

INDICE GENERALE




Autori	X
Prefazione alla quarta edizione	XI
Ringraziamenti dell'Editore	XV
Guida alla lettura	XVI
1 LA RILEVAZIONE DEI FENOMENI STATISTICI	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	6
1.5 I diversi tipi di rilevazione	7
1.6 Rilevazione totale e rilevazione campionaria	14
1.7 Il questionario	18
1.8 I Big Data	25
Verifica	28
2 DISTRIBUZIONE DI UN CARATTERE E SUA RAPPRESENTAZIONE	29
2.1 Dalle distribuzioni unitarie alle distribuzioni di frequenza	29
2.2 Frequenze relative e percentuali	32
2.3 Frequenze cumulate	33
2.4 Rappresentazione grafica delle distribuzioni semplici	36
2.5 Grafici a barre o a nastri	38
2.6 Istogrammi	40
2.7 Grafici ad aree	42
2.8 Grafici a torta	44
2.9 Grafici radar	45
2.10 Cartogrammi	45
2.11 Diagrammi cartesiani	46
Verifica	48
3 SINTESI DELLA DISTRIBUZIONE DI UN CARATTERE: LE MEDIE	49
3.1 Introduzione	49
3.2 La media aritmetica	49
3.3 La media geometrica	55
3.4 La trimmed mean	57
3.5 La mediana	58
3.6 La moda	63
3.7 I percentili	66
Verifica	68

4 SINTESI DELLA DISTRIBUZIONE DI UN CARATTERE: LA VARIABILITÀ	69
4.1 Introduzione	69
4.2 La variabilità di una distribuzione	69
4.3 Indici basati sullo scostamento dalla media aritmetica	70
4.4 Il teorema di Chebyshev e la standardizzazione	76
4.5 Altri indici di variabilità	78
4.6 Box plot	80
4.7 La concentrazione	83
4.8 Omogeneità ed eterogeneità	90
4.9 Indici di asimmetria	92
Verifica	95
5 NUMERI INDICI, SERIE STORICHE E RAPPORTI STATISTICI	97
5.1 Introduzione	97
5.2 Misura del mutamento in una serie storica	97
5.3 Numeri indici semplici	98
5.4 Numeri indici complessi	102
5.5 Rapporti statistici	109
5.5.1 Il sistema di indicatori BES	113
Verifica	116
6 ANALISI DELL'ASSOCIAZIONE TRA DUE CARATTERI	117
6.1 Introduzione	117
6.2 Distribuzioni doppie di frequenze	117
6.3 Rappresentazione grafica della distribuzione di due caratteri	122
6.4 Analisi dell'associazione tra due caratteri: dipendenza, indipendenza, interdipendenza	124
6.5 Studio dell'associazione tra due caratteri in una tabella doppia di frequenze	125
6.6 Misura dell'associazione per caratteri qualitativi sconnessi	130
6.7 Misura dell'associazione per caratteri qualitativi ordinati	136
6.8 Misura della dipendenza di un carattere quantitativo da un carattere qualitativo o quantitativo discreto	140
6.9 Misura dell'interdipendenza tra due caratteri quantitativi	144
6.10 Relazione funzionale tra due caratteri quantitativi	149
Verifica	152
7 SOFTWARE PER L'ELABORAZIONE DEI DATI PARTE PRIMA: STATISTICA DESCRITTIVA	153
7.1 Pacchetti statistici e linguaggi per le analisi statistiche	153
7.2 Linguaggio R: Installazione e gestione dei dati	154
7.2.1 Nozioni elementari del linguaggio R	155
7.3 Statistiche descrittive con R	157
7.4 Rappresentazioni grafiche con R	160
7.5 Excel: Gestione dei dati	163
7.6 Excel: Tabelle pivot e grafici	164
7.7 Excel: Statistiche descrittive	168

7.8	Alcuni link utili	171
7.8.1	Software commerciali	171
7.8.2	Software non commerciali	172
	Verifica	173
8	PROBABILITÀ: CONCETTI DI BASE	175
8.1	Introduzione	175
8.2	Concetti primitivi	176
8.3	Eventi e algebra degli eventi	179
8.4	I postulati	181
8.5	Misura della probabilità nell'approccio classico	183
8.6	Probabilità condizionate e indipendenza	184
8.7	Il teorema di Bayes	188
8.8	Le diverse concezioni della probabilità	190
	Verifica	195
9	VARIABILI CASUALI E DISTRIBUZIONI DI PROBABILITÀ	197
9.1	Introduzione	197
9.2	Variabili casuali (o aleatorie)	197
9.3	Variabili casuali discrete	199
9.4	Variabili casuali continue	202
9.5	Valore atteso e varianza di una variabile casuale	206
9.6	Variabili casuali standardizzate e teorema di Chebyshev	209
9.7	Distribuzioni di probabilità per v.c. discrete	211
9.7.1	Distribuzione Uniforme discreta	211
9.7.2	Distribuzione di Bernoulli	212
9.7.3	Distribuzione Binomiale	213
9.7.4	Distribuzione di Poisson	217
9.8	Distribuzioni di probabilità per v.c. continue	220
9.8.1	Distribuzione Uniforme continua	221
9.8.2	Distribuzione Normale	221
9.8.3	Distribuzione Chi-quadrato	227
9.8.4	Distribuzione t di Student	228
9.8.5	Altre distribuzioni continue	231
9.9	Variabili casuali multiple	234
9.10	Teorema del limite centrale	245
	Verifica	248
10	CAMPIONAMENTO E DISTRIBUZIONI CAMPIONARIE	249
10.1	Introduzione	249
10.2	Popolazione e parametri della popolazione	249
10.3	Il campionamento da popolazioni finite	251
10.3.1	Il campionamento casuale semplice	254
10.3.2	Il campionamento casuale stratificato	256
10.3.3	Il campionamento casuale a grappoli e a stadi	258
10.4	Il campionamento da popolazioni infinite	260
10.5	Statistiche campionarie e distribuzioni campionarie	260
10.6	La distribuzione della media campionaria nelle popolazioni infinite	262

10.7	La distribuzione della media campionaria nelle popolazioni finite	268
10.8	L'uso dei Big Data nelle indagini statistiche	269
	Verifica	272
11	STIMA PUNTUALE	273
11.1	Introduzione	273
11.2	Stima puntuale e stimatori	274
11.3	Stimatori corretti	276
11.4	Stimatori efficienti e minimo errore quadratico medio	277
11.5	Stimatori consistenti e asintoticamente corretti	281
11.6	Stima puntuale della media di una popolazione	284
11.7	Stima puntuale della proporzione in una popolazione	286
11.8	Stima puntuale della varianza della popolazione	287
11.9	Stima puntuale mediante il metodo della massima verosimiglianza	289
	Verifica	296
12	STIMA PER INTERVALLO	297
12.1	Introduzione	297
12.2	Stima per intervallo	297
12.3	Intervallo di confidenza per la media (σ^2 noto)	301
12.4	Intervallo di confidenza per la media (σ^2 incognito)	303
12.5	Intervallo di confidenza per una proporzione	307
12.6	Intervallo di confidenza per la varianza	311
12.7	Determinazione della numerosità campionaria	312
	Verifica	316
13	TEORIA DEI TEST STATISTICI	319
13.1	Introduzione	319
13.2	Formulazione delle ipotesi	319
13.3	Regione di accettazione e regione di rifiuto	323
13.4	Test con ipotesi nulla semplice	326
13.5	Il p -value	327
13.6	Gli errori del primo e del secondo tipo	328
13.7	La funzione di potenza	332
	13.7.1 Test uniformemente più potenti e corretti	334
13.8	Test del rapporto delle massime verosimiglianze	335
13.9	Connessione tra intervallo di confidenza e test	337
	Verifica	339
14	TEST PER MEDIE, PROPORZIONI E VARIANZE	341
14.1	Introduzione	341
14.2	Test per la media	341
	14.2.1 Test per la media di una popolazione Normale con varianza nota	341
	14.2.2 Test per la media di una popolazione Normale con varianza incognita	344
	14.2.3 Test per la media di una popolazione non-Normale	345
	14.2.4 Come stabilire la dimensione campionaria	346

14.3	Test per una proporzione	348
14.4	Test per la varianza della popolazione	349
14.5	Test basati su campioni indipendenti provenienti da due popolazioni	351
14.5.1	Test per la differenza tra due medie	351
14.5.2	Test sul rapporto tra due varianze	354
14.5.3	Test per la differenza tra due proporzioni	356
14.6	Analisi della varianza	358
14.7	Test dei ranghi per il confronto di due popolazioni	363
14.8	Test di indipendenza	366
	Verifica	369
15	IL MODELLO DI REGRESSIONE LINEARE SEMPLICE	371
15.1	Introduzione	371
15.2	Relazione funzionale e relazione statistica tra due variabili	371
15.3	Specificazione del modello di regressione lineare semplice	376
15.4	Stima puntuale dei coefficienti di regressione	378
15.5	La decomposizione della varianza totale e il coefficiente di determinazione	383
15.6	Proprietà degli stimatori dei coefficienti e della risposta media	388
	Verifica	390
16	INFERENZA NEL MODELLO DI REGRESSIONE LINEARE	391
16.1	Introduzione	391
16.2	Assunzione di normalità degli errori e inferenza sui parametri	391
16.3	Analisi della Varianza e test F	394
16.4	Inferenza per la risposta media e per la previsione	396
16.5	Analisi dei residui	399
16.6	Valori anomali e metodi di individuazione	404
16.7	Considerazioni finali	407
	Verifica	409
17	SOFTWARE PER L'ELABORAZIONE DEI DATI PARTE SECONDA: INFERENZA STATISTICA	411
17.1	Introduzione	411
17.2	I dati utilizzati negli esempi	411
17.3	Stima e verifica d'ipotesi con R	412
17.3.1	Stima puntuale e per intervallo della media di una variabile	413
17.3.2	Verifica d'ipotesi per una media	414
17.3.3	Verifica d'ipotesi di uguaglianza tra due medie	419
17.4	Stima e verifica d'ipotesi con Excel	421
17.4.1	Stima puntuale e per intervallo della media	421
17.4.2	Verifica d'ipotesi di uguaglianza tra due medie	423
17.5	Regressione lineare con R	424
17.6	Regressione lineare con Excel	431
	Verifica	434
18	IL MODELLO DI REGRESSIONE MULTIPLA	

19 CENNI DI REGRESSIONE NON PARAMETRICA	
20 SOFTWARE PER L'ELABORAZIONE DEI DATI: REGRESSIONE MULTIPLA	
21 INFERENZA NELL'APPROCCIO BAYESIANO	
Dimostrazioni	435
Tavole statistiche	455
Proprietà matematiche	467
Soluzioni dei test di verifica	468
Indice analitico	469
Eserciziario	E1
Guida a JMP e SPSS	