

Prova scritta del 21.09.2017

(tempo: 2 ore per gli studenti di *Calcolo delle Probabilità e Statistica*;
2,5 ore per gli studenti di *Matematica per l'Analisi dei Dati*)

Esercizio 1

Di seguito sono riportate due serie di dati relativi alla rilevazione del profitto in milioni (x) e alle spese in milioni (y) per un campione di 21 ditte.

ditte	d1	d2	d3	d4	d5	d6	d7	d8	d9	d10	d11	d12	d13	d14	d15	d16	d17	d18	d19	d20	d21
x	86	55	70	72	75	76	58	63	68	91	71	73	58	65	84	82	72	55	34	96	48
y	25	13	20	23	22	19	12	15	14	30	24	22	16	23	26	28	23	15	8	35	12

1. Determinare i valori dei tre quartili per i dati relativi al profitto.
2. Disegnare, per i dati relativi al profitto, un boxplot, avente come baffi il 10° e il 90° percentile.
3. Si considerino esclusivamente i dati relativi alle ultime tre ditte. Calcolare le medie e le varianze sia per i dati relativi al profitto che per quelli relativi alle spese.
4. Calcolare, sempre in riferimento alle ultime tre ditte, il coefficiente di correlazione e valutare se esiste qualche correlazione tra i dati, spiegando di che tipo di correlazione si tratta.
5. Calcolare la retta di regressione (sempre in riferimento alle ultime tre ditte).

Esercizio 2

Si consideri il seguente gioco. Abbiamo una moneta e due scatole A e B. La scatola A contiene 8 palline bianche, 7 palline nere e 1 pallina blu. La scatola B contiene 10 palline bianche, 5 palline blu e 5 palline rosse. In ogni manche del gioco un giocatore lancia la moneta, se esce testa estrae una pallina dalla scatola A, altrimenti dalla scatola B. Se ha estratto una pallina blu, il giocatore (senza rimettere la pallina nella scatola) rilancia la moneta, altrimenti (dopo aver rimesso la pallina nella scatola) la mano passa all'altro giocatore. Il gioco si conclude quando si estraggono due palline blu consecutive.

1. Sapendo che al primo lancio si è ottenuto testa, qual è la probabilità di estrarre una pallina nera?
2. Sapendo che un giocatore, dopo il primo lancio, ha estratto una pallina bianca, qual è la probabilità di aver ottenuto croce?
3. Qual è la probabilità di lanciare due volte la moneta?
4. Qual è la probabilità che il gioco finisca alla seconda manche?
5. Si supponga di voler truccare la moneta in modo che la probabilità di estrarre al primo lancio la pallina blu sia inferiore al 10%. Quanto dovrà essere la probabilità di ottenere croce?

Esercizio 3

Marco è un giocatore di basket. È stato stimato che realizza un tiro libero con una probabilità del 60%.

1. Se nelle partite dell'ultimo anno ha eseguito 250 tiri liberi, qual è il valore atteso di canestri realizzati? E la deviazione standard?
2. Qual è la probabilità che abbia realizzato più di 160 canestri? (Scrivere la formula esatta senza calcolarne il risultato).
3. Si calcoli la probabilità del punto precedente utilizzando l'approssimazione normale.
4. Si determini come dovrebbe variare la probabilità di realizzazione di un tiro libero, affinché la probabilità di realizzarne più di 160 sia maggiore del 50%.
5. Si determini il numero minimo di tiri liberi da eseguire, affinché la probabilità di realizzarne più di 160 sia maggiore del 50%.

Esercizio 4 (Soltanto per gli studenti di *Matematica per l'Analisi dei Dati*)

Si consideri la seguente funzione di densità per una variabile aleatoria continua X:
$$f(x) = \begin{cases} 1/2 & \text{se } 0 \leq x \leq 1 \\ 1/4 & \text{se } 1 < x \leq 2 \\ 1/8 & \text{se } 2 < x \leq 4 \\ 0 & \text{altrimenti} \end{cases}$$

1. Calcolare la probabilità di $0.5 < X < 2.5$.
2. Calcolare il valore atteso di X.
3. Calcolare la funzione di ripartizione di X.