

MASSIMILANO GALLO

L'ESAME DI STATISTICA

Editrice | UNI Service

Copyright© 2009 UNI Service - Trento

Prima Edizione: marzo 2009 - *Printed in Italy*

ISBN: 978-88-6178-338-6

In copertina: *La casina delle api*, Lorenza Gallo



www.uni-service.it

Novità - Catalogo - Acquisti on-line

A Lorenza, Aurelia e Annalisa

Premessa

L'esame di Statistica raccoglie le lezioni teoriche di Statistica di base per i corsi di studi universitari prefiggendosi lo scopo ambizioso di realizzare un compromesso bilanciato fra aspetti operativi e approfondimenti teorici. Spesso, questi ultimi, assorbendo il grosso delle energie dei corsi hanno reso angusti gli spazi dedicati all'azione e all'uso delle "buone abitudini" statistiche. Un riorientamento in tal senso risulta indispensabile al fine di valorizzare gli elementi di analisi dei dati in fase di progettazione delle ricerche nonché per allentare le artificiose tensioni aperte tra statistica intesa quale "scienza pura" e la statistica intesa quale strumento "prosaico" di indagine e lettura della realtà umana. A tal ragione si è preferito arricchire gli argomenti trattati con innumerevoli esempi, sfrondando le lungaggini teoriche che potevano, in qualche modo, appesantire e rendere macchinosa la comprensione dei concetti espressi.

Il testo si apre con la definizione e l'approfondimento dell'analisi descrittiva dei dati e lo sviluppo dei suoi concetti chiave: metodi di rappresentazione delle informazioni, indicatori sintetici di intensità e di variabilità. Successivamente vengono introdotti i concetti di base del calcolo delle probabilità e alcuni elementi di calcolo combinatorio. Un maggiore rilievo nell'economia del testo viene dato allo studio delle distribuzioni di variabili aleatorie: la distribuzione uniforme, binomiale, ipergeometrica, di Poisson, Normale, chi-quadro, t-student, Fisher Snedecor. Anche la parte della statistica inferenziale privilegia il campo applicativo e si concentra sulla stima per intervalli e sulla verifica delle ipotesi. Infine, vengono descritti il test chi-quadro di adattamento e il test chi-quadro di indipendenza, utilizzati con frequenza nelle applicazioni.

Tutti gli esempi utilizzati a supporto della teoria sono sviluppati con dovizia di dettagli, riportando calcoli, tabelle, grafici e con l'intento esplicito di rendere intelligibili al lettore i diversi passaggi logici.

Massimiliano Gallo

Indice

1	La presentazione dei dati	9
1.1	Concetti introduttivi di statistica	9
1.1.1	Statistica descrittiva e inferenza statistica	11
1.1.2	Terminologia statistica	12
1.1.3	Classificazione dei caratteri	13
1.2	La rappresentazione delle informazioni	16
1.2.1	Le distribuzioni	16
1.2.2	I grafici	25
2	L'analisi descrittiva dei dati	29
2.1	Gli indicatori statistici	29
2.1.1	Gli indici di intensità	29
2.1.2	Gli indici di variabilità	37
2.2	La forma di una distribuzione	43
2.2.1	Il box-plot	44
3	Le distribuzioni di variabili aleatorie	47
3.1	Elementi di calcolo delle probabilità	47
3.1.1	Operazioni con gli eventi	48
3.1.2	Teorema di Bayes	52
3.1.3	Elementi di calcolo combinatorio	54
3.2	Le distribuzioni di probabilità	56
3.2.1	La variabile aleatoria <i>uniforme</i>	59
3.2.2	La variabile aleatoria <i>binomiale</i>	61
3.2.3	La variabile aleatoria <i>ipergeometrica</i>	63
3.2.4	La variabile aleatoria <i>di Poisson</i>	66
3.2.5	La variabile aleatoria <i>Normale</i> o <i>di Gauss</i>	67
3.2.6	La variabile aleatoria <i>chi-quadro</i>	78
3.2.7	La variabile aleatoria <i>t-student</i>	79
3.2.8	La variabile aleatoria <i>Fisher Snedecor</i>	80

4	L'inferenza statistica	83
4.1	Le distribuzioni campionarie	83
4.1.1	La distribuzione della variabile aleatoria media campio- naria	84
4.1.2	La distribuzione della variabile aleatoria varianza cam- pionaria	84
4.1.3	La distribuzione della variabile aleatoria frequenza rel- ativa campionaria	85
4.1.4	Teorema del limite centrale	86
4.2	La stima per intervalli	86
4.2.1	Intervallo di confidenza per la media	87
4.2.2	Intervallo di confidenza per la varianza	90
4.2.3	Intervallo di confidenza per la frequenza relativa	92
4.3	La verifica delle ipotesi	94
4.3.1	Verifica delle ipotesi per la media	95
4.3.2	Verifica delle ipotesi per la varianza	96
4.3.3	Verifica delle ipotesi per la frequenza relativa	97
4.3.4	Verifica delle ipotesi di uguaglianza fra medie	98
4.3.5	Verifica delle ipotesi di uguaglianza fra varianze	99
4.3.6	Verifica delle ipotesi di uguaglianza fra frequenze relative	100
4.4	Test del Chi Quadro	101
4.4.1	Test di adattamento	101
4.4.2	Test di indipendenza	105
A	Formule	109
B	Tavole statistiche	123
B.1	Distribuzione binomiale	125
B.2	Distribuzione di Poisson	145
B.3	Distribuzione normale standardizzata	150
B.4	Distribuzione chi-quadro	152
B.5	Distribuzione t-student	158
B.6	Distribuzione Fisher Snedecor	161