




<b>Prefazione</b>	XI
<b>Ringraziamenti dell'Editore</b>	XIV
<b>Il sito web dedicato al libro</b>	XV
<b>Test online: la piattaforma McGraw-Hill Education</b>	XVII
<b>Guida alla lettura</b>	XVIII
<b>1 LA RILEVAZIONE DEI FENOMENI STATISTICI</b>	1
1.1 Introduzione	1
1.2 Caratteri, unità statistiche e collettivo	1
1.3 Classificazione dei caratteri statistici	2
1.4 Suddivisione in classi di un carattere quantitativo	5
1.5 I diversi tipi di rilevazione	7
1.6 Rilevazione totale e rilevazione campionaria	15
1.7 Il questionario	16
<b>2 DISTRIBUZIONE DI UN CARATTERE E SUA RAPPRESENTAZIONE</b>	25
2.1 Dalle distribuzioni unitarie alle distribuzioni di frequenza	25
2.2 Frequenze relative e percentuali	28
2.3 Frequenze cumulate	29
2.4 Rappresentazione grafica delle distribuzioni semplici	32
2.5 Grafici a barre o a nastri	34
2.6 Istogrammi	36
2.7 Grafici ad aree	39
2.8 Grafici a torta	40
2.9 Grafici radar	41
2.10 Cartogrammi	41
2.11 Diagrammi cartesiani	42
<b>3 SINTESI DELLA DISTRIBUZIONE DI UN CARATTERE: LE MEDIE</b>	45
3.1 Introduzione	45
3.2 La media aritmetica	45
3.3 La media geometrica	51
3.4 La trimmed mean	53
3.5 La mediana	54
3.6 La moda	58
3.7 I percentili	61
<b>4 SINTESI DELLA DISTRIBUZIONE DI UN CARATTERE: LA VARIABILITÀ</b>	65
4.1 Introduzione	65
4.2 La variabilità di una distribuzione	65

4.3	<b>Indici basati sullo scostamento dalla media aritmetica</b>	66
4.4	<b>Il teorema di Chebyshev e la standardizzazione</b>	72
4.5	<b>Altri indici di variabilità</b>	74
4.6	<b>Box plot</b>	76
4.7	<b>La concentrazione</b>	79
4.8	<b>Omogeneità ed eterogeneità</b>	85
4.9	<b>Indici di asimmetria</b>	88
<b>5</b>	<b>NUMERI INDICI, SERIE STORICHE E RAPPORTI STATISTICI</b>	91
5.1	<b>Introduzione</b>	91
5.2	<b>Misura del mutamento in una serie storica</b>	91
5.3	<b>Numeri indici semplici</b>	92
5.4	<b>Numeri indici complessi</b>	96
5.5	<b>Rapporti statistici</b>	102
<b>6</b>	<b>ANALISI DELL'ASSOCIAZIONE TRA DUE CARATTERI</b>	109
6.1	<b>Introduzione</b>	109
6.2	<b>Distribuzioni doppie di frequenze</b>	109
6.3	<b>Rappresentazione grafica della distribuzione di due caratteri</b>	114
6.4	<b>Analisi dell'associazione tra due caratteri: dipendenza, indipendenza, interdipendenza</b>	116
6.5	<b>Studio dell'associazione tra due caratteri in una tabella doppia di frequenze</b>	118
6.6	<b>Misura dell'associazione per caratteri qualitativi sconnessi</b>	122
6.7	<b>Misura dell'associazione per caratteri qualitativi ordinati</b>	128
6.8	<b>Misura della dipendenza di un carattere quantitativo da un carattere qualitativo o quantitativo discreto</b>	133
6.9	<b>Misura dell'interdipendenza tra due caratteri quantitativi</b>	136
<b>7</b>	<b>SOFTWARE PER L'ELABORAZIONE DEI DATI PARTE PRIMA: STATISTICA DESCRITTIVA</b>	143
7.1	<b>Pacchetti statistici e linguaggi per le analisi statistiche</b>	143
7.2	<b>JMP: Finestra Home e Gestione dei dati</b>	144
7.3	<b>JMP: Distribuzioni di frequenze e indici statistici</b>	148
7.4	<b>JMP: Grafici</b>	155
7.5	<b>EXCEL: Gestione dei dati</b>	158
7.6	<b>EXCEL: Tabelle pivot e grafici</b>	160
7.7	<b>EXCEL: Statistiche descrittive</b>	163
7.8	<b>Alcuni link utili</b>	166
7.8.1	Software commerciali	166
7.8.2	Software non commerciali	167
<b>8</b>	<b>PROBABILITÀ: CONCETTI DI BASE</b>	169
8.1	<b>Introduzione</b>	169
8.2	<b>Concetti primitivi</b>	170
8.3	<b>Eventi e algebra degli eventi</b>	173
8.4	<b>I postulati</b>	175
8.5	<b>Misura della probabilità nell'approccio classico</b>	176

8.6	Probabilità condizionate e indipendenza	178
8.7	Il teorema di Bayes	181
8.8	Le diverse concezioni della probabilità	184
<b>9</b>	<b>VARIABILI CASUALI E DISTRIBUZIONI DI PROBABILITÀ</b>	189
9.1	Introduzione	189
9.2	Variabili casuali (o aleatorie)	189
9.3	Variabili casuali discrete	191
9.4	Variabili casuali continue	194
9.5	Valore atteso e varianza di una variabile casuale	198
9.6	Variabili casuali standardizzate e teorema di Chebyshev	201
9.7	Distribuzioni di probabilità per v.c. discrete	203
9.7.1	Distribuzione Uniforme discreta	203
9.7.2	Distribuzione di Bernoulli	204
9.7.3	Distribuzione Binomiale	205
9.7.4	Distribuzione di Poisson	208
9.8	Distribuzioni di probabilità per v.c. continue	212
9.8.1	Distribuzione Uniforme continua	212
9.8.2	Distribuzione Normale	212
9.8.3	Distribuzione <i>Chi</i> -quadrato	218
9.8.4	Distribuzione <i>t</i> di Student	219
9.8.5	Altre distribuzioni continue	221
9.9	Variabili casuali multiple	225
9.10	Teorema del limite centrale	235
<b>10</b>	<b>CAMPIONAMENTO E DISTRIBUZIONI CAMPIONARIE</b>	241
10.1	Introduzione	241
10.2	Popolazione e parametri della popolazione	241
10.3	Il campionamento da popolazioni finite	243
10.3.1	Il campionamento casuale semplice	245
10.3.2	Il campionamento casuale stratificato	248
10.3.3	Il campionamento casuale a grappoli e a stadi	249
10.4	Il campionamento da popolazioni infinite	251
10.5	Statistiche campionarie e distribuzioni campionarie	252
10.6	La distribuzione della media campionaria nelle popolazioni infinite	254
10.7	La distribuzione della media campionaria nelle popolazioni finite	259
<b>11</b>	<b>STIMA PUNTUALE</b>	263
11.1	Introduzione	263
11.2	Stima puntuale e stimatori	264
11.3	Stimatori corretti	266
11.4	Stimatori efficienti e minimo errore quadratico medio	267
11.5	Stimatori consistenti e asintoticamente corretti	271
11.6	Stima puntuale della media di una popolazione	274
11.7	Stima puntuale della proporzione in una popolazione	275
11.8	Stima puntuale della varianza della popolazione	277
11.9	Stima puntuale mediante il metodo della massima verosimiglianza	278

<b>12 STIMA PER INTERVALLO</b>	287
12.1 Introduzione	287
12.2 Stima per intervallo	287
12.3 Intervallo di confidenza per la media ( $\sigma^2$ noto)	291
12.4 Intervallo di confidenza per la media ( $\sigma^2$ incognito)	293
12.5 Intervallo di confidenza per una proporzione	297
12.6 Intervallo di confidenza per la varianza	300
12.7 Determinazione della numerosità campionaria	301
<b>13 TEORIA DEI TEST STATISTICI</b>	307
13.1 Introduzione	307
13.2 Formulazione delle ipotesi	307
13.3 Regione di accettazione e regione di rifiuto	311
13.4 Test con ipotesi nulla semplice	314
13.5 Il <i>p-value</i>	315
13.6 Gli errori del primo e del secondo tipo	316
13.7 La funzione di potenza	320
13.7.1 Test uniformemente più potenti e corretti	322
13.8 Test del rapporto delle massime verosimiglianze	323
13.9 Connessione tra intervallo di confidenza e test	325
<b>14 TEST PER MEDIE, PROPORZIONI E VARIANZE</b>	329
14.1 Introduzione	329
14.2 Test per la media	329
14.2.1 Test per la media di una popolazione Normale con varianza nota	329
14.2.2 Test per la media di una popolazione Normale con varianza incognita	332
14.2.3 Test per la media di una popolazione non-Normale	333
14.2.4 Come stabilire la dimensione campionaria	334
14.3 Test per una proporzione	336
14.4 Test per la varianza della popolazione	337
14.5 Test basati su campioni indipendenti provenienti da due popolazioni	339
14.5.1 Test per la differenza tra due medie	339
14.5.2 Test sul rapporto tra due varianze	342
14.5.3 Test per la differenza tra due proporzioni	344
14.6 Test di indipendenza	346
<b>15 INFERENZA NELL'APPROCCIO BAYESIANO</b>	349
15.1 Introduzione	349
15.2 Il teorema di Bayes e la distribuzione a posteriori	350
15.3 La distribuzione a priori	353
15.4 La stima puntuale	358
15.5 La stima per intervallo	360
15.6 Test di ipotesi	363
15.7 La distribuzione predittiva	366

<b>16 IL MODELLO DI REGRESSIONE LINEARE SEMPLICE</b>	369
16.1 Introduzione	369
16.2 Relazione funzionale e relazione statistica tra due variabili	369
16.3 Specificazione del modello di regressione lineare semplice	374
16.4 Stima puntuale dei coefficienti di regressione	376
16.5 La decomposizione della varianza totale e il coefficiente di determinazione	381
16.6 Proprietà degli stimatori dei coefficienti e della risposta media	386
<b>17 INFERENZA NEL MODELLO DI REGRESSIONE LINEARE</b>	389
17.1 Introduzione	389
17.2 Assunzione di normalità degli errori e inferenza sui parametri	389
17.3 Analisi della Varianza e test <i>F</i>	392
17.4 Inferenza per la risposta media e per la previsione	394
17.5 Analisi dei residui	396
17.6 Valori anomali e metodi di individuazione	401
17.7 Considerazioni finali	404
<b>18 SOFTWARE PER L'ELABORAZIONE DEI DATI PARTE SECONDA: INFERENZA STATISTICA</b>	407
18.1 Introduzione	407
18.2 I dati utilizzati negli esempi	407
18.3 Stima e verifica d'ipotesi con JMP	408
18.3.1 Stima puntuale e per intervallo della media di una variabile	409
18.3.2 Verifica d'ipotesi per una media	410
18.3.3 Verifica d'ipotesi di uguaglianza tra due medie	415
18.4 Stima e verifica d'ipotesi con EXCEL	417
18.4.1 Stima puntuale e per intervallo della media	417
18.4.2 Verifica d'ipotesi di uguaglianza tra due medie	419
18.5 Regressione lineare con JMP	420
18.6 Regressione lineare con EXCEL	424
<b>19 IL MODELLO DI REGRESSIONE MULTIPLA</b>	
<b>20 CENNI DI REGRESSIONE NON PARAMETRICA</b>	
<b>21 ELABORAZIONE DEI DATI SU PC: REGRESSIONE MULTIPLA</b>	
Dimostrazioni	429
Tavole statistiche	449
Proprietà matematiche	461
Soluzioni dei test di verifica	462
Indice analitico	463
Eserciziario	E1