

Esame di Statistica del 7 febbraio 2017

Tempo a disposizione 2h.

Le domande vero/falso valgono 1.5 punti, risposte errate nelle domande vero/falso pesano in negativo sulla valutazione. Risposte errate alle altre domande di questa pagina non pesano in negativo.

Il testo deve essere consegnato (con nome e cognome) per consentire la correzione.

Nome e cognome	Matricola	1
----------------	-----------	---

- ☐ V ☐ F È sempre vero che $P(A \cap \bar{B}) = P(A \cup B) + P(A \cap B) - P(A)$
- ☐ V ☐ F La dipendenza tra variabili qualitative è misurata dalla correlazione
- ☐ V ☐ F La media aritmetica è sempre compresa (non strettamente) tra minimo e massimo
- ☐ V ☐ F È sempre vero che $P(A|B) = P(A \cup B) - P(A \cap B)$
- ☐ V ☐ F Più è grande la popolazione, più grande dev'essere il campione
- ☐ V ☐ F Il primo quartile è sempre strettamente minore del terzo quartile
- ☐ V ☐ F È sempre vero che $E(\sqrt{X}) = \sqrt{E(X)}$
- ☐ V ☐ F Se l'intervallo di confidenza al 95% per un parametro non contiene il valore 1, allora l'ipotesi nulla per cui il parametro vale 1 è rifiutata al livello del 10%.
- ☐ V ☐ F La funzione di ripartizione di una variabile aleatoria è sempre monotona non decrescente
- ☐ V ☐ F La media dei quadrati non è mai inferiore al quadrato della media

1 Per stimare il reddito medio di una popolazione si ottengono i redditi di $n = 1000$ individui (selezionati casualmente), la media aritmetica dei loro redditi è 23, mentre la media dei quadrati dei redditi è 532.3.

- (2) Si fornisca una regione di confidenza al 95% per il reddito medio nella popolazione.
- (3) Si selezionano poi casualmente altri 100 individui, qual è la probabilità che il reddito medio di questi cada all'interno dell'intervallo di cui al punto precedente?

2 Sia X una variabile aleatoria con distribuzione normale con media -8 e varianza 4. Si ricavi

- (1) $P(X < -10)$;
- (2) $P(-10 < X < -10)$;
- (2) la probabilità che X sia non superiore a -10 sapendo che è maggiore di -10.

3 Si consideri la seguente distribuzione di frequenze relative.

y	0	1	2	3	4
Freq	0.175	0.162	0.288	0.062	0.313

- (2) Si ottenga la media aritmetica;
- (2) Si ottenga la mediana;
- (2) Si rappresenti la funzione di ripartizione empirica;

Fine I parte, II parte sul retro del foglio

Si ricorda che **rispondendo solo alla prima parte il voto massimo è 21** e che i quesiti della seconda parte vengono corretti solo se si è ottenuto almeno 18 nella prima parte.

ATTENZIONE:

per ottenere il massimo dei voti, è sufficiente svolgere due dei tre esercizi in questa pagina. Risposte errate possono pesare in negativo.

4 Si considerino le osservazioni

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
x	0.16	0.95	0.70	0.62	0.25	-0.66	-0.51	-0.43	-0.75	-0.36
y	3.58	3.19	1.65	2.44	0.90	-0.74	-0.20	-0.05	0.64	-0.45

- Si ottenga la correlazione tra le due variabili.
- Si ricavi la retta di regressione e la si rappresenti insieme alle osservazioni.
- Si ottenga la percentuale di varianza spiegata.

5 Si dimostri che, dati n eventi $H_1, \dots, H_n$ a due a due incompatibili ed E un evento, si ha

$$\sum_{i=1}^n P(E|H_i)P(H_i) = P(E \cap H)$$

dove $H = \cup_{i=1}^n H_i$.

6 Per verificare l'efficacia di un nuovo farmaco, un campione di individui affetti da una certa malattia è diviso casualmente in due gruppi, a uno di questi viene somministrato il nuovo farmaco, al secondo viene somministrato un placebo. Si conta poi il numero di pazienti che guariscono nei due gruppi. I risultati dell'esperimento sono riassunti nella tabella

	Guariti	Non guariti	Totale
Medicinale	?	148	?
Placebo	?	?	3770
Totale	2289	?	4107

- Si completi la tabella.
- Si fornisca un intervallo di confidenza al 95% per la probabilità che un individuo guarisca avendo preso il medicinale.
- Si formuli un test statistico per verificare l'ipotesi nulla di inefficacia del nuovo farmaco e si fornisca il valore p .