

CAPITOLO SESTO – STATISTICA INDUTTIVA - ESERCIZI

- 1) Lanciando una moneta 180 volte si è ottenuto 105 volte croce. Si può rifiutare l'ipotesi che la moneta sia buona al livello di sicurezza 0,95? E al livello 0,99? [R. sì; no]
- 2) Lanciando una moneta 240 volte si è ottenuto 98 volte testa. Si può rifiutare l'ipotesi che la moneta sia buona al livello di sicurezza 0,95? E al livello 0,99? [R. sì; sì]
- 3) Lanciando una moneta 300 volte si è ottenuto 165 volte testa. Si può rifiutare l'ipotesi che la moneta sia buona al livello di sicurezza 0,95? E al livello 0,99? [R. no; no]
- 4) Lanciando un dado 240 volte si è ottenuta 24 volte la faccia 6. Si può rifiutare, al livello di sicurezza 0,95, l'ipotesi che il dado sia buono? E al livello 0,99? [R. sì; sì]
- 5) Come il precedente Esercizio 4, ma si è ottenuta 27 volte la faccia 6. [R. sì; no]
- 6) In 100 successive estrazioni con reimmissione da un'urna si sono ottenute 30 palline bianche e 70 palline nere. Si può rifiutare, al livello di sicurezza 0,95, l'ipotesi che nell'urna vi sia un terzo di palline bianche? [R. no]
- 7) Come il precedente Esercizio 6, ma si sono estratte 23 palline bianche e 77 nere. [R. sì]
- 8) In 360 successive estrazioni del Lotto sulla ruota di Genova il numero 47 è uscito 13 volte. Si può rifiutare, al livello di sicurezza 0,95, l'ipotesi che la probabilità di uscita del numero sia $1/18$? [R. no]
- 9) Per verificare se una certa moneta è buona, si adotta il seguente test: si lancia 200 volte la moneta e si afferma che essa è buona se il numero di volte in cui si ottiene testa è compreso fra 87 e 113, estremi inclusi. Qual è la probabilità di rigettare l'ipotesi pur essendo questa corretta? [R. 0,0562]
- 10) Un'urna contiene palline rosse e nere. Si estraggono con reimmissione 160 palline. Predisporre un test per rifiutare, al livello di sicurezza 0,95, l'ipotesi che nell'urna vi siano tante palline nere quante rosse.
- 11) Come il precedente Esercizio 10, ma al livello di sicurezza 0,99.
- 12) Come il precedente Esercizio 10, ma l'ipotesi da rigettare è che le palline nere siano un quarto di quelle rosse.
- 13) Predisporre un test per rigettare, al livello di sicurezza 0,9, l'ipotesi che una moneta sia buona eseguendo 200 lanci.
- 14) Quanti lanci di una moneta bisogna effettuare affinché uno scarto del 5% dal valore atteso del numero di volte in cui si ottiene testa consenta di rigettare al livello di sicurezza 0,95 l'ipotesi che la moneta sia buona? [R. $n > 1.537$]
- 15) Come il precedente Esercizio 14, ma con uno scarto del 2%. [R. $n > 9.604$]

Stime intervallari

- 1) Da un'urna contenente palline bianche e nere è estratto con reimmissione un campione di 80 palline, 30 delle quali sono risultate bianche. Determinare una stima intervallare al livello di sicurezza 0,95 per la proporzione di palline bianche nell'urna. [R. da 0,269 a 0,481]
- 2) Tra gli elettori di una certa città è scelto un campione di 200 persone. Il 60% di esse è favorevole al candidato A. Trovare la stima intervallare al livello di sicurezza 0,95 della proporzione degli elettori favorevoli ad A. [R. da 53,2% a 66,8%]
- 3) Stimare al livello di sicurezza 0,95 la probabilità che una puntina da disegno cada con la punta rivolta verso l'alto, sapendo che in 300 lanci è caduta verso l'alto 114 volte. [R. da 0,325 a 0,435]
- 4) Stimare, al livello di sicurezza 0,95 e 0,99, la probabilità di ottenere testa con una moneta che, lanciata 200 volte, ha dato testa 40 volte. [R. da 0,145 a 0,255; da 0,127 a 0,273]

- 5) Il 70% dei 60 lanci di una moneta ha dato esito testa. Trovare una stima intervallare al livello di sicurezza 0,95 e 0,99 per la probabilità di ottenere testa con quella moneta.
[R. da 0,584 a 0,816; da 0,547 a 0,853]
- 6) Con riferimento al precedente Esercizio 5, dire quanti lanci della moneta bisognerebbe aver effettuato per poter essere sicuri: (a) al 95%; (b) al 99%, che la probabilità di ottenere testa non differisca da 0,7 per più di 0,05.
[R. (a) 323; (b) 560]
- 7) Un campione di 30 persone è estratto da una popolazione le cui altezze hanno distribuzione normale con valore medio di 164 cm e deviazione standard 6,8 cm. Trovare la probabilità che la media delle altezze delle 30 persone sia compresa fra 160 e 168 cm.
[R. maggiore di 0,998]
- 8) Con riferimento al precedente Esercizio 7, determinare una stima intervallare della media delle altezze del campione al livello di sicurezza 0,95 e 0,99.
[R. da 161,57 cm a 166,43 cm; da 160,8 cm a 167,2 cm]
- 9) Determinare l'intervallo in cui si trova la lunghezza media delle sbarre prodotte da una macchina, al livello di sicurezza 0,95, sapendo che in un campione di 100 sbarre la lunghezza media è risultata 212 cm con scarto quadratico medio di 1,2 cm.
[R. da 211,76 cm a 212,24 cm]
- 10) I pesi di un gruppo di persone sono distribuiti normalmente con scarto quadratico medio di 3,6 kg. Un campione di 10 persone ha i seguenti pesi (in kg): 64, 65, 56, 68, 71, 72, 77, 73, 73, 78. Determinare una stima intervallare del valore medio al livello di sicurezza 0,95.
[R. da 67,47 kg a 71,93 kg]
- 11) Lo scarto quadratico medio della durata delle lampadine prodotte da una ditta è 100 ore. Quanto grande deve essere un campione di lampadine da esaminare per essere sicuri al 95% (al 99%) che l'errore nella stima del valore medio della durata non superi 20 ore?
[R. maggiore di 96 (166) lampadine]
- 12) Come il precedente Esercizio 11, ma l'errore non deve superare 10 ore.
[R. maggiore di 384 (665) lampadine]

Esercizi sul test χ^2

- 1) Si fa l'ipotesi che nasca un bambino con gli occhi azzurri ogni 4 neonati. Verificare questa ipotesi al livello di sicurezza 0,95, sapendo che su 100 bambini ne sono nati 19 con gli occhi azzurri.
[R. l'ipotesi è accettabile]

- 2) Lanciando un dado 120 volte, si sono avuti i seguenti esiti:

1	2	3	4	5	6
16	22	26	26	15	15

Verificare che il dado sia buono al livello di sicurezza 0,95 e 0,99.

[R. l'ipotesi è accettabile ad entrambi i livelli]

- 3) Lanciando un dado 120 volte, si sono avuti i seguenti esiti:

1	2	3	4	5	6
20	20	20	20	x	$40 - x$

Per quali valori di x si deve rifiutare che il dado sia buono al livello di sicurezza 0,95?

[R. $x \geq 31$ oppure $x \leq 9$]

- 4) In 6 giorni di apertura settimanale, un'edicola ha venduto i seguenti numeri di copie di un quotidiano:

lunedì	martedì	mercoledì	giovedì	venerdì	sabato
150	110	112	117	140	145

Verificare se il numero di copie vendute non dipende dal giorno della settimana.

[R. l'ipotesi è rifiutabile al livello 0,95 ma non al livello 0,99]

- 5) In 200 lanci di una moneta si è ottenuto 114 volte testa e 86 volte croce. Verificare l'ipotesi che la moneta sia buona al livello di sicurezza 0,95 e 0,99 sia con un test χ^2 che con la tecnica del §1.

[R. l'ipotesi non è accettabile al livello 0,95 e lo è al livello 0,99]

- 6) Una teoria predice che le probabilità di tre situazioni alternative stiano tra loro come 9 : 3 : 1. Se le frequenze osservate stanno tra loro come 120 : 31 : 18, la teoria interpreta efficacemente i dati sperimentali? [R. sì]

- 7) Su 100 famiglie con 4 figli si osservano 6 famiglie senza maschi, 21 con un figlio maschio, 43 con due maschi, 21 con tre maschi e 9 con quattro maschi. Si può accettare, al livello di sicurezza 0,95, l'ipotesi di equiprobabilità nelle nascite maschili e femminili? [R. sì]

- 8) Durante un'epidemia 1.000 persone si ammalano. Di esse, 400 vengono curate con un certo farmaco e, di esse, 96 si aggravano. Delle restanti 600 se ne aggravano 185. Verificare l'efficacia della cura.

[R. l'ipotesi che la cura sia inefficace è rifiutabile al livello 0,95 ma non al livello 0,99]

- 9) Su un traghetto sono imbarcati 60 uomini e 40 donne. Se 24 uomini e 12 donne soffrono il mal di mare, si può affermare al livello di sicurezza 0,95 che gli uomini e le donne soffrono in ugual misura il mal di mare? [R. sì]

- 10) Si adoperano tre medicinali A, B e C nella cura di una malattia cronica. I risultati sono raccolti nella seguente tabella:

	miglioramento	stazionarietà	peggioramento
A	120	75	5
B	60	35	5
C	65	25	10

Si può affermare, al livello di sicurezza 0,95, che i tre farmaci danno risultati concordi? E al livello 0,99? [R. no; sì]

- 11) Da un'indagine effettuata in quattro città A, B, C, D si sono rilevati i seguenti dati:

città	A	B	C	D
bevitori	85	45	105	56
non bevitori	75	55	95	44

Si può sostenere che gli abitanti delle due città hanno la stessa propensione al bere?

[R. sì]

- 12) Tre prodotti A, B, C vengono lanciati sul mercato. A seconda delle zone si sono avute le seguenti vendite:

	A	B	C
grandi città	150	180	90
piccole città	75	70	55
campagne	50	45	30

Verificare se i prodotti hanno incontrato lo stesso favore nelle diverse zone. [R. sì]

13) I voti riportati dagli alunni di una scuola in un test con 60 domande sono così ripartiti:

Voto	Frequenza
meno di 10	12
10-20	16
20-30	30
30-40	50
40-50	20
più di 50	22

Si può affermare, al livello di sicurezza del 95%, che i voti hanno una distribuzione normale? E al livello 0,99?

[R. l'ipotesi è rifiutabile al livello 0,95, ma non al livello 0,99]

14) Come il precedente Esercizio 13, con i seguenti dati:

Voto	Frequenza
meno di 10	30
10-20	45
20-30	55
30-40	50
40-50	40
più di 50	30

[R. l'ipotesi è accettabile a entrambi i livelli]