

Sheldon M. Ross
 Probabilità e Statistica per l'Ingegneria e le Scienze
 Risposte a problemi scelti

Capitolo 1

1.1 (c).

1.4 (c).

1.8 61230.

1.10 (a) 64%; (b) 10%; (c) 54%.

Capitolo 3

3.15 84, 84, 21, 21, 120.

3.18 (a) $1/3$; (b) $1/3$; (c) $1/15$;

3.19 $12/25$.

3.20 $21/64$.

3.21 (a) $1/n$; (b) $\frac{1}{n} \left(\frac{n-1}{n} \right)^{k-1}$.

3.22 (a) $8/13$; (b) $24/65$.

3.23 $1/3$.

3.24 $1/2$.

3.25 (a) 40%; (b) 3.84%.

3.26 (a) 49.6%; (b) 21.4%; (c) 14.5%.

3.27 4.3%.

3.28 (b) $P(H|E) = 1.5 \cdot P(G|E)$.

3.29 (a) 78.5%; (b) 37.2%.

3.30 (a) $2/3$; (b) $5/6$.

3.31 8.5%.

3.32 (a) $1/3$; (b) $1/2$.

3.33 $2/3$.

3.34 7.1%.

3.35 (a) 17.5%; (b) Rispettivamente 23.0%, 51.5% e 25.5%.

3.37 (a) $p_1 p_2 p_3 + p_4 p_5 - p_1 p_2 p_3 p_4 p_5$;
 (b) $p_1 p_2 p_5 + p_3 p_4 p_5 - p_1 p_2 p_3 p_4 p_5$;
 (c) $p_3(p_1 + p_2 - p_1 p_2)(p_4 + p_5 - p_4 p_5) + (1 - p_3)(p_1 p_4 + p_2 p_5 - p_1 p_2 p_4 p_5)$.

3.38 Per $i = 1, 2, \dots, 5$, sia $q_i = 1 - p_i$:

(a) $1 - q_1 q_2 q_3 q_4 - p_1 q_2 q_3 q_4 - q_1 p_2 q_3 q_4 - q_1 q_2 p_3 q_4 - q_1 q_2 q_3 p_4$;

(b) $p_1 p_2 p_3 p_4 p_5 + q_1 p_2 p_3 p_4 p_5 + p_1 q_2 p_3 p_4 p_5 + p_1 p_2 q_3 p_4 p_5 + p_1 p_2 p_3 q_4 p_5 + p_1 p_2 p_3 p_4 q_5 + q_1 q_2 p_3 p_4 p_5 + q_1 p_2 q_3 p_4 p_5 + q_1 p_2 p_3 q_4 p_5 + q_1 p_2 p_3 p_4 q_5 + p_1 q_2 q_3 p_4 p_5 + p_1 q_2 p_3 q_4 p_5 + p_1 q_2 p_3 p_4 q_5 + p_1 p_2 q_3 q_4 p_5 + p_1 p_2 q_3 p_4 q_5 + p_1 p_2 p_3 q_4 q_5$.

3.39 (a) $1/4$; (b) $7/16$; (c) $3/16$.

Capitolo 4

4.1	i	$P(X = i)$
	1	1/2
	2	5/18
	3	5/36
	4	5/84
	5	5/252
	6	1/252
	7	0
	8	0
	9	0
	10	0.

4.2 $-n; -n + 2; -n + 4; \dots; n - 4; n - 2; n.$

i	$P(X = i)$
-3	1/8
-1	3/8
1	3/8
3	1/8.

4.6 (a) 1/100; (b) 38.3%; (c) 63.2%.

4.7 32.9%.

4.8 (a) 2; (b) 1.8%.

4.9		N_1			
		1	2	3	
	1	0.3	0.2	0.1	0.6
	N_2 2	0.2	0.1	0	0.3
	3	0.1	0	0	0.1
		0.6	0.3	0.1	1

4.20 (a).

4.21 11/6.

4.22 0.

4.23 Conviene dichiarare proprio p^* .

4.24 $(0.1 + p)A$.

4.25 (b) $E(X) = 39.3, E(Y) = 37$.

4.26 (a) $2 + 2p - 2p^2$.

4.27 $a = 3/5, b = 6/5$.

4.28 $2/a$.

4.29 $\frac{n}{n+1}, \frac{1}{n+1}$.

4.31 68.28 dollari.

4.39 $E(X) = 2.5, \text{Var}(X) = 1.25$.

4.40 La varianza è minima ($\text{Var}(X) = 0$) quando $(p_1, p_2, p_3) = (0, 1, 0)$; la varianza è massima ($\text{Var}(X) = 1$) quando $(p_1, p_2, p_3) = (1/2, 0, 1/2)$.

4.41 Media 1.5 e varianza 0.75.

4.43 (a) $E(X) = 9, \text{Var}(X) = 0.17$; (b) 0.9875.

4.44 (a) $f_X(t) = f_Y(t) = \frac{1}{2} + t$, per $0 \leq t \leq 1$;
(b) $E(X) = 7/12, \text{Var}(X) = 11/144$.

4.45 (a) $p_1(1) = p_1(2) = 1/2, p_2(0) = 3/16, p_2(1) = 1/8, p_2(2) = 5/16, p_2(3) = 3/8$; (b) $E(X_1) = 1.5, E(X_2) = 1.875, \text{Var}(X_1) = 0.25, \text{Var}(X_2) = 1.234$; (c) 0.125.

4.46 (a) 2; (b) 2/3; (c) 8/9 e 1.647 rispettivamente.

4.53 $E(X) = \text{Var}(X) = 1$.

4.54 $\varphi(t) = \frac{e^t - 1}{t}; E(X^n) = \frac{1}{n+1}$.

Capitolo 5

5.1 82.1%.

5.2 5.8%.

5.3 26.7%.

5.4 42.2%.

5.5 Per $p > 2/3$.

5.6 (a) 3.7%; (b) 0.

5.9 Sia $X \sim \text{bin}(n, p)$, allora $\varphi(t) = (pe^t + 1 - p)^n$.

5.10 (a) bin 0.1937, pois 0.1839; (b) bin 0.3487, pois 0.3679; (c) bin 0.0661, pois 0.0723.

5.11 (a) 39%; (b) 30%; (c) 9%.

5.12 89%.

5.13 (a) 24%; (b) 2%.

5.14 (a) 45%; (b) 100%.

5.15 (a) 82%; (b) 2%.

5.16 (a) 1.893%; (b) 1.899%.

5.18 36.3%.

5.22 (a) $2/3$; (b) $1/3$.

5.23 (a) 79.8%; (b) 68.3%; (c) 36.9%; (d) 95.2%; (e) 15.9%.

5.24 (a) 42.2%; (b) 0.4%.

5.26 (a) 9.6%; (b) 0.00194 pollici.

5.27 1860.

5.28 4.6%.

5.30 $\Phi\left(\frac{\log x - \mu}{\sigma}\right)$.

5.31 Sì, la frazione attesa di accettabili è 90.9%.

5.32 19.4%.

5.34 (a) 41.5%; (b) 38.1%; (c) 35.6%.

5.35 (a) 26.6%; (b) 98.9%; (c) 72.3%; (d) 99.9%; (e) 18.8%; (f) 10.6%.

5.36 Punteggi da 133 in su.

5.37 (a) 13.5%; (b) 36.8%.

5.38 28.7%.

5.39 (a) 36.8%; (b) 33.3%.

5.42 $\sqrt{2\pi}$.

Capitolo 6

6.1 (a) $n = 2$

i	$P(\bar{X}_2 = i)$	
0.0	0.04	$E(\bar{X}_2) = 1.3$
0.5	0.12	
1.0	0.29	$\text{Var}(\bar{X}_2) = 0.305$
1.5	0.30	
2.0	0.25	

(b) $n = 3$

i	$P(\bar{X}_3 = i)$	
0.00	0.008	$E(\bar{X}_3) = 1.3$
0.33	0.036	
0.67	0.114	
1.00	0.207	$\text{Var}(\bar{X}_3) = 0.203$
1.33	0.285	
1.67	0.225	
2.00	0.125	

6.3 4%.

6.4 (a) 47%; (b) 32.8%; (c) 0.00%.

6.5 (a) 99%.

6.6 14%.

6.7 0.0%.

6.8 6%.

6.9 (a) 79%; (b) 44%.

6.14 0.0%.

6.15 (d) 15%.

6.16 Esatta 94.778%; approx con c.c. 95.053%;
senza c.c. 94.520%.

6.17 Binomiale 58.316%; poissoniana 58.304%;
normale 56.282%.

Capitolo 7

7.4 127.5 piedi.

7.6 Circa 18 000.

7.7 12%.

7.8 (a) [3.141; 3.159]; (b) [3.139; 3.162].

7.9 (a) [11.0; 12.0]; (b) $\text{PCB} \leq 11.9$; (c)
 $\text{PCB} \geq 11.1$.

7.10 [72.5; 76.7].

7.11 $9n$.

7.13 [1.08; 1.32].

7.14 [1.07; 1.33].

7.15 1.31 mg.

7.17 (a) [331.1; 336.9]; (b) [330.0; 338.0].

7.18 (a) [128; 138]; (b) $\mu_{\text{QI}} \leq 137$; (c) $\mu_{\text{QI}} \geq 129$.

7.26 (a) [2014; 2112]; (b) [1996; 2130]; (c)
2022 m.

7.27 [94.6; 102.7].

7.28 [0.53; 0.57].

7.30 [10; 13].

7.31 [85 450; 95 450].

7.32 (a) La statistica ha distribuzione normale $\mathcal{N}(0, \sigma^2(1 + n^{-1}))$; (b) la statistica ha distribuzione t di Student con $n - 1$ g.d.l.; (c) con livello di confidenza $1 - \alpha$,

$$x_{n+1} \in \bar{x}_n \pm s_n \sqrt{1 + \frac{1}{n} F_{t(n-1)}^{-1}} \left(1 - \frac{\alpha}{2}\right).$$

7.33 [3.4; 6.1].

7.36 (a) $32.2 \text{ A}^2\text{h}^2$; (b) [12.3; 167.2]; (c) $69.6 \text{ A}^2\text{h}^2$.

7.37 [$1.5 \cdot 10^{-3}$; $8.8 \cdot 10^{-3}$].

7.38 [53; 270].

7.39 (a) $8.1 \cdot 10^{-3}$; (b) [$5.7 \cdot 10^{-3}$; $14.5 \cdot 10^{-3}$].

7.41 (a) [-23; 478]; (b) $\mu_1 - \mu_2 \leq 226$; (c)
 $\mu_1 - \mu_2 \geq 29$.

7.42 [-11.2; -8.8].

7.43 [-11.1; -8.9].

7.44 [-75; 42].

7.48 (a) [0.502; 0.518]; (b) [0.498; 0.523].

7.49 È certamente sufficiente un campione di
circa 1690 passeggeri.

7.51 Servono circa 1690 interviste.

7.56 $[-21; 75]$.

7.57 Gli intervalli unilaterali sono dati da:

$$\theta \leq \frac{720}{F_{\chi^2(20)}^{-1}(1-\alpha)}; \quad \theta \geq \frac{720}{F_{\chi^2(20)}^{-1}(\alpha)}$$

Capitolo 8

8.2 Il campione non sembra casuale.

8.3 (a) 32%; (a) 4.6%; (a) 0.3%.

8.4 In entrambi i casi vi è evidenza che il pH sia diverso da 8, 2.

8.5 La fibra è accettabile in entrambi i casi.

8.6 Vi è evidenza che la statura dei cittadini non sia nella media nazionale.

8.10 Non si può respingere l'affermazione (a) né al 5%, (b) né all'1% di significatività; (c) 9.1%.

8.11 (a) 0.0%; (b) 1.2%; (a) 6.8%.

8.12 (a) Sì.

8.13 I dati non permettono di rifiutare l'affermazione della ditta.

8.14 Si può concludere che la media non sia più quella del passato.

8.15 Vi è evidenza che l'alcool abbia alterato i tempi di risposta.

8.16 La congettura non appare provata dai dati in nessuno dei due casi.

8.17 L'annuncio della ditta è confutato dall'esperimento.

8.18 No, i dati non sono in disaccordo con le specifiche.

8.24 No, vi è evidenza che il livello di inquinamento sia diverso.

8.25 (a) No; (b) 43.1%.

8.26 (a) 0.4%; (b) 1.8%; (c) 9%.

8.27 Non si può escludere che le distribuzioni coincidano.

8.32 6%.

8.33 Non vi è una chiara evidenza che il metodo B abbia rendimenti superiori.

8.34 (a) Vi è evidenza che la media sia diversa; (b) non vi è evidenza che la media sia diversa.

8.38 (a) Vi è evidenza che la media sia diversa; (b) non vi è evidenza che la media sia diversa.

8.39 Sì; il p -dei-dati è 4.5%.

8.40 No; il p -dei-dati è 24.7%.

8.43 (a) Si concluderebbe che i dati provano che σ non supera il valore imposto.

8.44 Certamente no. ($S = 0.406$.)

8.49 Vi è una fortissima evidenza sperimentale che la probabilità di subire infarto nei due gruppi non sia diversa. (p -dei-dati 0.00%.)

8.50 Non vi è evidenza che la probabilità di subire ictus nei due gruppi non sia diversa. (p -dei-dati 15%.)

8.51 Nei primi tre casi no; nel quarto sì. (p -dei-dati rispettivamente 12%, 7%, 9% e 1%.)

8.52 No. (p -dei-dati 14%.)

8.53 In entrambi i casi l'ipotesi fatta è confutata dai dati. (p -dei-dati 0.2%.)