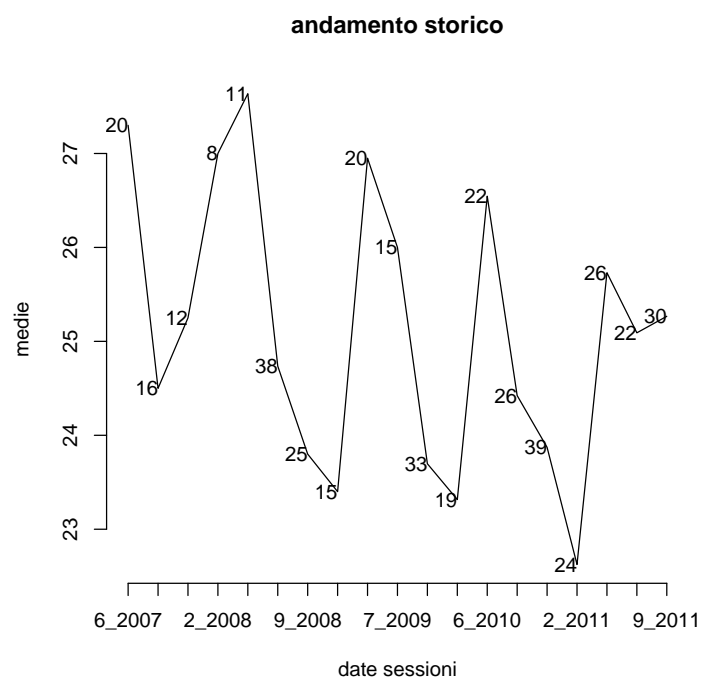


Figura 1: Distribuzione temporale dei voti

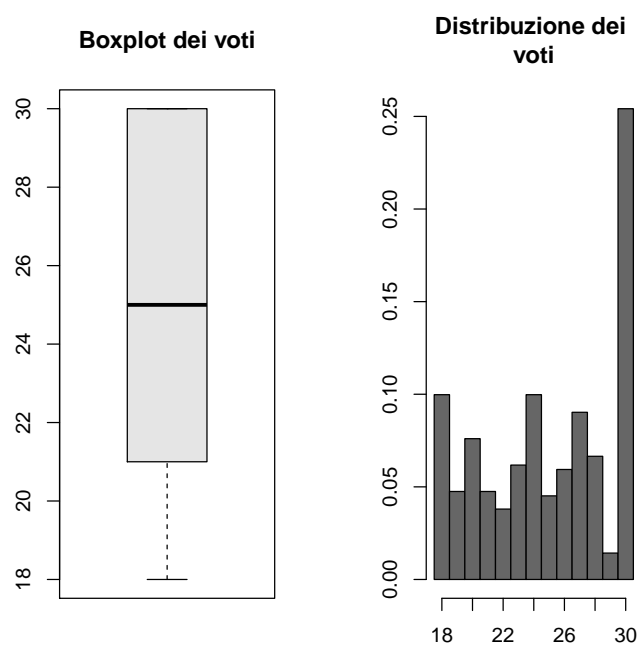


Figura 2: Distribuzione dei voti dal 2007

- Borsista INFN e CNR presso i Dipartimenti di Fisica e di Matematica della Harvard University, Cambridge (MA), USA (1990-1993).
- Dottorato di ricerca in Fisica delle Particelle Elementari alla SISSA di Trieste (1991).
- Laurea in Fisica (1986) presso l'Università degli Studi di Milano. Attualmente mi occupo di elaborazione statistica di dati e modellizzazione di fenomeni non lineari in particolare utilizzando tecniche euristiche quali algoritmi genetici e reti neurali. Mi occupo inoltre di strutture geometriche e topologiche in strutture proteiche.

6 Attività di supporto alla didattica

Viene offerta la possibilità di seguire alcuni seminari in aula informatica per approfondire diversi aspetti del corso con l'aiuto del software R.