

INDICE

PREFAZIONE	VII
CAPITOLO 1. LA STATISTICA E I CONCETTI FONDAMENTALI	1
1.1. Un po' di storia	3
1.2. Fenomeno collettivo, popolazione, unità statistica	4
1.3. Caratteri e modalità	6
1.4. Classificazione dei caratteri	7
1.5. Le scale di misura	9
1.6. La frequenza	10
1.7. Esercizi	11
1.8. Esempi di soluzione	13
CAPITOLO 2. LE DISTRIBUZIONI STATISTICHE	15
2.1. Distribuzioni statistiche semplici	15
2.2. Le distribuzioni per classi	18
2.3. Le distribuzioni statistiche doppie	21
2.4. Le distribuzioni statistiche multivariate	25
2.5. Altre tipi di distribuzioni statistiche	28
2.6. Esercizi	32
2.7. Esempi di soluzione	34
CAPITOLO 3. L'INDAGINE STATISTICA E LE FONTI DEI DATI	37
3.1. Le fasi di uno studio statistico	37
3.2. Le statistiche ufficiali e le fonti dei dati	42
3.3. La statistica nelle scienze sperimentali	44
3.4. Approfondimenti sul questionario	46
3.5. Esercizi	47
3.6. Esempi di soluzione	48
CAPITOLO 4. LE FREQUENZE RELATIVE E PERCENTUALI	49
4.1. Proprietà formali delle frequenze relative	51
4.2. Le frequenze cumulate	51
4.3. La densità di frequenza	54
4.3.1. <i>Il caso dei caratteri discreti</i>	56
4.4. La funzione di ripartizione	57
4.5. Esercizi	60
4.6. Esempi di soluzione	61

CAPITOLO 5. I RAPPORTI STATISTICI	63
5.1. I rapporti di composizione	64
5.2. I rapporti di coesistenza	65
5.3. I rapporti di derivazione	66
5.4. Altri rapporti medi	69
5.5. Gli incrementi relativi e percentuali	72
5.6. I numeri indice semplici	73
5.7. Operazioni con i numeri indice	76
5.7.1. <i>Slittamento della base</i>	76
5.7.2. <i>Passaggio da base fissa a base mobile</i>	77
5.7.3. <i>Passaggio da base fissa a base mobile</i>	77
5.7.4. <i>Ricostruzione delle intensità originali</i>	78
5.7.5. <i>Ricostruzione di serie parziali</i>	79
5.8. Esercizi	80
5.9. Esempi di soluzione	82
CAPITOLO 6. LE RAPPRESENTAZIONI GRAFICHE	85
6.1. Elementi costitutivi delle rappresentazioni grafiche	85
6.2. Le rappresentazioni grafiche di distribuzioni secondo caratteri qualitativi	86
6.3. Le rappresentazioni grafiche per i caratteri quantitativi.	91
6.3.1. <i>Il caso dei caratteri discreti</i>	91
6.3.2. <i>Il caso continuo</i>	94
6.4. La rappresentazione grafica delle serie storiche	99
6.5. Un'osservazione importante	101
6.6. La rappresentazione grafica delle serie territoriali	102
6.7. Esercizi	104
6.8. Esempi di soluzione	105
CAPITOLO 7. I VALORI MEDI	109
7.1. La moda	109
7.2. Il valore centrale	110
7.3. La mediana	110
7.4. I quantili	113
7.5. Le medie analitiche	114
7.6. La media di potenze	115
7.6.1. <i>La media di potenze per le distribuzioni di frequenza</i>	117
7.6.2. <i>La media di potenze nelle distribuzioni per classi</i>	119
7.6.3. <i>Media aritmetica semplice e ponderata</i>	120
7.7. Proprietà dei valori medi	121
7.7.1. <i>Proprietà godute da tutte le medie</i>	121
7.7.2. <i>Proprietà aggiuntive delle medie di potenze</i>	122
7.7.3. <i>Proprietà soddisfatte solo da alcune medie</i>	123
7.8. Considerazioni sulla scelta del valore medio	124
7.9. Gli incrementi medi	126

7.10. La standardizzazione di una popolazione	127
7.11. Esercizi	130
7.12. Esempi di soluzione	133
CAPITOLO 8. I NUMERI INDICI COMPLESSI	137
8.1. Proprietà formali dei numeri indice	139
8.2. Il numero indice di Laspeyres	139
8.3. Il numero indice di Paasche	141
8.4. Proprietà formali dei numeri indici di Laspeyres e Paasche	141
8.5. I numeri indici ufficiali	142
8.6. Esercizi	148
8.7. Esempi di soluzione	149
CAPITOLO 9. GLI INDICI DI VARIABILITÀ	151
9.1. Indici di eterogeneità	152
9.2. Intervalli di variazione	153
9.3. Gli scostamenti medi	153
9.3.1. <i>La scomposizione della varianza</i>	156
9.4. Le differenze medie	158
9.5. Proprietà comuni agli indici di variabilità	160
9.6. Indici relativi di variabilità	161
9.7. La concentrazione	162
9.8. La standardizzazione di una variabile statistica	163
9.9. La diseguaglianza di Tchebychef	164
9.10. Esercizi	166
9.11. Esempi di soluzione	167
CAPITOLO 10. LE DISTRIBUZIONI STATISTICHE TEORICHE	171
10.1. Dalla distribuzione empirica a quella teorica	171
10.2. La funzione di densità normale	173
10.2.1. <i>Calcolo di frequenze relative e di quantili nelle distribuzioni normali.</i>	176
10.3. Simmetria e indici di asimmetria	178
10.4. La disnormalità	180
10.5. Esercizi	182
10.6. Esempi di soluzione	183
CAPITOLO 11. ANALISI DELL'ASSOCIAZIONE TRA DUE CARATTERI	187
11.1. L'indipendenza statistica e la connessione	191
11.1.1. <i>La dipendenza perfetta</i>	195
11.2. Le relazioni spurie	197
11.3. La dipendenza in media	198
11.3.1. <i>Il rapporto di correlazione di Pearson</i>	200
11.4. La linea delle medie	202
11.5. Esercizi	204
11.6. Esempi di soluzione	206

CAPITOLO 12. L'INTERPOLAZIONE	209
12.1. Il metodo dei minimi quadrati	210
12.1.1. <i>Proprietà della retta interpolatrice</i>	214
12.2. La bontà dell'adattamento	216
12.3. Interpolazione di una serie storica	218
12.4. Osservazione sul metodo dei minimi quadrati	220
12.5. Esercizi	221
12.6. Esempi di soluzione	222
CAPITOLO 13. REGRESSIONE E CONCORDANZA	225
13.1. Il caso delle distribuzioni doppie di frequenza	227
13.2. L'interpolatrice ottima	230
13.3. Sulla connessione, la dipendenza in media e la regressione lineare	231
13.4. L'analisi della interdipendenza	232
13.5. Il coefficiente di correlazione lineare	233
13.6. La concordanza tra graduatorie	237
13.7. Esercizi	241
13.8. Esempi di soluzione	243
CAPITOLO 14. ELEMENTI DI CALCOLO DELLA PROBABILITÀ	247
14.1. Concetti base della probabilità	247
14.2. La definizione di probabilità	249
14.3. La definizione assiomatica di probabilità	254
14.4. Eventi indipendenti	256
14.5. Le variabili casuali	256
14.6. La distribuzione di probabilità di una variabile casuale discreta e la sua sintesi	259
14.7. La variabile casuale continua	260
14.8. La variabile casuale gaussiana	262
14.9. Indipendenza tra variabili casuali	263
14.10. Proprietà delle variabili casuali indipendenti	264
14.11. La distribuzione binomiale	267
14.11.1. <i>L'approssimazione della binomiale alla normale</i>	270
14.12. Esercizi	272
14.13. Esempi di soluzione	274
CAPITOLO 15. IL CAMPIONAMENTO E LE DISTRIBUZIONI CAMPIONARIE	277
15.1. I principali schemi di campionamento per le popolazioni finite	279
15.2. Le statistiche campionarie le distribuzioni campionarie	283
15.3. La distribuzione campionaria della media del campione	287
15.4. La distribuzione della frequenza relativa del campione.	289
15.5. Indipendenza e campionamento casuale	292
15.6. Esercizi	295
15.7. Esempi di soluzione	296

CAPITOLO 16. LA STIMA PUNTUALE DEI PARAMETRI	299
16.1. La stima puntuale di una frequenza	299
16.2. La stima puntuale di una media	301
16.3. Elementi di teoria della stima puntuale	302
16.4. Esercizi	307
16.5. Esempi di soluzione	308
CAPITOLO 17. LA STIMA PER INTERVALLO E LA VERIFICA DELLE IPOTESI	309
17.1. Gli intervalli di confidenza	311
17.2. Intervalli di confidenza per la frequenza relativa della popolazione	314
17.3. Intervalli di confidenza per la media della popolazione	315
17.3.1. <i>Il caso delle popolazioni normali</i>	316
17.4. La verifica delle ipotesi	318
17.5. Elementi di teoria dei test statistici	322
17.6. Significatività ex-ante ed ex-post	325
17.7. Esercizi	327
17.8. Esempi di soluzione	328
CAPITOLO 18. INFERENZA SU FREQUENZE	331
18.1. Inferenza su una frequenza	331
18.2. Il dimensionamento del campione per una frequenza	333
18.3. Inferenza sulla differenza tra due frequenze	334
18.4. La verifica dell'ipotesi di indipendenza	337
18.5. Il test di omogeneità	339
18.6. Esercizi	341
18.7. Esempi di soluzione	342
CAPITOLO 19. INFERENZA SU MEDIE	343
19.1. Il caso delle popolazioni normali	345
19.2. Il dimensionamento del campione per una media	346
19.3. Inferenza sulla differenza tra due medie	348
19.4. La verifica dell'ipotesi di indipendenza in media	350
19.5. Il modello lineare	354
19.5.1. <i>Stima per intervallo e verifica di ipotesi</i>	356
19.6. La verifica dell'ipotesi di indifferenza	359
19.7. Esercizi	361
19.8. Esempi di soluzione	362
RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI ESSENZIALI	363
APPENDICI	
Testi d'esame	367
Soluzioni	377
Questionario statistico	389
Tavole statistiche	401

PREFAZIONE

Questo testo raccoglie i contenuti delle lezioni di Statistica impartite agli studenti del corso di laurea in Scienze Politiche presso l'Università degli Studi di Perugia. Gli argomenti sono trattati secondo un approccio attento ai concetti ed alle impostazioni metodologiche ed è ridotto al minimo il ricorso al formalismo matematico. Volutamente, le basi matematiche richieste per la lettura del testo non vanno al di là di quelle acquisite in una qualsiasi scuola media superiore (calcolo algebrico, proporzioni, piano cartesiano, retta, ecc.). La statistica non è matematica, anche se fa uso dei suoi strumenti. La semplificazione che deriva dal tipo di approccio perseguito, dovrebbe risultare perciò coerente con l'impostazione e i criteri delle nuove lauree triennali previste dalla riforma universitaria.

Il testo è ricco di esercizi ed un ringraziamento particolare va alla dott.ssa G. Ranalli che ha curato buona parte di essi. Si raccomanda di tentare di svolgerli senza ricorrere alle soluzioni proposte, facendone dei test di comprensione degli argomenti affrontati. Nel confrontare la propria soluzione con quella proposta nel testo, si tenga poi presente che queste ultime non sono le uniche possibili, così come i procedimenti di calcolo: alla base di un esercizio c'è un obiettivo conoscitivo della realtà empirica, ed è su di esso che si deve concentrare l'attenzione del lettore per poter poi utilizzare ed interpretare correttamente gli strumenti proposti dalla metodologia statistica. Si tenga presente altresì che a causa degli arrotondamenti (troncamento delle cifre decimali di un numero reale) i risultati numerici ottenuti dal lettore possono differire leggermente da quelli riportati nel testo.

Trattandosi della prima edizione, ringrazio sin d'ora quanti, studenti e colleghi, vorranno segnalare errori di battitura, frasi non chiare, argomenti da approfondire e quant'altro sia utile per migliorare la fruibilità del testo.

Perugia, settembre 2001

G.E. MONTANARI