

**Matematica generale, Laboratorio di Metodi Matematici e Statistici,  
Laboratorio di informatica**

**Anno accademico 2016/2017**

**Modulo: Laboratorio di Metodi Matematici e Statistici M-Z**

**Docente: Antonella Bodini**

**Abilità sviluppate nel corso**

Le conoscenze richieste per il superamento della prova scritta d'esame sono quelle descritte nel programma del corso, disponibile su web. In questo documento sono dettagliate le abilità richieste per una efficace risoluzione degli esercizi d'esame, con riferimento ai singoli argomenti del programma. Il presente documento verrà probabilmente aggiornato in dipendenza dell'effettivo svolgimento in aula delle varie parti di programma.

**Statistica descrittiva.**

Occorre saper distinguere i tipi di dati osservati (categorici, quantitativi discreti, quantitativi continui), saperli raggruppare in classi a seconda della loro natura, costruire le tabelle di frequenza (assoluta, percentuale, cumulativa), saper rappresentare graficamente tali tabelle mediante istogrammi o diagrammi a barre.

Occorre sapere calcolare su un campione osservato tutti gli indici statistici imparati, in particolare media, moda, mediana, deviazione standard, varianza, percentili, quartili. Bisogna saperli interpretare e rappresentare, ad esempio mediante i boxplot.

**Probabilità e variabili aleatorie.**

Bisogna saper descrivere lo spazio campionario per esperimenti casuali semplici. Occorre saper determinare le probabilità di eventi, sia mediante conteggio dei casi favorevoli e dei casi possibili (facendo uso dei fattoriali e dei coefficienti binomiali, in caso di equiprobabilità) sia interpretando in modo opportuno le frequenze osservate. Occorre saper usare le formule di calcolo delle probabilità viste a lezione: la probabilità dell'evento complementare, dell'unione di eventi, dell'intersezione di eventi (mediante il concetto di probabilità condizionata e di indipendenza), la formula di Bayes.

Bisogna saper descrivere le variabili aleatorie discrete mediante la loro distribuzione, e saperne calcolare valore atteso, varianza e deviazione standard.

Occorre conoscere molto bene la distribuzione binomiale, sapendo identificare i contesti in cui si applica per la descrizione di fenomeni casuali. Occorre saper calcolare le probabilità collegate alle variabili binomiali sia riconducendole all'uso della nota formula sia mediante l'approssimazione normale.

Occorre saper calcolare le probabilità legate alle variabili aleatorie normali, mediante il procedimento di standardizzazione e l'uso delle tavole statistiche. Bisogna saper usare le tabelle dei punti percentuali (valori critici) della distribuzione normale standard e delle altre distribuzioni usate in statistica (t di Student, chi-quadrato).

### **Statistica inferenziale.**

Bisogna saper riconoscere le caratteristiche del campione in esame (normale oppure no, "numeroso" oppure no), il tipo di parametro su cui si vuole fare inferenza (media, deviazione standard, proporzione), le eventuali altre informazioni note.

Occorre saper calcolare, a partire dai dati osservati, la stima puntuale per una proporzione, una media, una deviazione standard. Bisogna saper calcolare anche un intervallo di confidenza (IC) di livello assegnato, interpretando il risultato, nei vari casi considerati (IC per una proporzione, IC per la media, sia con deviazione standard nota sia incognita; IC per la differenza di due proporzioni o di due medie su due campioni) e riconoscendo se sono verificate le condizioni per applicare le formule usate.

A partire dall'osservazione di un campione occorre saper eseguire i test di ipotesi appresi a lezione (test su una proporzione, test sulla media, sia con varianza nota sia ignota; test sulla differenza di due proporzioni o di due medie su due campioni). Occorre saper identificare chiaramente l'ipotesi nulla e l'ipotesi alternativa, riconoscere se sono verificate le condizioni di applicabilità dei procedimenti usati, saper interpretare i risultati alla luce dei concetti di errore di prima e seconda specie, livello di significatività, potenza, valore p.

### **Regressione lineare e procedimenti non parametrici.**

Occorre saper riconoscere i contesti in cui usare un modello lineare di regressione semplice, verificandone se richiesto le ipotesi di applicabilità. Occorre saper calcolare le stime ai minimi quadrati dei coefficienti del modello e le statistiche collegate ( $R^2$ , somma dei quadrati residua). Bisogna saper eseguire test e effettuare il calcolo di intervalli di confidenza su tali parametri. Infine bisogna valutare la bontà delle regressioni con i metodi imparati.

Infine, a proposito dei procedimenti non parametrici visti a lezione, occorre sapere eseguire i test di indipendenza e di buon adattamento basati sulla distribuzione chi-quadrato, verificandone l'applicabilità e valutandone criticamente i risultati.