

Biostatistica – 18 Febbraio 2020

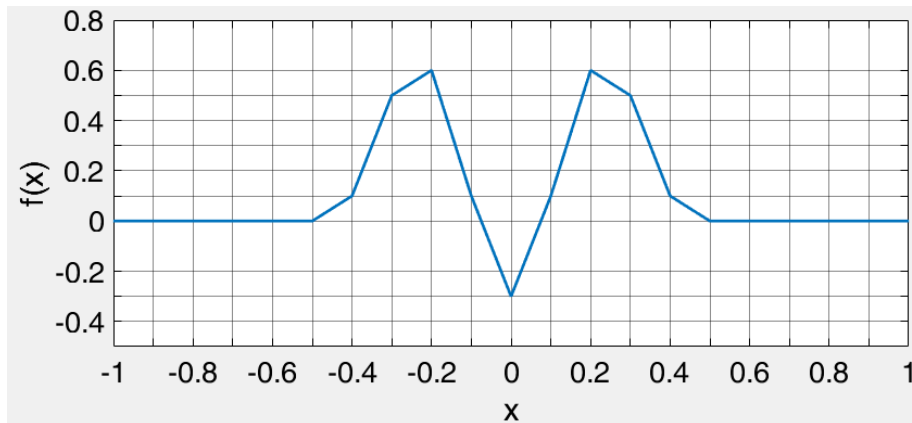
Nome:

Cognome:

Matricola:

Esercizio 1

- Enunciare la definizione formale di probabilità.
- Indicare l'oggetto matematico che descrive completamente un processo stocastico.
- Data la funzione nel grafico, affermare se questa può essere definita una funzione densità di probabilità motivando opportunamente la risposta.



(3 punti)

Esercizio 2

	R1	R2	R3	R4	Totale
S1	6	8	7	5	26
S2	7	7	6	7	27
S3	8	9	5	6	28
S4	7	9	4	4	24
Totale	28	33	22	22	105

Un'importante azienda biomedica sta sviluppando dei sistemi di comando robotico basandosi sui segnali cerebrali. In particolare, sono stati progettati 4 sistemi differenti (R1, R2, R3, R4) che sono stati testati da 4 soggetti ognuno (S1, S2, S3, S4). Si verifichi:

- Qualora vi siano delle differenze statisticamente significative tra i 4 sistemi nel caso in cui i valori riportati in tabella siano giudizi (range da 0 a 10) espressi dai soggetti riguardo la precisione di ogni sistema;
- Qualora vi sia una dipendenza statisticamente significativa tra i soggetti e sistemi considerando che i valori riportati in tabella indicano il numero di errori compiuti dai soggetti durante la verifica.

(8 punti)

Esercizio 3

Valori θ	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10
To	79.61	83.5	71.22	80.58	78.95	74.07	76.69	79.02	88.73	86.3
1 mese	71.25	93.17	81.62	77.68	81.57	76.97	77.37	85.44	85.04	85.08
2 mesi	72.01	66.37	72.15	74.89	71.46	73.1	72.18	69.08	70.88	67.63
3 mesi	76.77	72.7	72.86	73.38	69.11	77.87	75.65	73.49	77.74	71.57

In un'azienda farmaceutica si vuole valutare la tempistica di applicazione più efficace per una nuova terapia che abbia la funzione di abbassare il valore del parametro biomedico θ . Sono forniti i valori misurati in 10 soggetti prima che iniziassero la terapia (T_0) e dopo uno, due, e tre mesi dalla sua applicazione. Valutare statisticamente quale tra le tre tempistiche di applicazione della terapia sia più efficace rispetto al T_0 considerando che un aumento dei valori di θ non ha alcun significato pratico per l'azienda farmaceutica. Si consideri che il parametro θ si distribuisce come una funzione assimilabile alla combinazione lineare di 3 variabili aleatorie Gaussiane.

(7 punti)

Esercizio 4

I valori riportati nella seguente tabella sono misurazioni del parametro biomedico θ dopo un'ora dalla somministrazione di un quantitativo variabile di una molecola recentemente brevettata da una azienda farmaceutica. Si vuole sapere se è possibile definire un polinomio del primo ordine che metta in relazione la variabile dipendente θ con quella indipendente (quantità di farmaco somministrata).

Testare inoltre il valore dei coefficienti del polinomio con un livello di significatività statistica del 95% insieme alla distribuzione attesa dei residui associati.

θ	78.4	56.9	84.3	66.8	61.9	69.2	73.3	75.4	80.1	59.6
Quantità di farmaco somministrata (mg)	35	10	50	25	15	20	30	40	45	5

(11 punti)

Esercizio 5

Il robot sviluppato dalla medesima azienda dell'esercizio precedente è stato assemblato in serie. Il suo volume è stato misurato pari a $V = \mu_V \pm \sigma_V = 3 \pm 0.5 \text{ dm}^3$, con μ media e σ deviazione standard. Sapendo che il robot ha una densità $\delta = \mu_\delta \pm \sigma_\delta = 4 \pm 0.7 \text{ kg/dm}^3$, fornire un intervallo di confidenza al 95% per la media del peso dei robot su un ipotetico campione di 10 prodotti.

(4 punti)

Alcuni chiarimenti per la presentazione dell'elaborato:

- Sarà corretto solo quanto è riportato a penna. Di questa, è ammesso un solo colore: nero o blu.
- Non sono ammessi strumenti per la cancellazione di quanto scritto (es. bianchetto). Ciò non esclude la possibilità di cancellare del testo che si ritiene errato mediante una linea sul testo stesso.
- La lingua ufficiale di questo esame è l'Italiano. Per questo, non saranno considerate risposte date in altre lingue (es. Inglese), malgrado queste possano essere corrette.
- Il riferimento al numero di ogni esercizio deve essere chiaramente indicato prima dello svolgimento di quest'ultimo per essere considerato valido.
- Gli esercizi presentati senza svolgimento o formule o esaustive giustificazioni verranno considerati con punteggio nullo anche se è presente il risultato corretto.
- Le tabelle e l'eventuale formulario utilizzati per lo svolgimento dell'esame devono essere consegnati insieme alla traccia e allo svolgimento dello stesso.