

# Istituzioni di Statistica

CORSO DI LAUREA IN ECONOMIA DEL COMMERCIO INTERNAZIONALE  
CORSO DI LAUREA IN ECONOMIA E AMMINISTRAZIONE DELLE IMPRESE

A.A. 2007/2008

DOCENTE: Marco Minozzo

## PROGRAMMA - STATISTICA DESCRITTIVA (Programma definitivo per la parte di Statistica Descrittiva)

Concetti introduttivi; fenomeni collettivi; popolazione; indagini censuarie e campionarie; il questionario; la raccolta, lo spoglio e la classificazione dei dati; caratteri qualitativi ordinali e non ordinali; caratteri quantitativi discreti e continui; caratteri ciclici; caratteri trasferibili; fenomeni di movimento e fenomeni di stato; fonti statistiche.

Tipi di dati statistici; la matrice dei dati; distribuzioni unitarie semplici, doppie e multiple; distribuzioni di frequenza (assolute) semplici, doppie e multiple; distribuzioni di frequenza relative e percentuali; distribuzioni in classi; densità di frequenza; distribuzioni pesate; distribuzioni di quantità.

Frequenze cumulate e retrocumulate; funzione di ripartizione a gradini per dati discreti; funzione di ripartizione continua per dati in classi.

Rappresentazioni grafiche; grafici a barre e a nastri; areogrammi; cartogrammi; pictogrammi; diagrammi radar; istogramma per distribuzioni in classi.

Sommatorie semplici e doppie; produttorie; operazioni con le sommatorie.

Gli indici di localizzazione; condizioni di coerenza: consistenza, monotonia, internalità; la media aritmetica; la media geometrica; la media armonica; le medie potenziate; impostazione funzionale del Chisini; media aritmetica di una trasformazione lineare; proprietà della media aritmetica: somma degli scarti, somma del quadrato degli scarti, progressione aritmetica; media aritmetica del miscuglio; proprietà della media armonica: somma degli scarti relativi, somma del quadrato degli scarti fra reciproci, progressione armonica; proprietà della media geometrica: somma degli scarti fra logaritmi, somma del quadrato degli scarti fra logaritmi, progressione geometrica; la media quadratica; la media cubica; la media potenziata di quarto ordine e le altre medie potenziate; le medie lasche; la mediana per distribuzioni unitarie, di frequenza e in classi; la mediana come centro di grado 1; quartili, decili, percentili e quantili per distribuzioni unitarie, di frequenza e in classi; moda e classe modale.

I numeri indici a base fissa; cambiamento di base; i numeri indici a base mobile; passaggio dai numeri indici a base fissa a quelli a base mobile; i coefficienti di raccordo; le variazioni relative e la variazione media relativa; i numeri indici per l'adeguamento monetario; i numeri indici complessi di Laspeyres e di Paasche.

La variabilità e gli indici di variabilità; il campo di variazione; la differenza interquartile; gli scostamenti semplici medi dalla media  $mS_I$  e dalla mediana  $meS_I$ ; lo scarto quadratico medio (deviazione standard); la varianza; proprietà pitagorica della varianza; la varianza di una trasformazione lineare e del miscuglio; la standardizzazione; la differenza semplice media  $\Delta$  e la differenza quadratica  $\Delta^2$ ; gli indici relativi di variabilità: il coefficiente di variazione.

I momenti dall'origine e i momenti centrali; l'asimmetria; il coefficiente di skewness di Pearson; gli indici di asimmetria di Pearson e di Fisher; la curtosi; i coefficienti di eccesso di curtosi di Pearson e di Fisher.

Distribuzioni doppie e multiple, unitarie e di frequenza; media aritmetica della somma di più variabili; media aritmetica del prodotto di due variabili; codevarianza e covarianza; varianza della somma di due o più variabili.

Interpolazione statistica; il metodo dei minimi quadrati per funzioni lineari nei parametri; la retta dei minimi quadrati; il metodo dei minimi quadrati per funzioni riconducibili ad una retta tramite trasformazione delle variabili; il coefficiente di correlazione lineare  $r$  di Bravais; la disuguaglianza di Cauchy-Schwarz; il coefficiente di determinazione  $r^2$ ; decomposizione della devianza totale in devianza spiegata più devianza residua; la retta dei minimi quadrati per distribuzioni di frequenza in tabella a doppia entrata.

Distribuzioni doppie di frequenza in tabella a doppia entrata; distribuzioni congiunta, marginali e condizionate; indipendenza; indice di dipendenza  $\chi^2$ ; coefficiente di contingenza  $C$ ; paradosso di Simpson (cenni).

## **GUIDA ALLO STUDIO DEL LIBRO DI TESTO – STATISTICA DESCRITTIVA (D. OLIVIERI (2007), Fondamenti di statistica, Terza edizione. Cedam, Padova)**

### **CAPITOLO PRIMO: CONCETTI INTRODUTTIVI**

- 1.1. Le definizioni di statistica
- 1.2. Cenni storici
- 1.3. Lo schema della ricerca statistica
  1. La formulazione del problema
  2. La rilevazione dei dati
    - A) Caratteri qualitativi
    - B) Caratteri quantitativi
  3. Lo spoglio e la classificazione dei dati
  4. L'elaborazione dei dati
  5. La presentazione dei risultati
- 1.4. Le fonti statistiche
- 1.5. Le rappresentazioni grafiche
  - A1) Grafici a barre od ortogrammi
  - A2) Areogrammi
  - A3) Cartogrammi e diagrammi simbolici o pictogrammi
  - B1) Gli istogrammi
  - B2) I diagrammi cartesiani
- 1.6. Le distribuzioni di frequenza assolute, relative e cumulate

### **CAPITOLO SECONDO: GLI INDICI DI LOCALIZZAZIONE**

- 2.1. Generalità
- 2.2. Le medie potenziate
  - 2.2.1. La media aritmetica
    - Le proprietà della media aritmetica
    - I) La somma degli scarti dalla media aritmetica è nulla
    - II) La somma dei quadrati degli scarti dalla media aritmetica
    - III) La media aritmetica di  $n$  determinazioni indipendenti di un'unica grandezza  $G$  [no]
    - Particolari applicazioni della media aritmetica
    - a) Media aritmetica di una trasformazione lineare
    - b) Media aritmetica della somma di due o più variabili
    - c) Media aritmetica del prodotto di due variabili
    - d) Media aritmetica del miscuglio
  - 2.2.2. La media armonica
    - Particolarità della media armonica
  - 2.2.3. La media geometrica [no da riga 6 (dal basso) di pag. 67 fino a riga 9 (dal basso) di pag. 68]

- Particolarità della media geometrica
- 2.2.4. La media quadratica
- 2.2.5. La media cubica e le altre medie potenziate
- 2.3. I centri
- 2.4. Le medie lasche
  - 2.4.1. La mediana [**per la formula della mediana per distribuzioni in classi (pag. 82) vedi appunti**]
  - 2.4.2. Le altre medie di posizione: quartili, decili, percentili e quantili o frattili
  - 2.4.3. La moda o norma
    - La moda come centro [**no**]
- 2.5. Considerazioni conclusive

### CAPITOLO TERZO: I RAPPORTI STATISTICI

- 3.1. Il confronto fra dati statistici
- 3.2. I rapporti statistici
- 3.3. I rapporti indici o numeri indici
  - I numeri indici a base fissa
  - Il cambiamento della base
  - I numeri indici a base mobile
  - I numeri indici per l'adeguamento monetario
- 3.4. I rapporti di composizione [**no**]
- 3.5. I rapporti di densità [**no**]
- 3.6. I rapporti di durata e di ripetizione [**no**]

### CAPITOLO QUARTO: GLI INDICI DI VARIABILITA'

- 4.1. La variabilità
- 4.2. Gli intervalli di variazione
  - 4.2.1. Il campo di variazione
  - 4.2.2. La differenza interquartile
- 4.3. Gli scarti da un valore medio
  - 4.3.1. Gli scostamenti semplici medi
  - 4.3.2. Lo scarto quadratico medio
  - 4.3.3. La varianza
    - Metodi indiretti per il calcolo della varianza
    - Varianza di una trasformazione lineare
    - Varianza della somma di due o più variabili statistiche
    - La varianza del miscuglio
    - La standardizzazione
- 4.4. La diversità fra tutte le possibili coppie di unità della distribuzione
  - 4.4.1. Le differenze medie assolute [**solo la differenza media assoluta semplice  $\Delta$** ]
  - 4.4.2. Le differenze medie quadratiche [**solo la differenza media quadratica semplice  ${}_2\Delta$** ]
- 4.5. Gli indici relativi di variabilità
  - 4.5.1. Gli indici di variabilità relativi ad un valore medio
  - 4.5.2. Gli indici di variabilità relativi al massimo
    - Valore massimo dello scarto medio assoluto [**no**]
    - Valore massimo dello scarto quadratico medio [**no**]

### CAPITOLO QUINTO: I MOMENTI E GLI INDICI DI FORMA

- 5.1. La forma delle distribuzioni statistiche
- 5.2. I momenti

- 5.2.1. I momenti dall'origine
- 5.2.2. I momenti centrali **[no da riga 6 di pag. 152 fino alla riga 10 di pag. 153]**
- 5.2.3. La funzione generatrice dei momenti **[no]**
  - Funzione generatrice dei momenti di una trasformazione lineare **[no]**
  - Funzione generatrice dei momenti della somma di variabili statistiche **[no]**
  - Unicità della funzione generatrice dei momenti **[no]**
- 5.2.4. Altri tipi di momenti **[no]**
  - Momenti di potenze degli scarti assoluti **[no]**
  - Momenti fattoriali **[no]**
- 5.3. L'asimmetria
  - Il coefficiente di skewness di Pearson
  - L'indice  $\beta_1$
  - L'indice  $\gamma_1$
- 5.4. L'appiattimento rispetto alla distribuzione normale **[no da riga 1 di pag. 172 fino a riga 7 di pag. 172]**

### **CAPITOLO TREDICESIMO: LE INFERENZE SULLA MEDIA E ALTRI PROBLEMI INFERENZIALI**

- 13.10. Il test di indipendenza nelle tabelle a doppia entrata **[no da riga 13 (dal basso) di pag. 448 fino a riga 9 di pag. 449; no da riga 5 (dal basso) di pag. 450 fino a riga 5 di pag. 451]**

### **CAPITOLO QUATTORDICESIMO: LA REGRESSIONE**

- 14.1. Le relazioni fra variabili
- 14.2. Le fasi della rappresentazione analitica
- 14.3. Il modello bivariato
  - 14.3.1. La retta di regressione
  - 14.3.2. Il coefficiente di correlazione lineare
    - Il coefficiente di correlazione lineare e l'indipendenza
  - 14.3.3. Altre considerazioni sul coefficiente di correlazione lineare
  - 14.3.4. La retta di regressione nelle distribuzioni ponderate
  - 14.3.5. Il coefficiente di determinazione
  - 14.3.6. La significatività del coefficiente di correlazione lineare **[no]**
- 14.4. Cenni sull'analisi multivariata
  - La valutazione dei risultati conseguiti
  - Significatività del coefficiente  $R^2$  **[no]**

### **ARGOMENTI NON TRATTATI NEL LIBRO DI TESTO – STATISTICA DESCRITTIVA**

- Funzione di ripartizione: per caratteri discreti e per distribuzioni in classi **[vedi appunti]**
- Sommatorie: proprietà delle sommatorie semplici e doppie **[vedi appunti]**
- Medie: condizioni di coerenza **[vedi appunti]**
- Numeri indici: variazioni relative e variazione media relativa **[vedi appunti]**
- Numeri indici complessi: indici di Laspeyres e di Paasche **[vedi [8] pagg. 78-81]**
- Indipendenza: paradosso di Simpson **[vedi appunti]**

**Testi di approfondimento**

- [1] D. OLIVIERI (1998), Fondamenti di statistica, Seconda edizione. Cedam, Padova.
- [2] D. OLIVIERI (2003), Temi svolti di statistica, Seconda edizione aggiornata al 2002. Cedam, Padova.
- [3] D. OLIVIERI (2005), Istituzioni di statistica. Cedam, Padova.
- [4] S. BERNSTEIN, R. BERNSTEIN (2003), Statistica descrittiva, Collana Schaum's, numero 109. McGraw-Hill, Milano.
- [5] S. BERNSTEIN, R. BERNSTEIN (2003), Calcolo delle Probabilità, Collana Schaum's, numero 110. McGraw-Hill, Milano.
- [6] S. BERNSTEIN, R. BERNSTEIN (2003), Statistica inferenziale, Collana Schaum's, numero 111. McGraw-Hill, Milano.
- [7] D. PICCOLO (1998), Statistica, Seconda edizione 2000. Il Mulino, Bologna.
- [8] D. PICCOLO (2004), Statistica per le decisioni. Il Mulino, Bologna.
- [9] E. BATTISTINI (2004), Probabilità e statistica, un approccio interattivo con Excel. McGraw-Hill, Milano.
- [10] F. P. BORAZZO, P. PERCHINUNNO (2007), Analisi statistiche con Excel. Pearson, Education.
- [11] M. R. MIDDLETON (2004), Analisi statistica con Excel. Apogeo.