

Indice

Prefazione

IX

1	Introduzione a R	3
1.1	Cos'è R	3
1.2	Storia di R	4
1.3	Installazione	4
1.4	Documentazione	5
1.5	<i>Start, Quit e Help</i>	5
1.6	Una sessione tanto per provare...	6
1.6.1	Esercizi	14
1.7	Alcune configurazioni preliminari	15
1.8	Un modo facile per tenere i dati in ordine	16
2	Le basi	19
2.1	I tipi principali di dati	19
2.2	Gli operatori	20
2.3	Le funzioni	22
2.3.1	Crearsi le proprie funzioni	24
2.4	Input e output da/su file	26
2.4.1	Input di dati da file in formato testo	27
2.4.2	Vettori di fattori	29
2.4.3	Importare i dati da Excel	32
2.4.4	Output su file	34
2.5	Un po' di più sui vettori	36
2.5.1	Come si crea un vettore	36
2.5.2	Vettori di numeri casuali	39
2.5.3	Vettori logici	41
2.5.4	Uso degli indici nei vettori	41
2.6	Le liste	50
2.7	Le matrici	51
2.7.1	Uso degli indici nelle matrici	53
2.7.2	Funzioni e operatori per le matrici	55
2.8	Dataframes	55
2.8.1	Subset di <i>data frame</i>	59

2.8.2	Unire due <i>data frame</i>	60
2.9	Dati mancanti	63
2.10	Strutture di controllo (cicli for e if-else)	66
2.11	Tapply, apply, ecc.	75
2.12	Usare R con RStudio	81
2.12.1	Installare RStudio	81
2.12.2	Usare RStudio	82
2.13	Installare i pacchetti e aggiornare R	83
2.14	Gli errori più comuni	84
2.15	Esercizi	85
3	Un po' di grafica	91
3.1	Plot	91
3.2	Colori	94
3.2.1	Un grafico per esercizio	98
3.3	Svuotare un grafico	100
3.4	Aggiungere elementi a un grafico	102
3.5	Le regioni di una pagina grafica	104
3.6	Un colore per ogni specie	105
3.7	Inserire testo nei grafici	110
3.7.1	Allineamento delle stringhe su un grafico	114
3.8	Matematica sul grafico	115
3.9	Legenda	117
3.10	Barre d'errore	119
3.11	Barplot	123
3.12	Boxplot	128
3.13	Un plot con 5 variabili diverse	131
3.14	Altri tipi di plot con il pacchetto grafico base	136
3.15	I grafici con ggplot2	138
4	Uso dei pacchetti tidyverse	157
5	Analisi statistiche con R	171
5.1	Il test di permutazione	171
5.2	Test per un campione	176
5.3	Test per due campioni	179
5.4	Test per due campioni dipendenti	186
5.5	Test χ^2	192
5.6	ANOVA con R	199
5.6.1	L'analisi della varianza	199
5.6.2	La scomposizione della varianza	200

5.6.3	ANOVA a due criteri di classificazione	209
5.7	Regressione lineare	214
5.8	Analisi della covarianza	221
5.9	La verifica delle assunzioni nell'ANOVA	227
5.10	Ulteriori dettagli sull'utilizzo di <code>lm</code> e <code>anova</code>	231
 <i>Bibliografia e sitografia</i>		 235
<i>Indice analitico</i>		239