

Esame di Statistica del 22 settembre 2016

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 La probabilità di totalizzare 24 lanciando 4 dadi a sei facce è un quarto della probabilità di totalizzare 23.

☐ V ☐ F La media aritmetica è uno stimatore consistente per la media della popolazione.

☐ V ☐ F È sempre vero che $P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A \cap B)$.

☐ V ☐ F Se si moltiplicano delle osservazioni per 2 la loro varianza quadruplica.

☐ V ☐ F Il coefficiente di correlazione è sempre minore della covarianza.

☐ V ☐ F Per una variabile aleatoria X , se $P(X < 0) = 0.5$ e $P(X \leq 0) = 0.6$, allora $P(X = 0) \leq 0.1$.

☐ V ☐ F Se $P(B) < P(A)$ allora $P(A \cap B) < P(A)$.

☐ V ☐ F La varianza campionaria corretta è sempre maggiore di quella non corretta.

☐ V ☐ F I quantili si possono calcolare solo per variabili qualitative.

☐ V ☐ F La regione di accettazione per un'ipotesi sulla media di una popolazione è centrata sulla media campionaria.

1 Si consideri la seguente distribuzione di frequenza per classi

Classe	[0, 10[	[10, 20[	[20, 30[	[30, 40[	[40, 50[	[50, 60[	[60, 70[	[70, 80[	[80, 90[	[90, 100]
Freq	0.18	0	0.13	0.14	0.07	0.01	0.14	0.05	0.1	0.18

a. (2) Si dica dove si trova la mediana della distribuzione.

b. (2) Si ottenga la distribuzione di frequenza per le classi $[0, 30[$, $[30, 60[$, $[60, 100]$.

c. (3) Si disegni l'istogramma corrispondente alla distribuzione di frequenza di cui al punto precedente.

2 In un campione di individui di dimensione $n = 150$ si osserva una percentuale di maschi del 47.3%. Si assume il campione casuale.

a. (2) quanti sono i maschi nel campione?

b. (2) Si ottenga un intervallo di confidenza al 95% per la percentuale di maschi nella popolazione.

c. (2) Si fornisca il valore p per l'ipotesi nulla secondo cui la percentuale di maschi nella popolazione è il 50% contro l'ipotesi alternativa per cui la percentuale è diversa.

d. (2) Qual è la distribuzione di probabilità (esatta) del numero di maschi in un campione casuale di dimensione n se la percentuale di maschi nella popolazione è θ ?

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 4 dei 6 quesiti in questa pagina.

Risposte errate possono pesare in negativo.

3 Un gruppo di botanici vuole verificare la teoria secondo cui parlare alle piante ne aiuta la crescita, a tal fine vengono seminate $n = 30$ piante di piselli, le piante sono in vasi analoghi poste in serre uguali e a tutte viene fornita la stessa quantità di acqua e nutrienti. Metà delle piante viene poi lasciata in silenzio, mentre all'altra metà vengono fatte "ascoltare" delle registrazioni. Al termine dell'esperimento si sradicano le piantine e le si pesa, nel gruppo delle piantine lasciate in silenzio il peso medio è 29.07 grammi e la media quadratica è 859.17, mentre nell'altro gruppo i valori sono, rispettivamente, 31.32 grammi e 1010.35.

- a. Si specifichi un sistema d'ipotesi atto a verificare se il parlare alle piante ha un qualche effetto.
- b. Si fornisca il valore p relativo al sistema d'ipotesi precedente.
- c. Un secondo esperimento, su più larga scala, porta al seguente intervallo di confidenza al 95% per la differenza tra il peso medio delle piante che hanno "ascoltato" le registrazioni e quelle che sono rimaste in silenzio: $[0.033, 0.17]$. Sulla base di questo cosa concludete sull'efficacia di parlare alle piante? Consigliereste a un coltivatore di investire in registratori? (Argomentare la risposta.)

4 Un venditore di gelati osserva, per alcuni giorni, la temperatura e il numero di gelati venduti, ottenendo le seguenti osservazioni

Temp (x)	30	35	26	36	24	37	38	36	28	33
Vendite (y)	145	178	56	167	31	173	162	207	111	165

dove si ha

$$\sum_{i=1}^n x_i = 323; \quad \sum_{i=1}^n y_i = 1395; \quad \sum_{i=1}^n x_i^2 = 10655; \quad \sum_{i=1}^n y_i^2 = 223263; \quad \sum_{i=1}^n x_i y_i = 47354;$$

- a. Si rappresentino graficamente i dati.
- b. Si ottenga (e si rappresenti nel grafico) la retta dei minimi quadrati che descrive la relazione tra le due variabili.
- c. Il venditore vorrebbe prevedere quanti gelati venderà in un giorno con 31 gradi e quanti in un giorno con 40 gradi, si forniscano tali previsioni e si dica se gli si attribuisce lo stesso grado di affidabilità. (Per l'ultima parte si chiede una spiegazione intuitiva, non è un argomento coperto formalmente nel corso.)