

## STATISTICA (Prof. Francesco Bartolucci)

### Modulo I

*Nozioni introduttive:* cenni storici sullo sviluppo della Statistica; la Statistica nelle scienze empiriche; la Statistica nelle attività operative e nella vita quotidiana; cenni sulle fonti statistiche; terminologia essenziale; misurazione dei caratteri; genesi dei dati statistici; raccolta dei dati; matrice dei dati.

*Confronti tra grandezze:* rapporti di composizione; rapporti di coesistenza; rapporti di derivazione; numeri indici; variazioni percentuali; altri rapporti statistici.

*Distribuzioni statistiche:* distribuzioni statistiche disaggregate; distribuzioni di frequenza; frequenza assoluta; frequenza relativa; frequenza cumulata; raggruppamento in classi; densità di frequenza; uniforme distribuzione delle unità nelle classi; distribuzioni doppie e multiple; distribuzioni di quantità; serie storiche; serie territoriali.

*Rappresentazioni grafiche:* diagramma ad aste; grafico ramo-foglia; istogramma di frequenza; rappresentazione delle serie sconnesse; grafico a ripartizione percentuale; grafico a settori circolari; rappresentazione delle serie storiche; rappresentazione delle serie territoriali; problemi di scala.

*Medie:* media aritmetica e sue proprietà; media armonica; media geometrica; media quadratica; medie analitiche per dati raggruppati; medie analitiche ponderate; mediana; quartili e quantili per le distribuzioni disaggregate; quartili e quantili per dati raggruppati; valore centrale; moda; criteri di scelta della media. Variazioni percentuali medie; numeri indici complessi; formula di Laspeyres.

*Variabilità:* variabilità per distribuzioni secondo caratteri non trasferibili; scostamento semplice medio; deviazione standard; proprietà degli scostamenti medi; campo di variazione; differenza interquartile; indici di variabilità percentuali; coefficiente di variazione; concentrazione; misura della concentrazione; indice  $G$  e sue proprietà; interpretazione geometrica di  $G$ ; indice di concentrazione  $R$ .

*Asimmetria:* simmetria e asimmetria; indice di asimmetria  $\alpha_2$ .

*Grafici e costanti caratteristiche:* come desumere le costanti caratteristiche dai grafici; diagramma a scatola.

*Analisi della dipendenza:* distribuzioni doppie; distribuzioni marginali e distribuzioni condizionate; rappresentazioni grafiche; nozioni di dipendenza e indipendenza.

*Regressione:* regressione lineare semplice; determinazione dei parametri con il metodo dei minimi quadrati; adattamento della retta di regressione ai dati; scomposizione della devianza; indice  $r^2$  e sue proprietà; diverse scritture dell'indice di determinazione; regressione nelle serie storiche; errore medio di predizione.

*Correlazione:* definizione di correlazione; coefficiente di correlazione di Bravais e sue proprietà; concordanza tra graduatorie.

### Modulo II

*Probabilità:* esperimenti casuali; spazio campionario ed eventi; operazioni su insiemi; probabilità; interpretazione della probabilità; calcolo delle probabilità; probabilità condizionata; indipendenza.

*Variabili casuali:* variabili casuali discrete; media e deviazione standard; variabili casuali standardizzate; variabili casuali continue; media e deviazione standard; quantili; variabili casuali doppie discrete; funzione di probabilità congiunta e funzioni di probabilità marginali; covarianza; variabili casuali discrete indipendenti; valore atteso e varianza di una combinazione lineare di due variabili casuali; variabili casuali doppie continue; variabili casuali multiple; valore atteso e varianza di una combinazione lineare di variabili casuali.

*Alcuni particolari modelli probabilistici:* distribuzione di Bernoulli; distribuzione binomiale; distribuzione di Poisson; distribuzione normale; normale standardizzata; approssimazione della distribuzione binomiale con la normale; distribuzione chi-quadrato.

*Distribuzioni campionarie:* campione casuale; parametro; inferenza statistica: stima dei parametri e verifica delle ipotesi; statistiche campionarie; distribuzione campionaria della media per

popolazioni generatrici normali e per grandi campioni (teorema del limite centrale); distribuzione campionaria

della varianza; distribuzione campionaria della media quando la varianza della popolazione non è nota; distribuzione  $t$  di Student e relative tavole.

*Stima puntuale dei parametri*: stimatore; proprietà degli stimatori; non distorsione; errore quadratico medio; proprietà asintotiche; scelta dello stimatore.

*Stima per intervallo*: stimatore per intervallo e stima per intervallo; stima per intervallo della media di popolazioni generatrici normali; ampiezza dell'intervallo fiduciario; il caso in cui la varianza non è nota; stima per intervallo della media nel caso di grandi campioni; stima per intervallo della varianza di una popolazione normale.

*Verifica delle ipotesi*: ipotesi statistiche; verifica di ipotesi sulla media di una popolazione normale; il test  $Z$ ; livello di significatività osservato; il test  $t$ ; verifica di ipotesi sulla media nel caso di grandi campioni; verifica dell'ipotesi per il parametro  $p$  di una popolazione bernoulliana; verifica di ipotesi sulla varianza di una popolazione normale; criteri di ottimizzazione nella verifica delle ipotesi; errori di prima e di seconda specie e relative probabilità; potenza del test.

*Verifica dell'ipotesi di indipendenza mediante il test chi-quadrato.*

### **TESTO CONSIGLIATO**

G. CICHITELLI, *Statistica - Principi e metodi*, Pearson Paravia Mondadori, Milano, 2008.