

Sommario

Prefazione per il docente	V
0. Introduzione	1
1. Statistica descrittiva	5
1.1 Tipi di variabili. Distribuzioni di frequenza.....	5
1.2 Grafici di distribuzioni di frequenza.....	9
1.2.1 Istogrammi e diagrammi a barre.....	9
1.2.2 Grafici di frequenza cumulativa.....	11
1.2.3 Diagrammi "Stem and leaf".....	12
1.3 Indici di posizione, di dispersione e di forma.....	13
1.4 Calcolo di media e varianza per dati raggruppati. Trasformazione lineare di dati.....	18
1.5 Boxplots.....	21
<i>Esercizi</i>	23
1.6 Analisi comparative, correlazione di variabili.....	27
1.6.1 Correlazione di variabili. Scatterplots.....	27
1.6.2 Metodo dei minimi quadrati. Regressione lineare.....	32
1.6.3 Cambiamenti di scala.....	37
1.6.4 Confronto fra gruppi, individuazione di sottogruppi.....	42
<i>Esercizi</i>	47
2. Probabilità	49
2.1 Esperimenti aleatori, eventi elementari e spazio campionario.....	49
2.2 Eventi e operazioni su eventi (per uno spazio campionario discreto).....	49
2.3 Probabilità di eventi.....	51
2.3.1 Come si opera con la probabilità. La definizione assiomatica.....	51
2.3.2 Come si assegnano le probabilità. 1: La probabilità classica.....	54
2.3.3 Come si assegnano le probabilità. 2: L'idea frequentista di probabilità.....	56
2.4 Probabilità classica e problemi di conteggio: il calcolo combinatorio.....	56
2.4.1 Lo schema delle scelte successive e il principio del prodotto delle possibilità.....	57
2.4.2 Lo schema delle scelte simultanee e i coefficienti binomiali.....	60
2.4.3 Esempi di problemi combinatori; applicazioni del calcolo combinatorio alla probabilità classica.....	64
<i>Esercizi</i>	66
2.5 Probabilità condizionata.....	67
2.6 Indipendenza di eventi.....	74
2.7 Affidabilità di un sistema.....	76
<i>Esercizi di ricapitolazione sulla probabilità</i>	79
3. Variabili aleatorie e modelli probabilistici	85
3.1 Variabili aleatorie discrete.....	85
3.2 Il processo di Bernoulli.....	88
3.3 Le variabili aleatorie legate al processo di Bernoulli.....	89

3.3.1	Il processo di Bernoulli con un numero finito di prove.....	89
3.3.2	Il processo di Bernoulli illimitato.....	92
3.4	Valore atteso di una variabile aleatoria.....	97
3.4.1	La definizione di valore atteso.....	97
3.4.2	Le proprietà del valore atteso.....	99
3.4.3	Calcolo del valore atteso per le v.a. legate al processo di Bernoulli e applicazioni.....	101
	<i>Esercizi</i>	104
3.5	Campionamento, campione casuale, prime nozioni di statistica inferenziale.....	106
3.5.1	Campionamento, campione casuale, modelli statistici.....	106
3.5.2	Stima di parametri, stimatori.....	108
3.6	Varianza e covarianza di variabili aleatorie.....	110
3.6.1	Varianza.....	110
3.6.2	Varianza della media campionaria, legge dei grandi numeri, stimatori consistenti.....	115
3.6.3	Covarianza e correlazione.....	117
	<i>Esercizi</i>	119
3.7	Campionamento senza reimmissione. Legge ipergeometrica.....	119
	<i>Esercizi</i>	123
3.8	Il processo di Poisson.....	123
3.8.1	La legge di Poisson come limite di leggi binomiali.....	123
3.8.2	Secondo modo di dedurre la legge di Poisson.....	128
	<i>Esempi ed esercizi di ricapitolazione sulle variabili aleatorie discrete</i>	131
3.9	Variabili aleatorie continue.....	136
	<i>Esercizi</i>	146
3.10	Le variabili aleatorie legate al processo di Poisson.....	146
3.10.1	La legge esponenziale e la legge gamma.....	146
	<i>Esercizi</i>	152
3.10.2	Analogie tra il processo di Bernoulli e il processo di Poisson. Proprietà di assenza di memoria.....	154
3.10.3	Tempo di vita di un apparecchio.....	155
	<i>Esercizi</i>	159
3.10.4	La funzione di <i>instantaneous failure rate</i> e le leggi di Weibull.....	160
	<i>Esercizi</i>	163
3.11	Il modello normale.....	163
3.11.1	La legge normale e le sue proprietà.....	163
3.11.2	Applicazioni della legge normale.....	167
	<i>Esercizi</i>	170
3.11.3	Verifica della normalità dei dati. <i>Normal-scores plot</i>	171
3.11.4	Il teorema del limite centrale e l'approssimazione normale.....	173
	<i>Esercizi</i>	181
3.12	Momenti e indici di forma per variabili aleatorie.....	182
4.	Statistica inferenziale	187
4.1	Stima puntuale.....	187
4.1.1	Stima della media.....	187
4.1.2	Stima della varianza. Varianza campionaria.....	189
	<i>Esercizi</i>	193
4.2	Campionamento da una popolazione normale.	

	Leggi chi-quadro, di Student, di Fisher.....	194
4.3	Stima per intervalli.....	202
4.3.1	Il concetto di intervallo di confidenza. Stima della media di una popolazione normale con varianza nota..	202
4.3.2	Stima della media di una popolazione normale con varianza incognita.....	207
4.3.3	Stima della media di una popolazione qualsiasi, per grandi campioni.....	208
4.3.4	Stima di una frequenza (o proporzione), per grandi campioni.....	209
	<i>Esempi</i>	211
	<i>Esercizi</i>	215
4.4	Test di ipotesi.....	216
4.4.1	Le idee fondamentali sul test di ipotesi. Test sulla media di una popolazione normale, con varianza nota...	216
4.4.2	Test > sulla media di una popolazione normale con varianza incognita, o sulla media di una popolazione qualsiasi, per grandi campioni....	224
4.4.3	Test su una frequenza, per grandi campioni.....	226
	<i>Esempi</i>	227
4.4.4	Test su due medie.....	229
4.4.5	Test su due frequenze.....	234
	<i>Esempi</i>	235
	<i>Esercizi</i>	238
4.5	Inferenze sulle varianze di popolazioni normali.....	240
4.5.1	Inferenze su una varianza.....	240
4.5.2	Inferenze su due varianze.....	244
4.6	Il test chi-quadro di adattamento e di indipendenza.....	248
4.6.1	Il test chi-quadro di adattamento.....	248
4.6.2	Il test chi-quadro di indipendenza.....	264
	<i>Esercizi</i>	270
	<i>Esercizi di ricapitolazione sulla statistica inferenziale</i>	271

Appendici

	Appendice A: Domande di verifica.....	277
	Appendice B: Approfondimenti e riferimenti bibliografici.....	282
	Appendice C: Divulgazione dell'informazione statistica.....	285
	Tavole.....	287